

Valoració de l'estat químic i quantitatiu de les aigües subterrànies a Catalunya

J. Fraile, T. Garrido, X. Carreras, N. Micola , J. Torrijos

Unitat de Caracterització i Control d'Aigües Subterrànies
Departament de Control i Millora dels Ecosistemes Aquàtics

Jornada per què no podem fer servir l'aigua del pou a Catalunya?





ÍNDEX

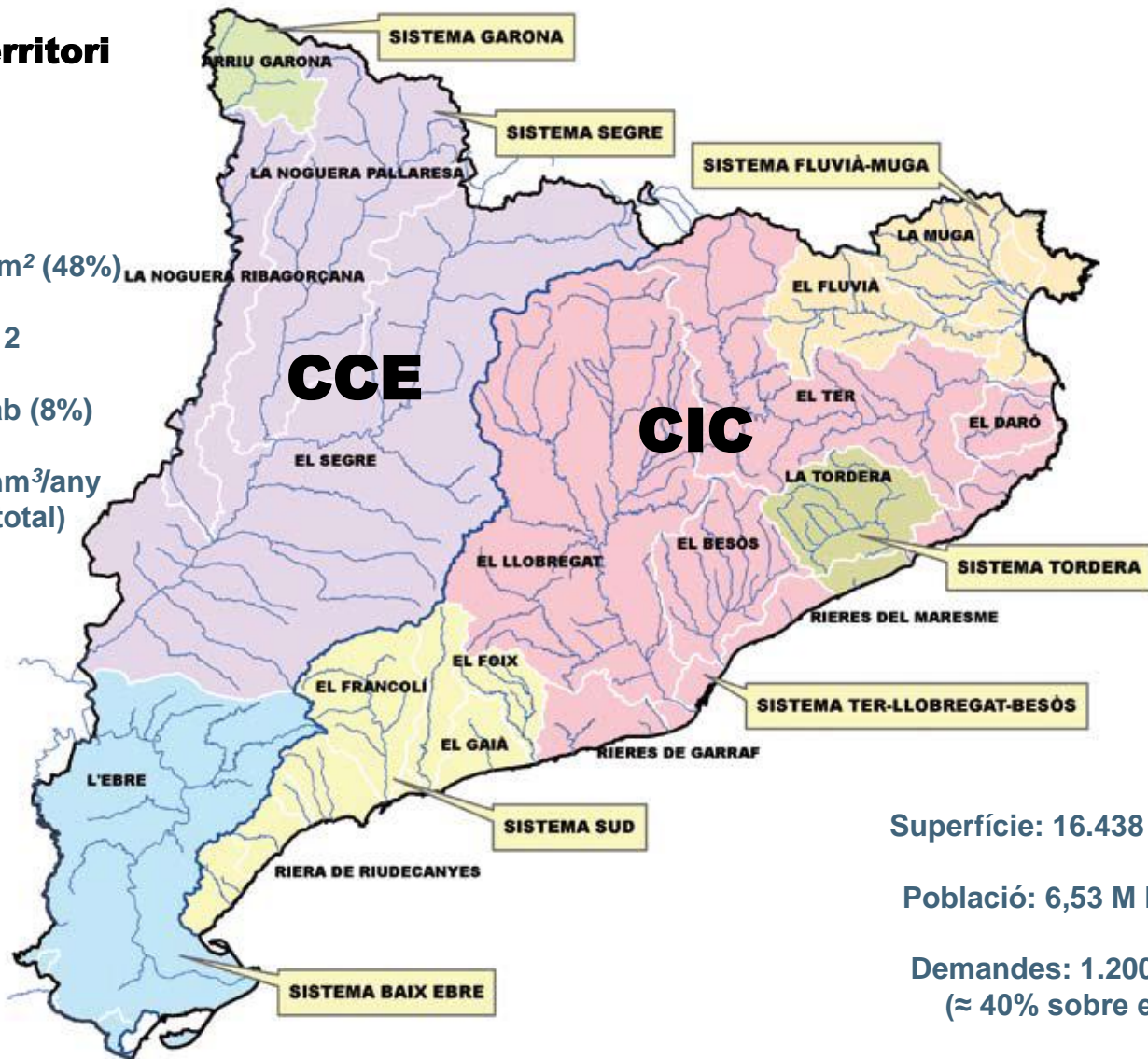
1. **Distribució del recurs de l'aigua a Catalunya**
2. **Requeriments de la DMA i DAS**
 - a) **Delimitació de les masses d'aigua**
 - b) **Programes de control**
 - c) **Derivació dels nivells de referència i valors lliurar**
 - d) **Definició de l'estat químic i quantitatiu**
3. **Valoració de l'estat de les masses d'aigua subterrànies**
 - a) **Estat químic**
 - b) **Estat quantitatiu**
4. **Caracterització de les problemàtiques**
5. **Conclusions**





1. Distribució del recurs de l'aigua a Catalunya

Divisió del territori



Superfície: 14.000 Km² (48%)

Municipis: 312

Població: 0,9 M hab (8%)

Demandes: 1.900 hm³/any
(≈ 60% sobre el total)

Superfície: 16.438 Km² (52%)

Població: 6,53 M hab (92%)

Demandes: 1.200 hm³/any
(≈ 40% sobre el total)

(Decret legislatiu 3/2003, de 4 de novembre).



