

amb els veïns afectats, com de negociacions amb les administracions, etc.

Dit això, per a aquest any ens agradaria publicar 2 nous entorns de protecció definitius: el de l'església de Sant Marc i Santa Maria i el de l'església de Santa Eulàlia d'Encamp.

Andorra la Vella, 10 de setembre del 2018

## **Edicte**

El síndic general, d'acord amb les previsions de l'article 90 del Reglament del Consell General,

Disposa

Publicar la resposta del Govern a les preguntes formulades pel M. I. Sr. Víctor Naudi Zamora, conseller general del Grup Parlamentari Mixt, per escrit de data 4 de juny del 2018, **relatives a l'ús de la sal en el conjunt de la xarxa viària durant les nevades i els períodes d'hivern**, publicades en el Butlletí del Consell General número 50/2018, de data 5 de juny.

Tot el que es fa públic per a general coneixement i efectes.

Casa de la Vall, 18 de setembre del 2018

Vicenç Mateu Zamora  
Síndic General

## **Resposta a la petició a la demanda d'informació formulada en data 4 de juny del 2018 pel M. I. Sr. Víctor Naudi Zamora, conseller general del Grup Parlamentari Mixt (Socialdemocràcia i Progrés), en relació a l'ús de la sal a la xarxa viària durant les nevades i els períodes d'hivern**

### **Peticció:**

El M. I. Víctor NAUDI ZAMORA, Conseller General del Grup Parlamentari Mixt (Socialdemocràcia i Progrés), demana al Govern que d'acord amb el que disposa l'article 5 del Reglament del Consell General, en el millor termini li siguin facilitades les informacions següents:

"1.- Quina és la quantitat total de sal o altres productes que el Govern ha destinat durant els anys 2015, 2016 i 2017 per a repartir sobre l'asfalt del conjunt de la xarxa viària del país, amb els mitjans propis i també la part subministrada als Comuns i repartida per aquests?

2.- Fa el Govern un seguiment i un estudi acurat de la qualitat de l'aigua del conjunt dels rius i més especialment dels rius Valira d'Orient, Valira del nord, Riu d'Arinsal, Riu d'Ordino i Gran Valira?

3.- Disposa el Govern de dades concretes dels compostos químics de l'aigua la seva evolució per mesos al llarg dels anys 2015, 2016 i 2017 dels rius citats en l'apartat anterior?

4.- Quins són els resultats d'aquestes dades?

5.- Té constància el Govern d'afectacions a la fauna aquàtica i piscícola a conseqüència dels alts nivells de salinitat de l'aigua, i quin seguiment en fa?

6.- Té constància el Govern si les esorrenties d'aigua salada afecten en menor o major quantia les estructures de formigó del conjunt dels ponts de la xarxa viària?

7.- En aquest darrer supòsit quin seguiment en fa, i quines mesures i quins costos això suposa?

8.- Té el Govern previst un altre mitjà alternatiu que l'ús indiscriminat de la sal per a disminuir els riscos a la xarxa viària per causes de gel durant els mesos d'hivern?"

### **En resposta a la demanda d'informació:**

#### En relació al primer apartat de la demanda:

L'Àrea de conservació i explotació de carreteres (COEX) del Ministeri d'Ordenament Territorial utilitza com a font del gel i la neu de les calçades de la xarxa viària (a l'igual que la resta de països del nostre entorn), o bé sal sòlida o bé sal sòlida humidificada prèviament amb salmorra (la salmorra és aigua amb sal dissolta). El Govern adquireix la sal per al COEX sempre en forma de sal sòlida. La salmorra és fabricada a les pròpies instal·lacions del COEX mitjançant la dissolució de sal en aigua, en proporcions predefinides i acuradament controlades, mitjançant unes màquines específiques per a aquesta funció ("centrals de salmorra")

La quantitat total de tones adquirida pel Govern les darreres temporades hivernals ha estat la següent:

TEMPORADA 2014-15		4.852,26 Tm
TEMPORADA 2015-16		3.284,24 Tm
TEMPORADA 2016-17		4.607,74 Tm
TEMPORADA 2017-18		6.861,94 Tm

La quantitat de sal que el Govern ha subministrat als comuns és una dada sobre la que no existeix una precisió total, perquè moltes càrregues que efectuen els comuns no poden quedar enregistrades pel

COEX, en especial a la sitja de La Massana i a la base COEX del túnel de les 2 Valires, perquè en aquests dos punts no hi ha presència constant i ininterrompuda de personal del COEX durant la totalitat de les hores, especialment durant les nocturnes.

Per contra, el Ministeri d'Ordenament Territorial és coneixedor, de forma fiable, de la quantitat de sal que el COEX lliura als Comuns a través del subministrador que proveeix de sal el Govern. Aquestes quantitats figuren a la taula següent (aquestes xifres estan incloses en el total que figura a la taula precedent):

TEMPORADA 2014-15		281,88 Tm
TEMPORADA 2015-16		88,6 Tm
TEMPORADA 2016-17		116,90 Tm
TEMPORADA 2017-18		230,80 Tm

Cal tenir en compte, però, que alguns Comuns compren sal directament pel seu compte, a banda de les quantitats a dalt indicades.

#### En relació al segon, tercer, quart i cinquè apartats de la demanda:

Veure el document adjunt “Nota de resposta a la pregunta parlamentaria sobre l'evolució de l'ús de la sal com a fundent a Andorra i impacte sobre les aigües superficials”, del setembre del 2018, elaborat pel Departament de Medi Ambient i Sostenibilitat en base a l'Acció 4.2 de l'Estratègia Nacional del Paisatge (“Estudiar i establir mesures alternatives al tractament hivernal amb sal de carreteres”), el qual dóna resposta satisfactòria i completa als quatre apartats esmentats de la demanda d'informació.

#### En relació al sisè apartat de la demanda:

L'aigua salada resultat de la dissolució dels fundents utilitzats en viabilitat hivernal, presenta un increment de la concentració de clorurs que, al seu pas per les obres de fàbrica de la xarxa viària, incrementa el risc de corrosió de les armadures de les estructures de formigó armat, així com de altres elements metàl·lics existents eventualment als ponts, com baranes, impostes, elements de senyalització, protecció i contenció de vehicles, etc.

La importància de les afectacions depèn de la pròpia concepció del pont en quant al seu disseny, la impermeabilització existent, l'eficàcia del seu sistema de drenatge, l'adequació dels tipus de formigó utilitzats en quant a la seva capacitat de resistència als clorurs i a la gelada, la presència de sistemes de

protecció i passivació i el correcte manteniment de diversos elements del pont (com juntes, desguassos, etc), per evitar la infiltració de l'aigua en la seva estructura.

En funció del nivell d'afectació de la corrosió es poden produir pèrdues de la secció de part de les armadures i escrostonaments del formigó, que poden afectar a la durabilitat i funcionalitat del pont, podent arribar a comprometre en casos extrems l'estabilitat estructural.

#### En relació al setè apartat de la demanda:

La primera inspecció sobre les obres de fàbrica de la xarxa viària s'efectua en el curs de les operacions de conservació i manteniment ordinàries que efectua el COEX, on es procedeix a la neteja i verificació dels drenatges i altres elements dels ponts i a la constatació i reparació, en el seu cas, d'eventuals desperfectes.

El Ministeri d'Ordenament Territorial porta a terme regularment campanyes de inspecció de les obres de fàbrica de la xarxa de carreteres. La darrera inspecció principal es va fer el 2013 i inclou una fitxa exhaustiva de cada obra de fàbrica inspeccionada, incorporant la valoració de les seves patologies de tipus estructural, funcional i de durabilitat. S'hi inclou també el programa de rehabilitació i manteniment, amb la corresponent valoració econòmica, donant-se un “índex de gravetat” a les patologies detectades que permet prioritzar i programar les actuacions de rehabilitació.