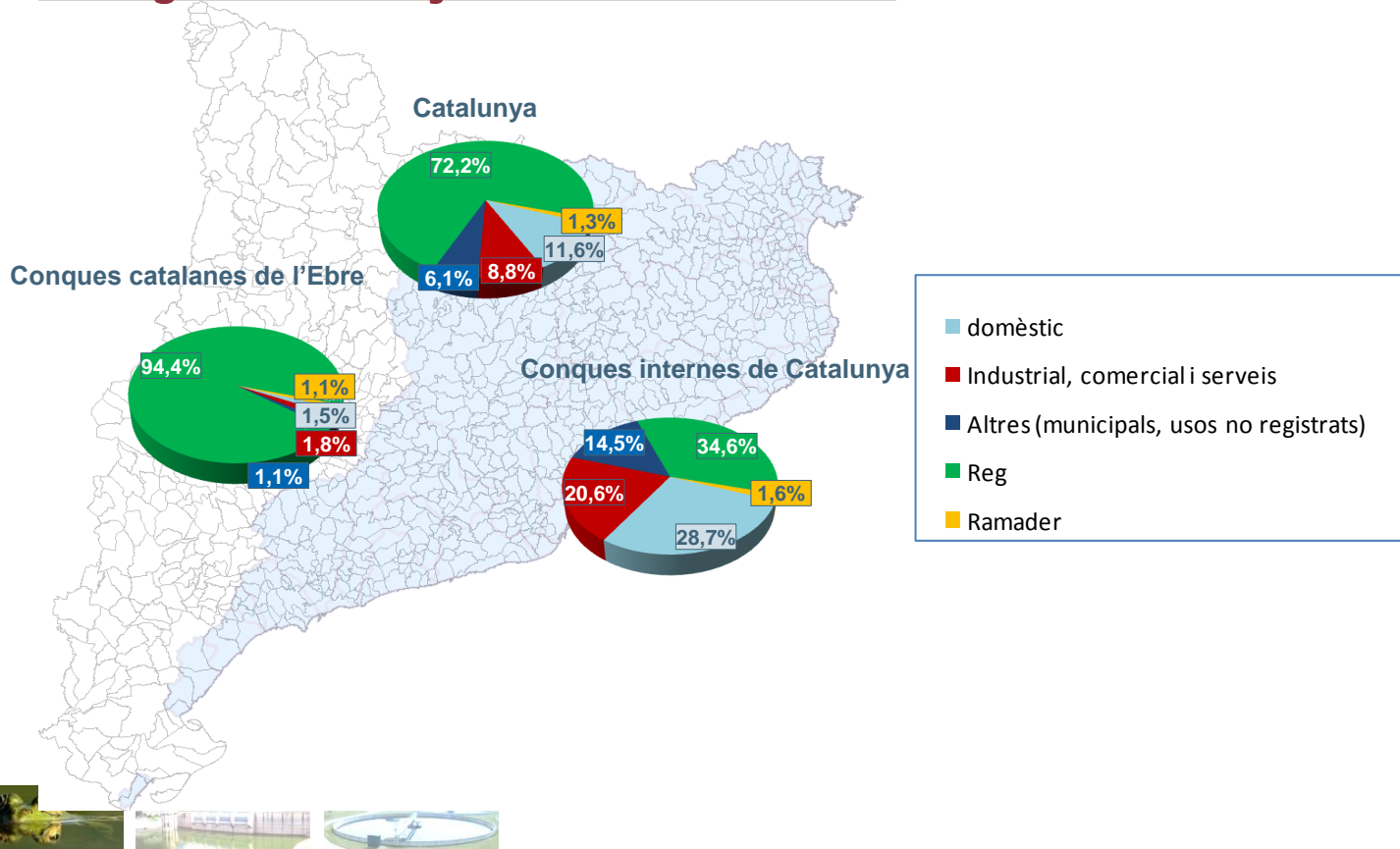


Demandes

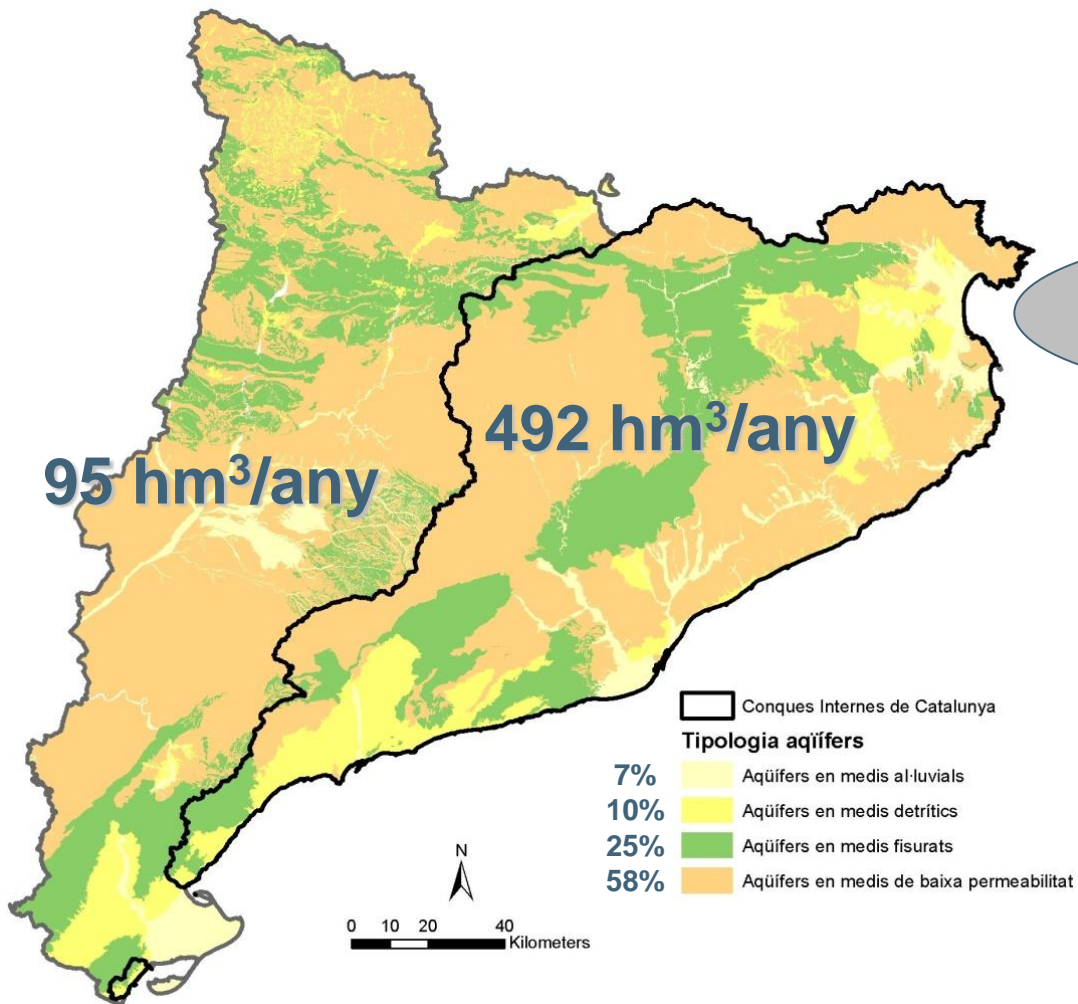
La demanda total d'aigua a Catalunya per tots els usos va ser de 2.825 hm³/any (2012). D'aquests, un 37% es consumeix a les CIC, i un 63% en les CCE

Un 80% de l'aigua de l'abastament a Catalunya ve de les aigües superficials (rius rieres y embassaments), i aproximadament el 20% restant ve de les aigües subterrànies

Usos de l'aigua a Catalunya



Extraccions d'aigua subterrània a Catalunya:



Total extraccions aigües subterrànies 587 hm³/a





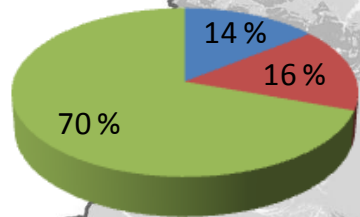
1. Distribució del recurs de l'aigua a Catalunya

Extraccions d'aigua subterrània a Catalunya:

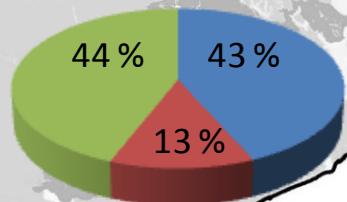
492hm³/any

Conques internes:
Ús de l'aigua subterrània es el 43 % del uso total.

Conques intercomunitàries:
Ús de l'aigua subterrània es el 5 % de l'ús total.



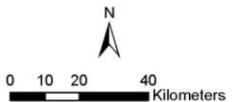
95 hm³/any



CONQUES INTERNES

- ABASTAMENT
- INDUSTRIAL
- AGRÍCOLA

- Conques Internes de Catalunya
- Tipologia aqüífers**
- Aqüífers en medis al·luvials
- Aqüífers en medis detrítics
- Aqüífers en medis fisurats
- Aqüífers en medis de baixa permeabilitat