El pressupost del MOT inclou anualment les dotacions per assumir la rehabilitació de diversos ponts i obres de fàbrica. La mitjana de les inversions efectuades per aquest concepte entre el 2014 i el 2018 ascendeix a uns 520.000 € anuals, podent considerar que un 40% correspon a les actuacions derivades dels efectes de la corrosió (sanejament, passivació i reforç d'armadures, reparació amb morters específics i millora del drenatge per disminuir la seva afectació).

#### En relació al vuitè apartat de la demanda:

La pregunta formulada pel M.I. Sr. Víctor NAUDI ZAMORA, en emprar l'expressió “ús indiscriminat” pressuposa que el COEX aplica *excessivament* materials fundents –sal– sobre les carreteres. El sentit de l'enunciat de la pregunta excedeix, doncs, l'àmbit d'una interrogació per abastar, també, un judici de valor en base a pressuposicions.

El Ministeri d'Ordenament Territorial no nega els efectes secundaris adversos de la sal. A la vegada, també entén que l'ús de la sal que es destina a garantir la viabilitat hivernal a Andorra és

proporcionat i justificat, ateses la morfologia de país d'alta muntanya, amb característiques específiques molt singulars (alta densitat poblacional en comparació amb la resta de valls pirinenques, molt elevada aflluència de turistes a l'hivern, dependència completa i absoluta de la mobilitat per carretera per mantenir les activitats vitals del nostre país com són l'ensenyament, les intervencions dels serveis de socors i urgències, el turisme, el comerç i l'activitat econòmica en general, etc.)

En relació al component interrogatiu d'aquest apartat de la demanda d'informació, assenyalem que el Govern està duent a terme, des de fa un any, una progressiva implantació –a mida que els equips s'han d'anar renovant- de sistemes d'aplicació de salmorra com fundent, en comptes de sal seca. La salmorra, bé aplicada directament sobre la calçada, o bé com a humidificació prèvia de la sal sòlida, millora els rendiments, augmenta l'eficàcia del fundent, accelera el temps de fusió de la neu i el gel, i en definitiva, s'aconsegueix optimitzar el resultat amb un consum de sal notablement inferior. Per tot això, l'orientació que segueix el COEX, en la línia d'aprofundir en l'aplicació de salmorra en compte de sal seca, no només significa un estalvi econòmic en el consum de sal, sinó també minva la sal –clorur sòdic- que és abocada als cursos fluvials.

Tal com s'ha exposat al primer apartat, les centrals de salmorra existents a les instal·lacions del COEX (actualment se'n disposa de dos) fabriquen salmorra a partir d'aigua i sal. Aquesta salmorra és utilitzada per humidificar la sal que les saladores espargeixen per la carretera.

La dispersió a la calçada de sal sòlida humidificada prèviament amb salmorra augmenta considerablement l'efectivitat en relació a la utilització "tradicional" de sal sòlida, perquè en estar la sal ja humida quan pren contacte amb el gel o la neu, l'acció fundent és més ràpida i més fiable:

A. L'efecte fundent sobre el gel i la neu és molt més ràpid (inicia de forma immediata el fenomen de la fusió, a conseqüència que el descens crioscòpic de la temperatura de congelació –el qual requereix la presència d'aigua en estat líquid- s'activa instantàniament, des del mateix moment del contacte del fundent amb la neu o el gel). Aquest avantatge és molt beneficiós en actuacions *curatives* (fondre gel o neu existent a la calçada)

B. En cas de calçades netes de gel o neu, la sal humidificada amb salmorra queda adherida a la calçada i no rebota cap els laterals de la calçada, ni és arrossegada ni apartada per efecte del trànsit o del vent. ). Aquest avantatge és molt beneficiós en actuacions *preventives* (encara no hi ha gel o neu a la calçada, però se'n preveu en les properes hores)

La majoria de saladores del Govern ja incorporen els dipòsits de salmorra per humidificar la sal, prèviament a l'espargiment sobre la carretera. Tota la xarxa que manté Govern es tracta amb aquesta tecnologia (excepte la zona del Port d'Envalira que es continua tractant amb sal seca).