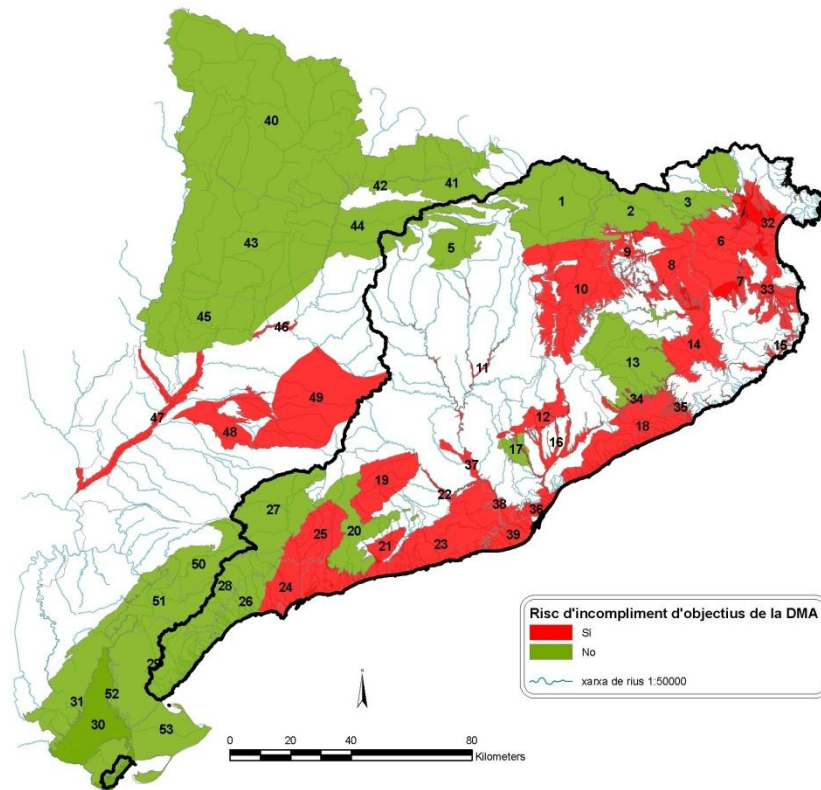
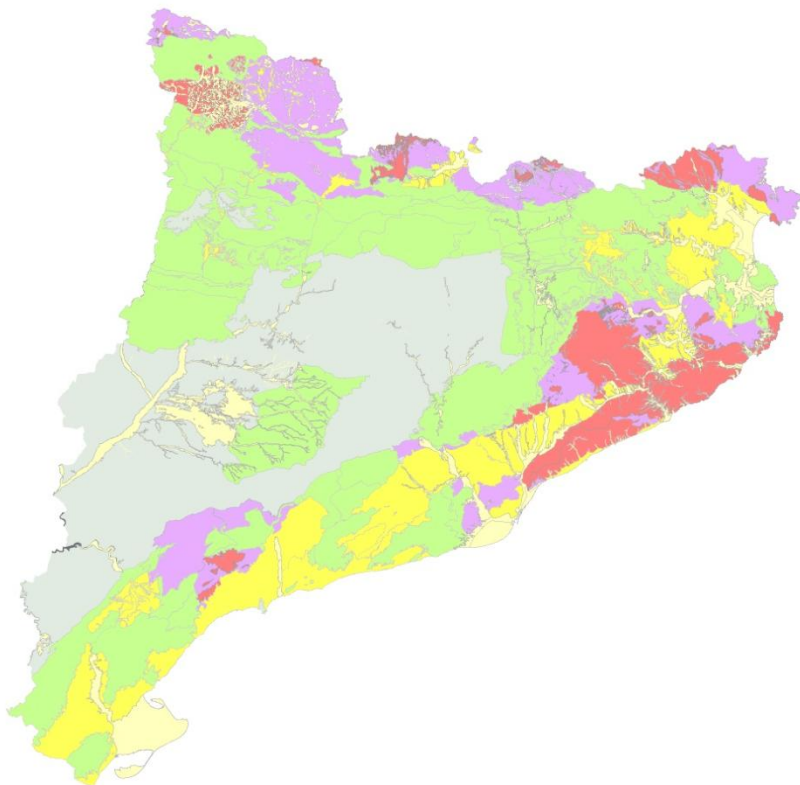
hm ³ /any	Urbana	Agrícola	Industrial	TOTAL
Conques internes	213	217	62	492
Conques intercom.	14	66	15	95
Total	226 (39%)	282 (48%)	78 (13%)	587
% sobre la demanda total	34 %	14 %	43%	20%





2. Requeriments de la DMA i DAS

A) Delimitació de les masses d'aigua



Tipologies Hidrogeològiques

-  7% al·luvial
-  6% detrític no al·luvial
-  34% fissurat
-  7% granític
-  13 % metamòrfic
-  33 % baixa permeabilitat

53 Masses d'Aigua Subterrànies (MASub)

- 17 Al·luvials, 4 detrític no al·luvial, 6 carbonatades, 1 fluviovolcànica, 25 heterogènies
- Dimensions des de 6 a 3.253 Km²
- 29 MAS en risc de no assolir els objectius ambientals de la DMA (IMPRESS, 2005) (11 en risc quantitatiu i 27 en risc químic)

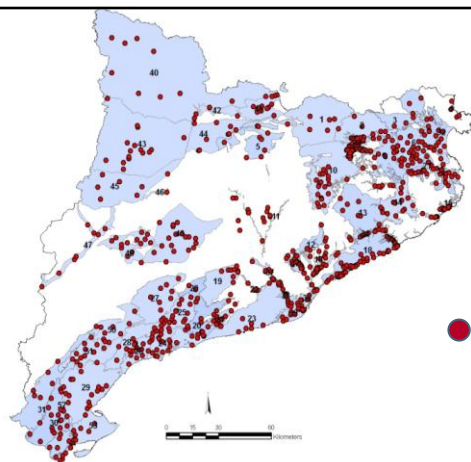




2. Requeriments de la DMA i DAS

B) Programes de control

Xarxa de control	Nombre de punts de mostreig	Observacions
Estat químic	577	Punts on es realitza el control rutinari dels principals elements de qualitat química. Punts situats en masses d'aigua en risc i sense risc
Salinitat	183	Punts de mostreig situats en masses d'aigua properes a la costa i amb risc d'afecció per intrusió salina. D'aquestes estacions 102 pertanyen a la xarxa de vigilància
Nitrats	279	Tots aquests punts estan inclosos en la xarxa de control de les Zones Vulnerables (zona protegida), i 143 d'aquestes estacions coincideixen amb les de vigilància
Plaguicides	84	Xarxa circumscrita a zones d'especial risc (zones agrícoles, etc.). 69 d'aquestes estacions coincideixen amb les de vigilància
Episodis de contaminació	239	Xarxa circumscrita als punts on s'han detectat episodis de contaminació. 134 d'aquests punts coincideixen amb els de la xarxa de vigilància
Runams salins	11	Xarxa circumscrita als voltants de les deposicions de runams salins i activitat minera del Bages. Estacions exclusives per a aquest control
Zones vulnerables	476	Inclou els 279 punts de mostreig de nitrats situats en masses d'aigua. Dels 476 punts, 287 coincideixen amb els de la xarxa de vigilància i 148 estan situats fora de massa d'aigua
Zones abastament humà	138	Tots aquests punts són un subgrup de la xarxa de vigilància. Són mostrejors en pous que s'usen per a l'abastament urbà de zones amb més de 50 habitants o 10 m ³ /h de consum.
Control quantitatiu	207	La majoria dels mostrejors es fan en piezòmetres i algun pou



- Estació de mostreig de la xarxa de vigilància
Masses d'Aigua Subterrànies





2. Requeriments de la DMA i DAS

La Directiva 2000/60/CE, del Parlament Europeu i del Consell, de 23 d'octubre de 2000, obliga a les autoritats a l'adopció d'una sèrie de mesures adreçades a que les masses d'aigua assoleixin una sèrie d'objectius mediambientals. La manera d'assolir els esmentats objectius és la planificació hidrològica, la qual s'ha d'elaborar, a partir d'una diagnosi de l'estat de cadascuna de les masses d'aigua.