Actualment, per fabricar la salmorra a les centrals de salmorra el COEX utilitza sal marina (abans s'utilitzava sal seca de sitja però era menys eficient) . Els consums de sal marina han estat els següents (aquests consums estan inclosos en els totals indicats al primer apartat):

2012 – 13	77,76 Tm
2013 – 14	122,30 Tm
2014 – 15	128,36 Tm
2015 – 16	77,54 Tm
2016 – 17	51,84 Tm
2017 - 18	133,34 Tm

#### Inversions efectuades per implementar l'ús de la salmorra:

Adquisició de la maquinària següent (a partir de l'any 2006 totes les saladores s'han comprat amb dipòsits de salmorra):

Any 2006	Central de salmorra	59.000 €
Any 2009	Central de salmorra	48.700 €
Any 2012	2 saladores equipades amb dipòsit de salmorra (★)	59.700 €
Any 2014	2 saladores equipades amb dipòsit de salmorra (★)	44.000 €
Any 2014	Estenedora de salmorra (★★)	47.426 €
Any 2017	Una saladora equipada amb dipòsit de salmorra (★)	22.468 €

(★) Saladores amb dipòsit de sal seca i amb dipòsit de salmorra, per espargir sal sòlida prehumidificada amb salmorra

(★★) Maquinària que, a diferència de l'anterior, espargeix directament salmorra sobre la calçada

Andorra la Vella, el 17 de setembre del 2018

## Nota de la resposta a la pregunta parlamentària sobre l'evolució de l'ús de la sal com a fundent a Andorra i impacte sobre les aigües superficials

ESTRATÈGIA NACIONAL DEL PAISATGE

ACCIÓ 4.2. Estudiar i establir mesures alternatives al tractament hivernal amb sal de les carreteres

Andorra la Vella, setembre del 2018

### 1. Introducció

Les carreteres són les principals vies d'accés i el lloc de primera aproximació als diversos paisatges d'Andorra. Per això, aquestes infraestructures han de respectar i potenciar l'harmonia dels paisatges.

Per aquest motiu l'Estratègia nacional del paisatge defineix com a objectiu número 4 fomentar unes carreteres més respectuoses pel que fa a la morfologia i més integrades en el paisatge. Concretament, l'acció 4.2 preveu "Estudiar i establir mesures alternatives al tractament hivernal amb sal a les carreteres".

En un país on les precipitacions hivernals en forma de neu són abundants, cal fer algun tipus de tractament per combatre el problema de l'acumulació de neu i la formació de gel en carreteres i en nuclis urbans, i per evitar accidents.

Tradicionalment el sistema més emprat ha estat l'estesa sobre el ferm de sal comuna o de salmorra. Tot i ser una alternativa econòmica i efectiva, la bibliografia assenyalada que pot tenir conseqüències negatives sobre el medi ambient al llarg de tot el seu cicle de vida. Tant durant el seu emmagatzematge, transport i producció com durant el posterior ús a la carretera.

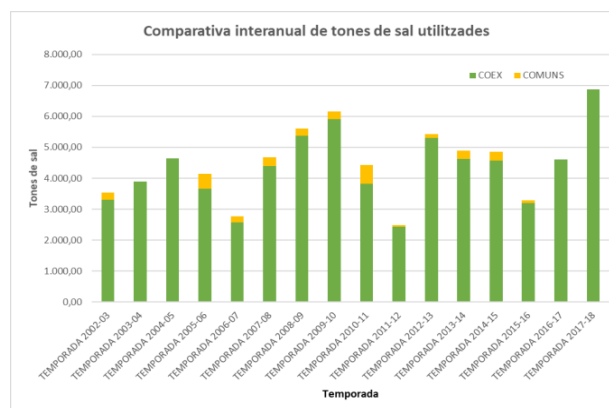
La sal emprada com a fundent a les carreteres pot afectar a la qualitat de les aigües superficials, de les aigües subterrànies i de consum humà, als sòls, a la vegetació, i també sobre el paisatge.