- **DMA** Annex V 2.1.2: Definició del **bon estat quantitatiu**
- **DMA** Annex V 2.3.2: Definició del **bon estat químic** de les aigües subterrànies
- **DAS:**
Article 3: Estableix els criteris per **avaluar l'estat químic** de les A.S. Segons:
 - Les **normes de qualitat** de les A.S. Recollides a l'Annex I:
 - ✓ Nitrats
 - ✓ Plaguicides
 - Els **valors llindar** que estableixin els Estat Membres tenint en compte el procediment de la Part A de l'annex II i **la llista mínima de contaminants** de la part B :
 - ✓ Substàncies ions o indicadors que es presenten de forma natural o com resultat de l'activitat humana: As, Cd, Pb, Hg, NH₄, Cl, SO₄
 - ✓ Substàncies sintètiques: TCE i PCE
 - ✓ Paràmetres indicadors de salinitat o altres intrusions: Conductivitat o Cl i SO₄





2. Requeriments de la DMA i DAS

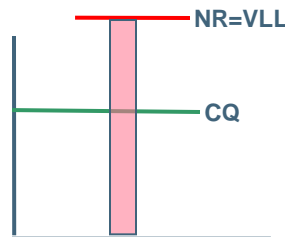
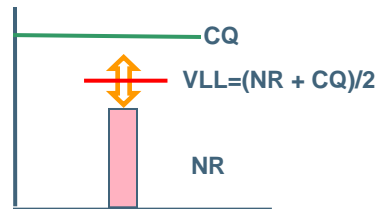
C) Derivació dels valors de referència i valors llindar

NIVELLS DE REFERÈNCIA (NR)

- condicions no sotmeses a alteracions antropogèniques
- resultat de processos naturals
- poden ser naturalment molt elevades
- S'estableixen a partir dels resultats històrics de les xarxes de control

CRITERI DE QUALITAT (CQ):

- Criteri d'ús: Abastament (RD 140/2003 7 de febrer)



VALORS LLINDAR (VLL)

Conques internes	Paràmetres	Valor llindar o rang
DAS Annex II	As µg/L	7-30
	Cd µg/L	4
	Pb µg/L	18
	Hg µg/L	1
	NH4 mg/L	0,5
	Cl mg/L	40-480
	SO4 mg/L	100-450
	PCE µg/L	5
	TCE µg/L	5
	EC a 20°C µS/cm	1200-3000
	Paràmetres	Cr µg/L



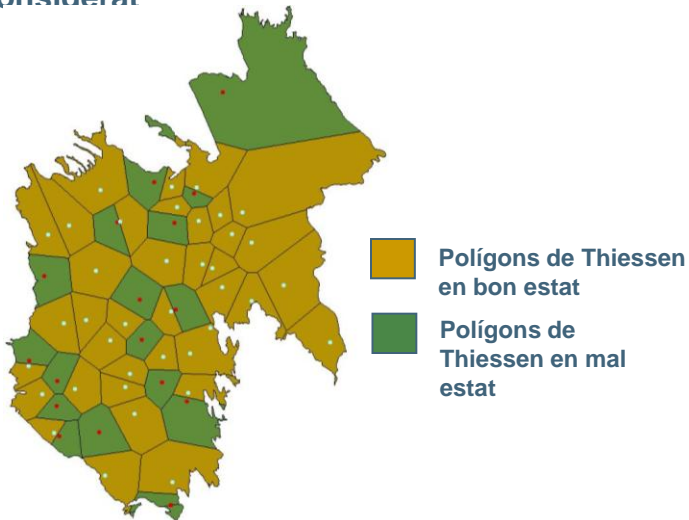


2. Requeriments de la DMA i DAS

D) Definició de l'estat químic i quantitatiu

VALORACIÓ ESTAT QUÍMIC

1. Les dades dels programes de control dels anys 2007 -2009 **s'agreguen i comparen** amb els objectius ambientals (vallors lliandar i normes de qualitat per NO3 i plaguicides)
2. L'abast dels incompliments es valoren dibuixant els polígons de Thiessen (<20% del total del àrea de la MASub és acceptable)
3. La valoració de l'**evolució** del contaminant, el **model hidrogeològic** i els **impactes identificats** també s'han considerat



VALORACIÓ ESTAT QUANTITATIU

1. Evolució dels nivells piezomètrics

S'observa un descens sostingut?

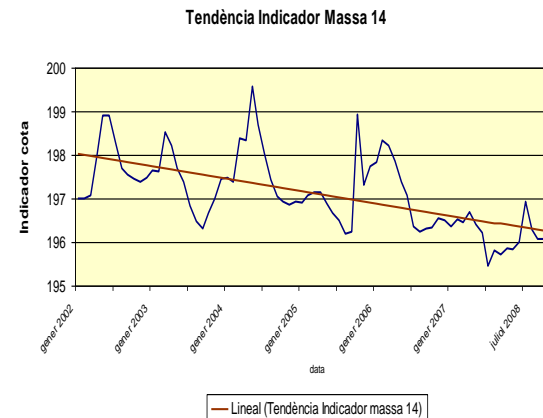
2. Incompliments per intrusió salina en aqüífers costaners

Els clorurs són els responsables del mal estat de la massa?

3. Ecosistemes terrestres dependents

Hi ha evidència d'afecció?

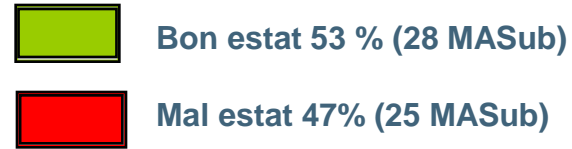
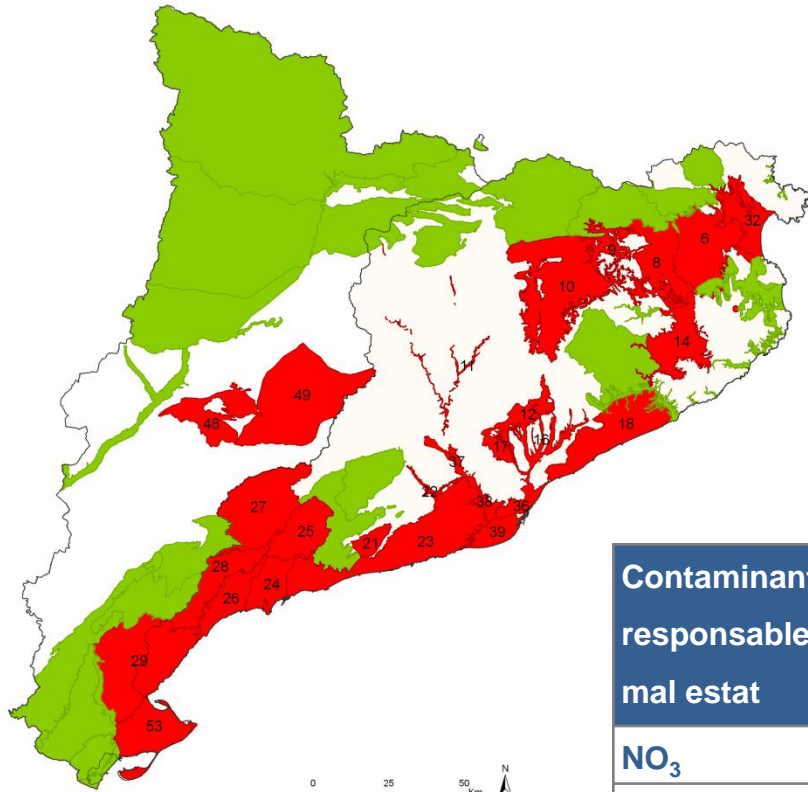
4. Índex d'explotació superior a 0.8





3. Valoració de l'estat de les masses d'aigua subterrànies

A) Valoració estat químic



Contaminants responsables del mal estat	% de MASub en mal estat	Problemàtiques que condicionen l'estat
NO ₃	35,8 %	Contaminació difusa d'origen agrari
Cl	15 %	Intrusió marina, contaminació puntual d'origen industrial o urbà, activitat minera
SO ₄	15 %	Intrusió marina, contaminació puntual d'origen industrial o urbà, activitat minera, contaminació difusa d'origen agrari
NH ₄	7,5 %	Contaminació puntual d'origen industrial o urbà
PCE – TCE	7,5 %	Contaminació puntual d'origen industrial
CE	11 %	Intrusió marina, contaminació puntual d'origen industrial o urbà, activitat minera

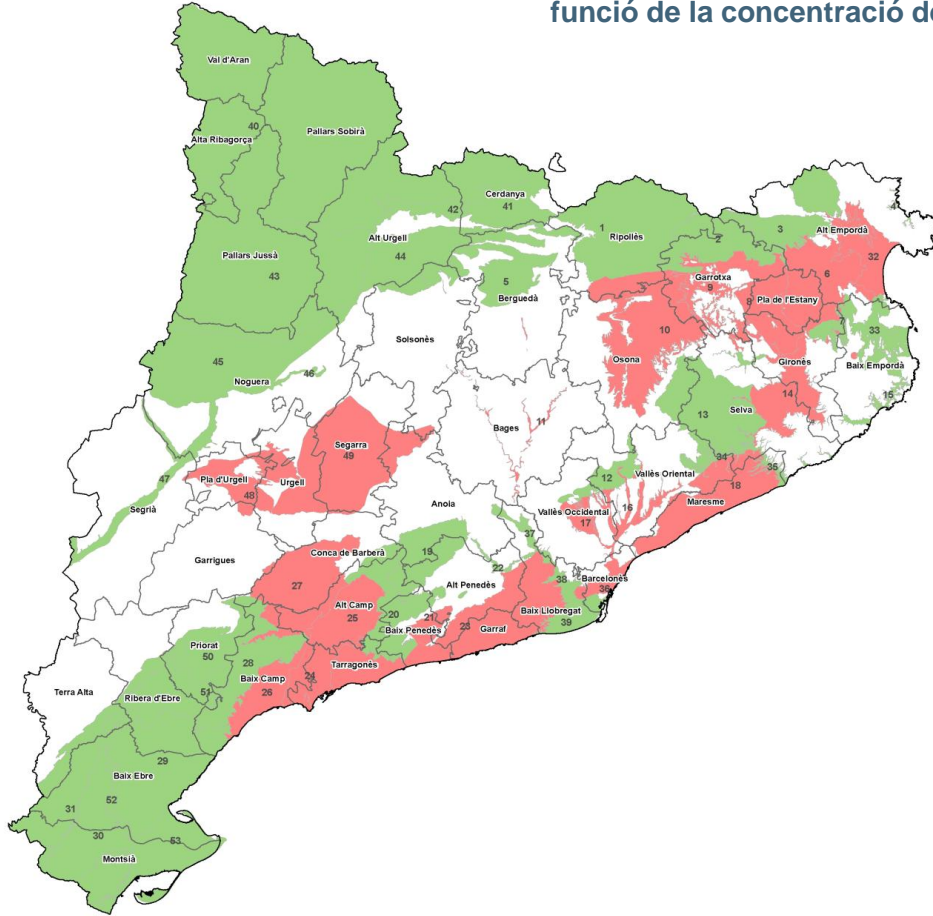




3. Valoració de l'estat de les masses d'aigua subterrànies

A) Valoració estat químic

Estat de les masses d'aigua subterrània 2007-2012 en funció de la concentració de nitrats



Percentatges d'incompliments per massa d'aigua



Codi massa d'aigua

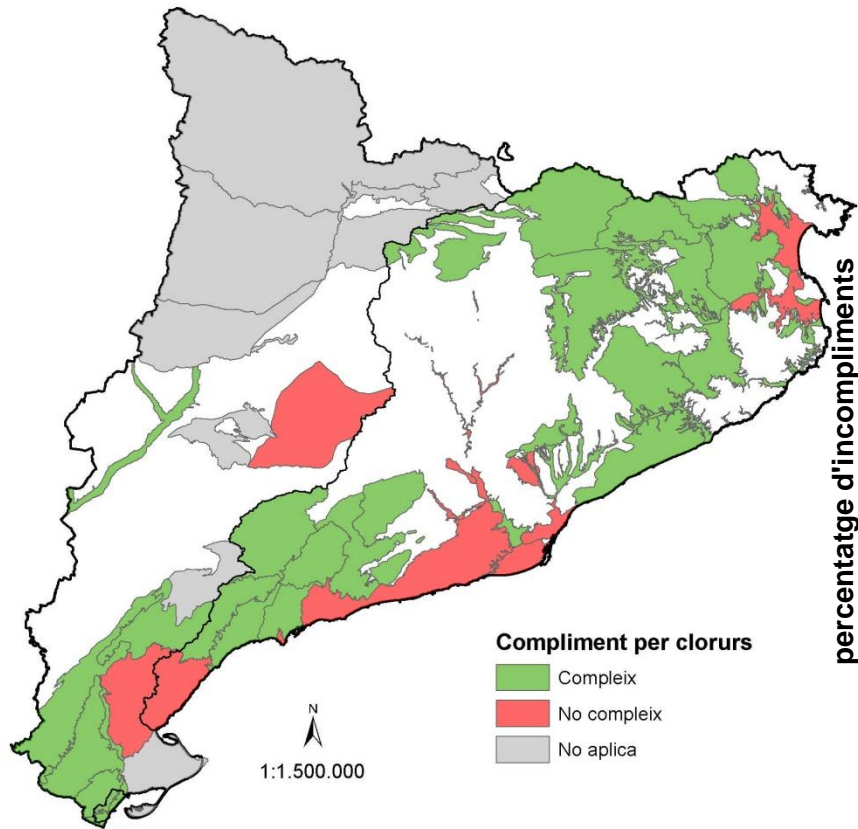
**16 masses d'aigua afectades per nitrats
(30% de las masses d'aigua a Catalunya):
2 en la zona catalana del Ebro
14 en la zona de les Conques internes**