Així, en el marc de l'Estratègia nacional del paisatge es va identificar i prioritzar l'activitat d'elaborar un estudi de les alternatives existents al tractament amb sal comuna per fondre la neu i el gel dels carrers i les carreteres, i veure els avantatges i els inconvenients de cada opció, amb la finalitat d'establir i implantar la millor opció tècnico-econòmica per al país.

Aquest informe consisteix en una actualització de les dades pel que fa a l'ús de la sal de treta de la neu i als efectes sobre les aigües superficials per donar resposta a la pregunta parlamentària.

### 2. Evolució de l'ús de sal per a la gestió hivernal de les carreteres a Andorra

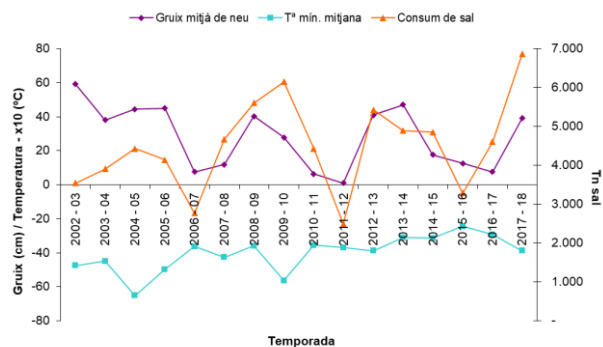
La següent gràfica mostra les tones de sal de desgel a càrrec de l'administració general que s'han consumit per temporada per part del COEX (Àrea de Conservació i Explotació de Carreteres) i per part dels comuns. Segons indica el Pla director nacional de viabilitat hivernal, es pot observar una certa tendència a l'augment del consum de sal emprada per temporada i atribueix aquest fet al nivell de servei proposat (carreteres sempre netes) i a l'estratègia de carretera sense gel.



Gràfica 1. Quantitat de sal de desgel a càrrec de l'administració general consumida per temporada per part del COEX i per part dels comuns. Font: COEX.

Durant l'hivern 2017 – 2018 es constata un augment significatiu del consum de sal que passa de 4.600 tones per la temporada 2016 – 2017 a 6.861.

La gràfica 2 mostra l'evolució de la quantitat de sal utilitzada com a fundent per part de l'administració general i els gruixos mitjans de neu i la temperatura mínima mitjana (x10) a l'estació meteorològica de Ransol, des de la temporada 2002-03 fins a la temporada 2017-18.



Gràfica 2. Evolució de la quantitat de sal utilitzada com a fundent a les carreteres d'Andorra i els gruixos mitjans de neu i la temperatura mínima mitjana (x10) a l'estació meteorològica de Ransol (FEDA) per temporada. Període: 2002 – 2018; temporada des del 16 de

desembre fins el 15 d'abril. Font: elaboració pròpia a partir de les dades aportades pel COEX i www.feda.ad).

En la gràfica, s'observa que la quantitat de sal emprada varia en funció del gruix de neu i de la temperatura. De manera general, s'observa que com a major gruix de neu major és el consum de sal. Així mateix, les temporades en que la temperatura mínima mitjana ha estat menor, major ha estat el consum de sal.

L'augment del consum de la sal, en general, també es pot posar en paral·lel amb el creixement urbanístic dels darrers anys, que s'ha donat sobretot a les parts altes de les valls i dels vessants.

### 3. Impactes de l'ús de la sal sobre el medi

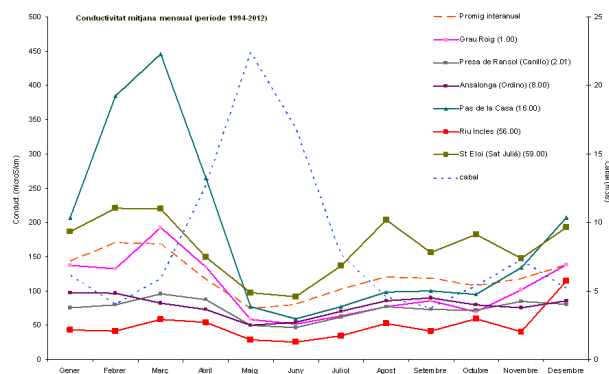
A Andorra no s'han establert específicament valors llindar en relació a l'ús de la sal com a fundent però des del Departament de Medi Ambient, es fa el seguiment de la qualitat de les aigües superficials del país mitjançant la xarxa de seguiment de la qualitat de les aigües superficials (EXQAS). La metodologia que s'utilitza per establir les diferents classes de qualitat ha estat definida pel Departament de Medi Ambient i està basada fonamentalment en la utilització del SEQ-Eau, eina d'avaluació de les qualitats de les aigües superficials elaborada per les autoritats franceses en aquesta matèria.<sup>1</sup>