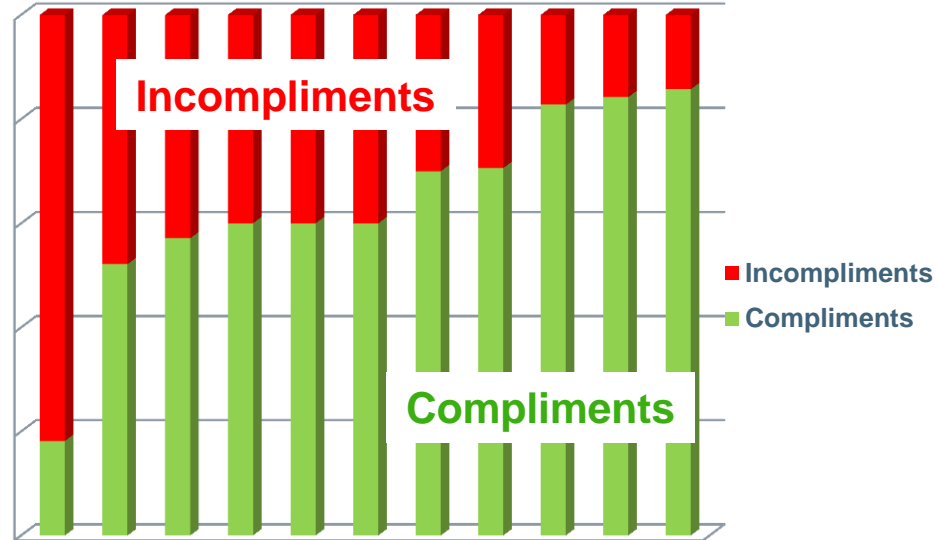


3. Valoració de l'estat de les masses d'aigua subterrànies

A) Valoració estat químic



Percentatges d'incompliments per massa d'aigua



11 MASub (20%) no compleix degut als clorurs

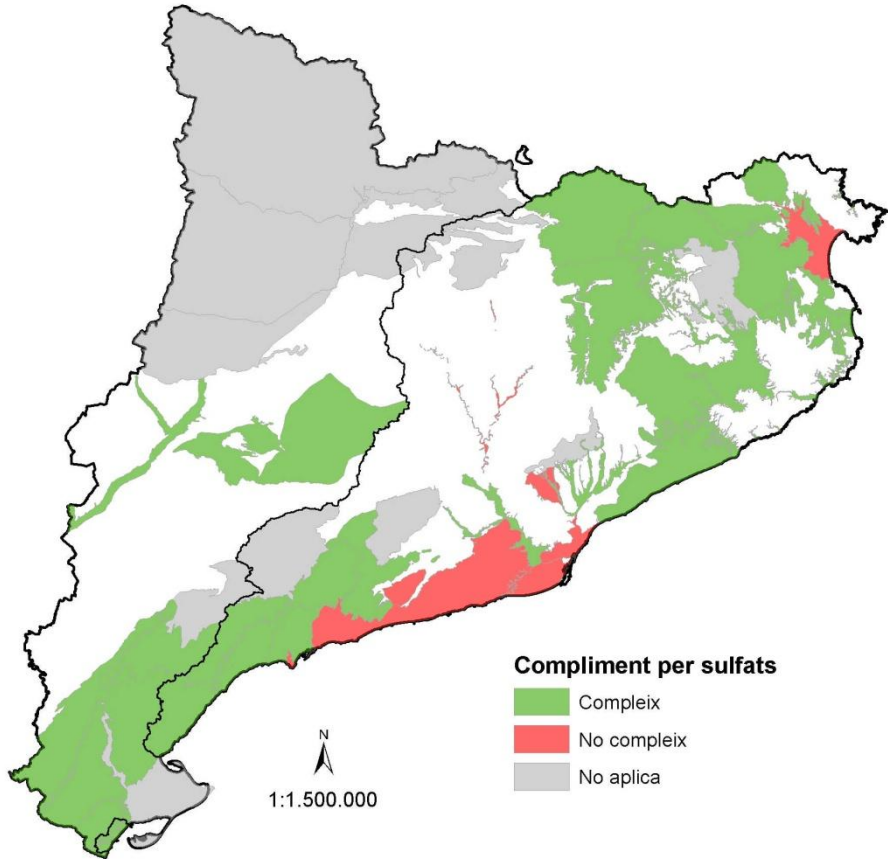
L'impacte de la intrusió salina és la principal causa del mal estat per clorurs a les masses d'aigua subterrània (dessaladores, recàrrega d'aqüífers, reutilització d'aigües i interconnexió de xarxes d'abastament)



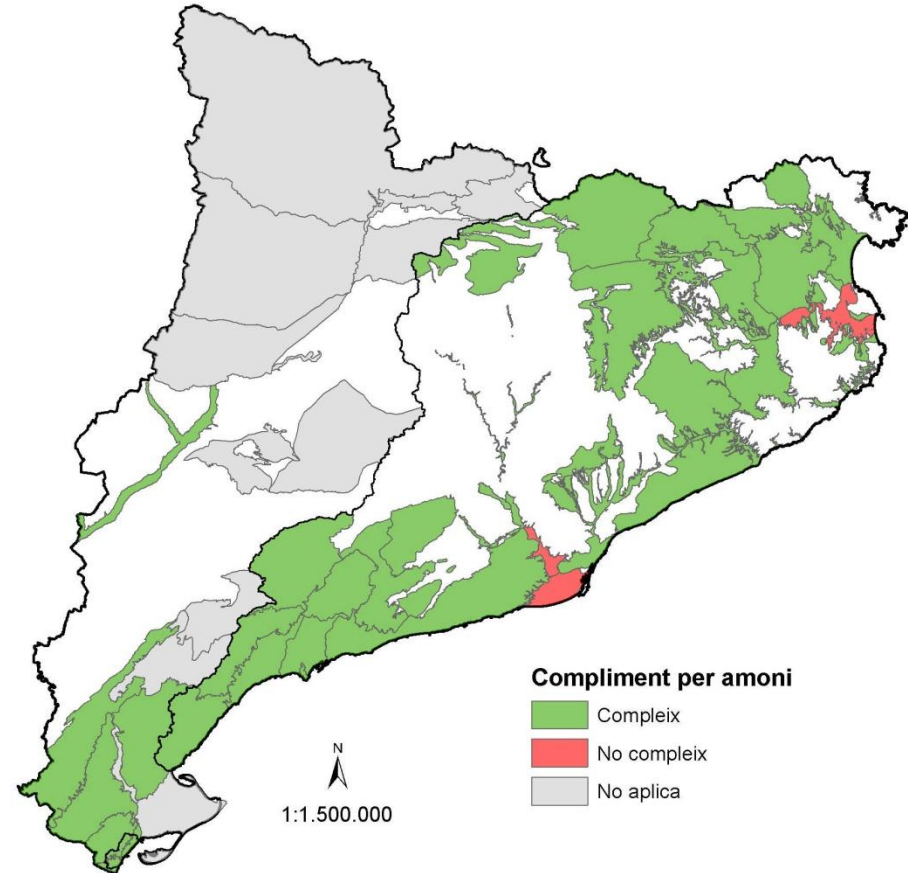


3. Valoració de l'estat de les masses d'aigua subterrànies

A) Valoració estat químic



7 MASub (13%) no compleix degut als SO_4



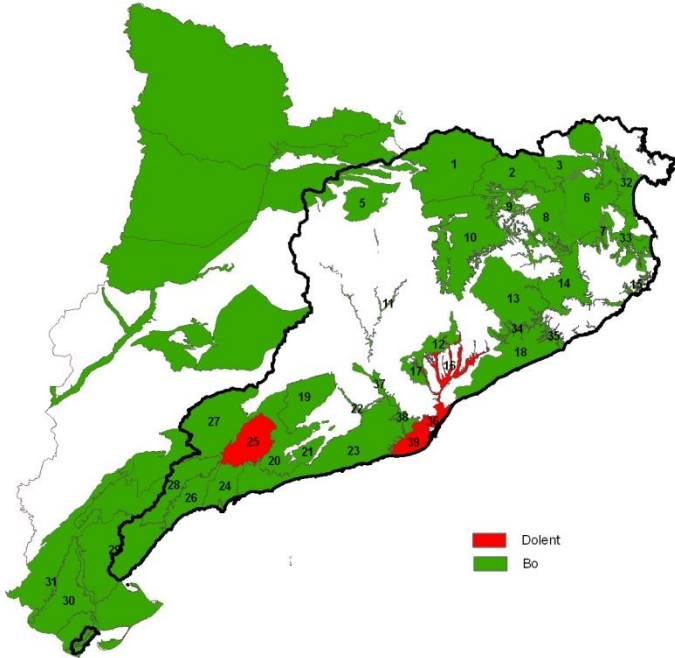
3 MASub (6%) no compleix degut a l' NH_4