Valors llindar de conductivitat i de concentració de clorurs per les diferents classes de qualitat definides pel Departament de Medi Ambient en base al SEQ-Eau. Cal tenir en consideració que no es tracta de valors normatius. Font: SEQ-Eau.

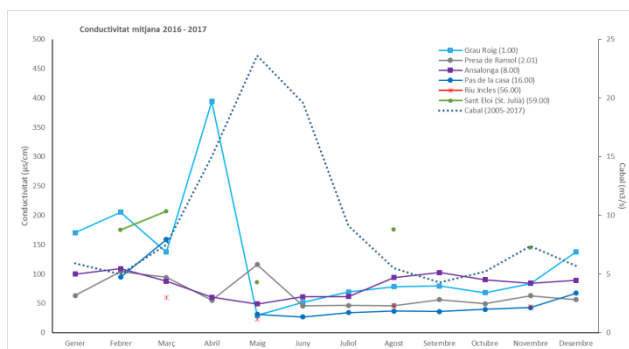
	Classe de qualitat				
	Excel·lent	Bona	Mediocre	Dolenta	Fora classe
Conductivitat (µS/cm)	2500	3000	3500	4000	-
Concentració de clorurs (mg/L)	62,5	125	190	250	-

En referència a la qualitat de les aigües superficials s'ha fet un anàlisi preliminar amb dades procedents dels mostrejos de les estacions de la xarxa de seguiment de la qualitat de les aigües superficials (EXQAS) del Departament de Medi Ambient, realitzats entre el 1994 i el 2012 i entre el 2016 i el 2017.

A la gràfica 3 es mostren les mitjanes mensuals de conductivitat i cabal per a cada punt de mostreig seleccionat (punts representatius tant a les capçaleres de conca com aigües avall), per període 1994 – 2012, i a la gràfica 4 es mostren les mitjanes mensuals de conductivitat i cabal pels mateixos punts pel període 2016 - 2017. Algunes dades del Pas de la casa, Incles i Sant Eloi no estan disponibles per aquest darrer període perquè no es van poder mostrejar.



Gràfica 3. Evolució del cabal mitjà mensual al riu Gran Valira (Borda Sabater) pel període 2005-2011 i de la conductivitat mitjana mensual pel període 1994-2012 de les aigües superficials en els diferents punts de mostreig seleccionats. Font: elaboració pròpia.

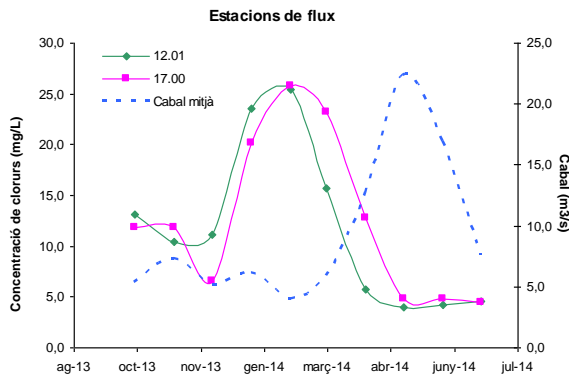


Gràfica 4. Evolució del cabal mitjà mensual al riu Gran Valira (Borda Sabater) pel període 2005-2017 i de la conductivitat mitjana mensual pel període 2016 - 2017 de les aigües superficials en els diferents punts de mostreig seleccionats. Font: elaboració pròpia. (manquen dades al Pas de la Casa i a l'estació de Sant Eloi)