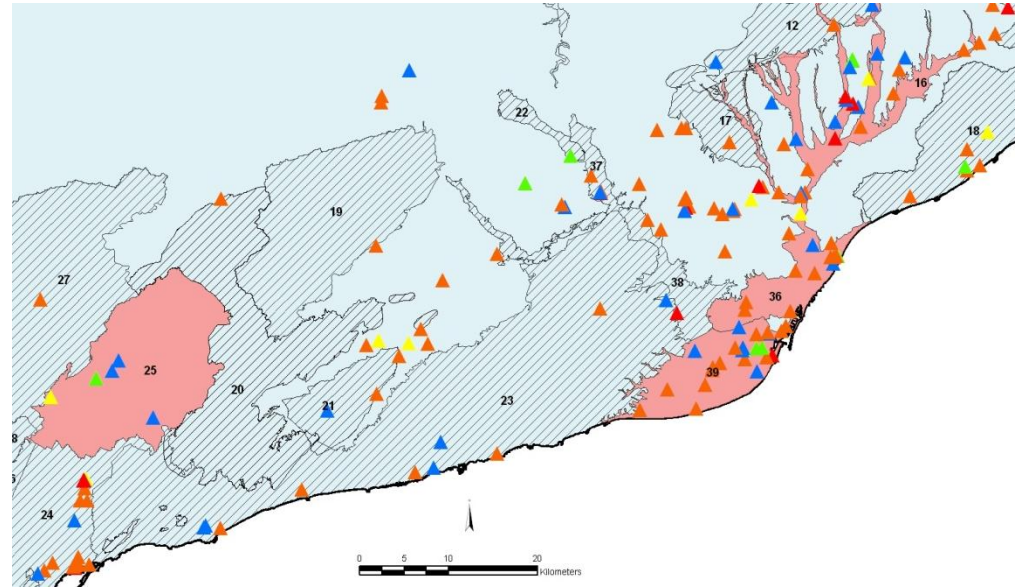


3. Valoració de l'estat de les masses d'aigua subterrànies

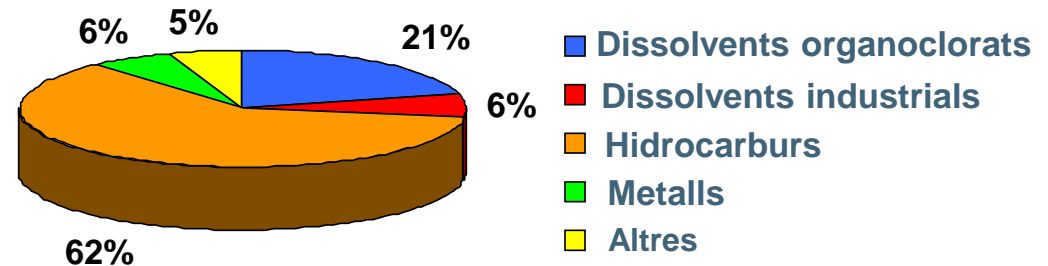
A) Valoració estat químic



Localització dels episodis de contaminació puntual a les MASub amb incompliments



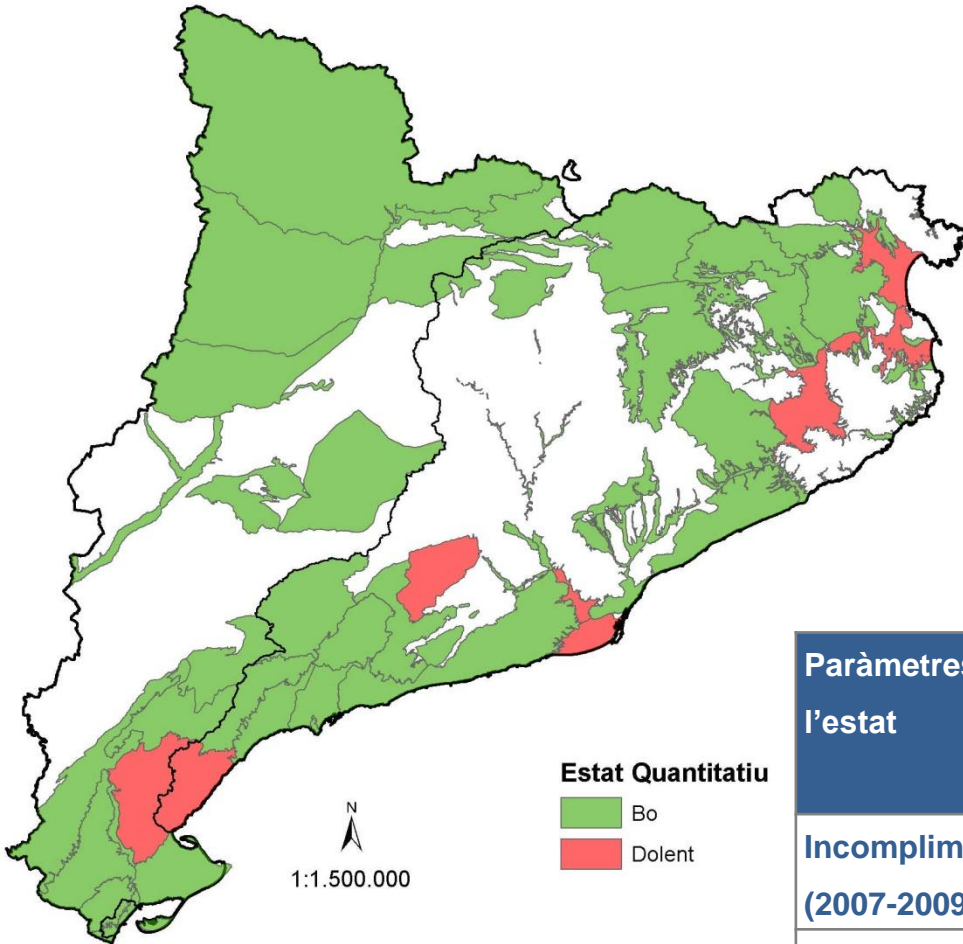
Tipologia de contaminants (%) dels episodis de contaminació puntual de Catalunya





3. Valoració de l'estat de les masses d'aigua subterrànies

A) Valoració estat quantitatiu



Bon estat 89 % (46) MASub

Mal estat 11 % (7) MASub Masses: 14, 19, 29, 32, 33, 38 i 39

Estat Quantitatiu
Bo
Dolent

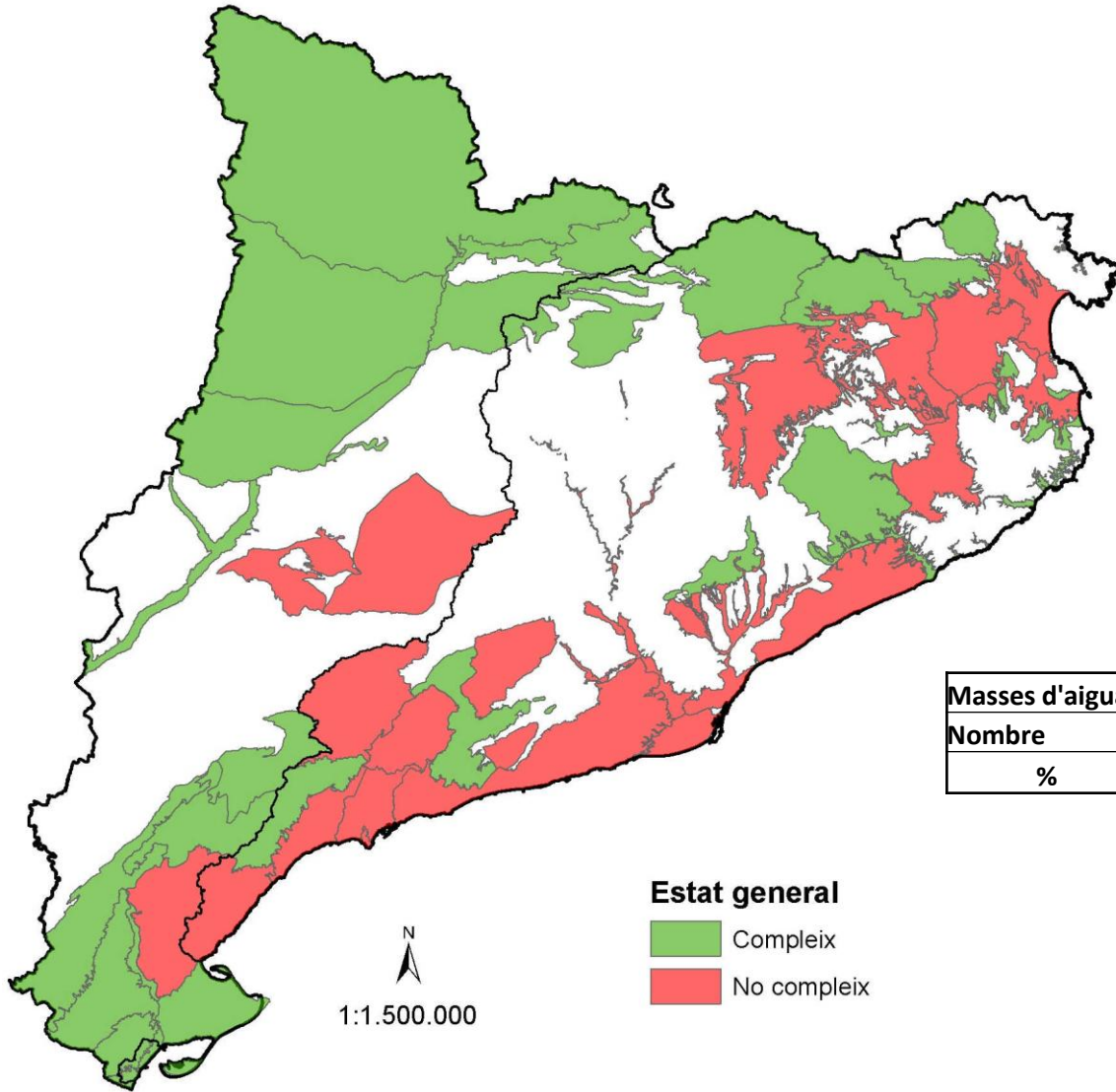
Paràmetres indicadors de l'estat	MASub en mal estat
Incompliment per CI (2007-2009)	23, 29, 32, 33, 36 i 39
Pressió significativa: extraccions d'aigua	14, 21, 26, 32, 33, 35, 37, 38, 39
Evolució dels nivells piezomètrics 2003-2008	Afeccions piezomètriques locals i tendències descendents





3. Valoració de l'estat de les masses d'aigua subterrànies

A) Valoració estat



Masses d'aigua	Compleix	No compleix	Total
Nombre	27	26	53
%	51	49	100

Estat general

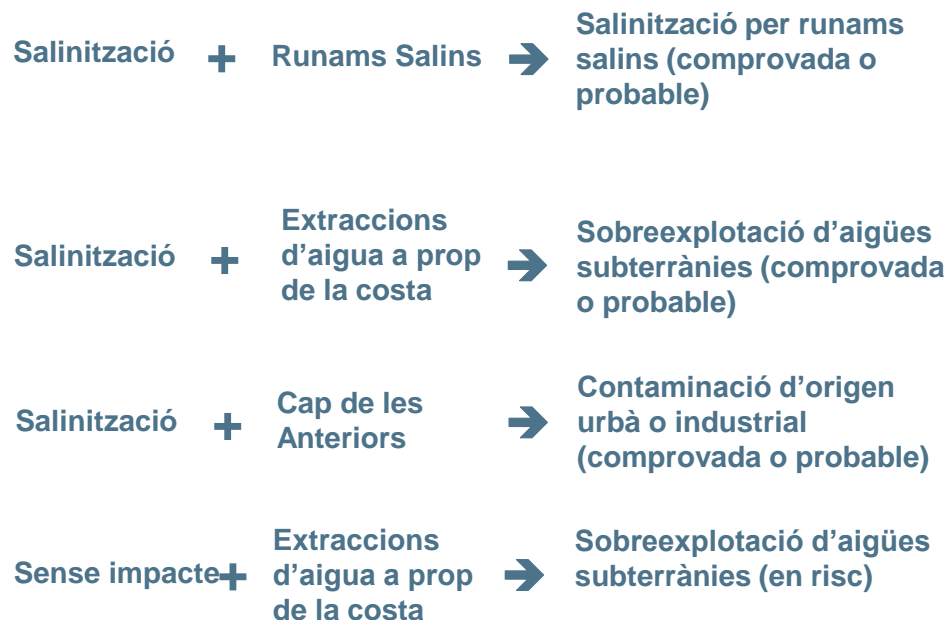
-  Compleix
-  No compleix





4. Caracterització de les problemàtiques

COMBINACIÓ



Problemàtica Definides per a les CIC		Grau	Subter.	
			Nº	%
A. Contaminació d'origen agrari	A1. Nitrats	Comprovada	14	36%
		Probable	0	0%
		Risc	17	44%
	A2. Plaguicides	Comprovada	0	0%
		Probable	0	0%
		Risc	19	49%
B. Contaminació d'origen urbà	B1. Nuclis sanejats i DSUs	Comprovada	7	18%
		Probable	0	0%
		Risc	15	38%
	B2. Nuclis no sanejats	Comprovada	7	18%
		Probable	0	0%
		Risc	9	23%
C. Contaminació d'origen industrial	C1. Abocaments industrials	Comprovada	11	28%
		Probable	0	0%
		Risc	7	18%
H. Activitat minera	H1. Runams salins	Comprovada	2	5%
		Probable	0	0%
		Risc	0	0%
	H2. Extraccions d'àrids i reompliments	Comprovada	0	0%
		Probable	5	13%
		Risc	0	0%
I. Sobreexplotació en aigües subterrànies	I1. Sobreexplotació en aigües subterrànies	Comprovada	6	15%
		Probable	3	8%
		Risc	6	15%





CONCLUSIONS

1. Tenim unes extraccions d'aigües subterrànies a Catalunya d'uns 587 Hm³ anuals, que suposa un 20 % del total de la demanda.
2. Hi ha municipis que depenen exclusivament de l'aigua subterrània
3. A cada massa d'aigua es realitza un estudi per determinar quins són els paràmetres de qualitat i el seu valor a partir dels quals es determina l'estat de la massa d'aigua.
4. Pel que fa a l'estat de l'aigua subterrània cal remarcar que:
 - a) El principal problema de contaminació és el de l'afecció per nitrats
 - b) La contaminació industrial és causa del mal estat d'alguna massa d'aigua, tot i que es detecten contaminacions puntuals en diferents masses d'aigua.
 - c) La sobreexplotació en aqüífers costaners també produeixen la salinització en masses d'aigua costaneres.
5. S'han definit unes problemàtiques per a cada massa d'aigua per tal de tractar en la imminent revisió del Programa de mesures i PGDCFC.