A la gràfica 5 es mostra l'evolució mensual de la concentració mitjana de clorurs en les dues estacions de flux de la xarxa (12.01, límit Espanya i EDAR Sud i 17.00, límit França; la periodicitat mínima de mostreig és de 52 mostres per any). Tot i no disposar d'una sèrie llarga de dades, aquestes semblaven indicar que la concentració de clorurs augmentava a partir del mes de novembre i es produïa un pic entre

<sup>1</sup> DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT (2014). *Balanç de la qualitat de les aigües superficials del Principat d'Andorra – Any 2013 – Exp.DMA núm. 0055/14.*

els mesos de gener i març, coincidint amb l'època hivernal i de menor cabal als rius i reproduint la situació observada en la gràfica 3 (conductivitat mitjana mensual).

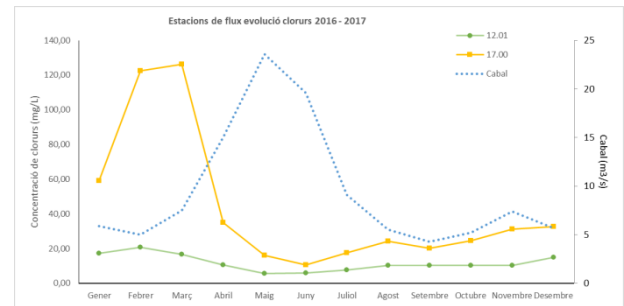


Gràfica 5. Evolució mensual de la concentració de clorurs a les estacions de flux de la xarxa de qualitat de les aigües superficials (EXQAS). Període: octubre 2013 – juliol 2014. Mitjana calculada a partir dels resultats analítics de entre 1 i 5 mostres mensuals. Estació 12.01 (límit Espanya i EDAR Sud) i estació 17.00 (límit França i aigües avall EDAR Pas de la Casa). El cabal mitjà mensual al riu Gran Valira (Borda Sabater) s'ha calculat pel període 2005-2011. Font: elaboració pròpia.

La gràfica 6 que es mostra a continuació indica la evolució de les concentracions de clorurs entre els anys 2016 i 2017 a les mateixes estacions de flux.

Observem un augment respecte al període anteriorment mostrat, de les concentracions de clorurs a l'estació 17.00 aigües avall de l'EDAR del Pas de la Casa, on s'arriba a valors mitjans de fins a 122,35 al febrer i 126,3 mg/L al març.

Pel període 2016 -2017 les concentracions de clorurs han augmentat sobretot a l'estació en avall de l'EDAR del Pas de la Casa, acompanyant l'augment de l'ús de la sal a les carreteres.



Gràfica 6. Evolució mensual de la concentració de clorurs a les estacions de flux de la xarxa de qualitat de les aigües superficials (EXQAS). Període: 2016 - 2017. Estació 12.01 (límit Espanya i EDAR Sud) i estació 17.00 (límit França i aigües avall EDAR Pas de la Casa). El cabal mitjà mensual al riu Gran Valira (Borda Sabater) s'ha calculat pel període 2005-2017. Font: elaboració pròpia.

## 5. Conclusió

Amb les dades que es disposen actualment, hi ha indicis de que existeix una variació de la qualitat de les aigües superficials a l'hivern relacionada amb l'ús de la sal (increment de la conductivitat i de la concentració de clorurs). Aquesta variació ha estat més important al 2016 – 2017 sobretot pel que fa als clorurs. Aquesta alteració no es pot considerar molt greu atès que per aquests dos paràmetres, la qualitat fisicoquímica de les aigües continuaria trobant-se en els rangs de “qualitat excel·lent i bona” segons els indicadors de les aigües superficial reflectits en l'estudi de la qualitat de les aigües superficials d'Andorra. Tampoc s'ha detectat, pel que fa a la qualitat hidrobiològica de les aigües superficials (índex IBGN), una alteració de les comunitats de macro-invertebrats bentònics com a conseqüència de les variacions de la concentració de clorurs.