

## GARRAF

23

### FITXA DE CARACTERITZACIÓ, ANÀLISI DE PRESSIONS, IMPACTES I ANÀLISI DEL RISC D'INCOMPLIMENT

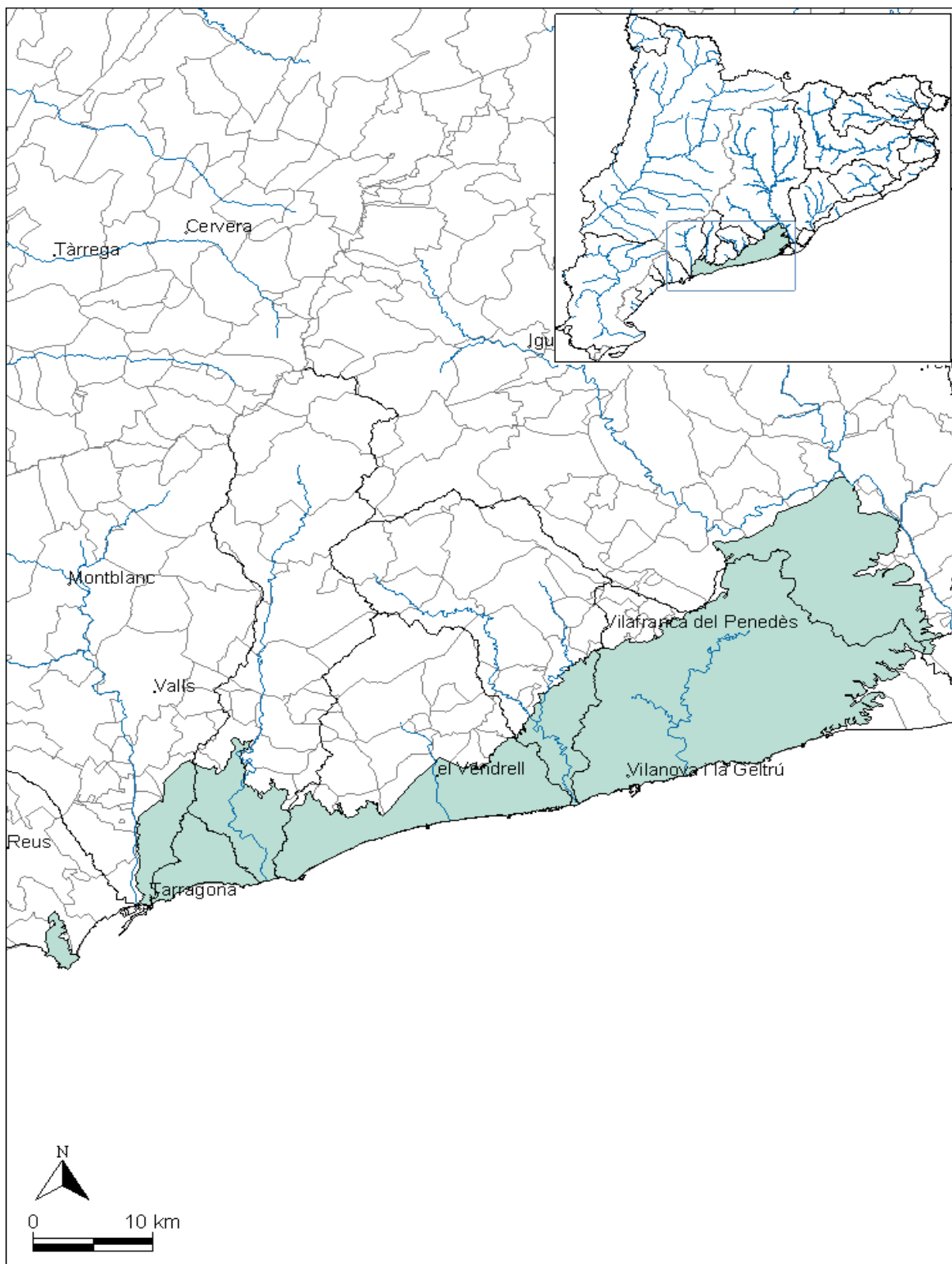


Figura 1. Situació geogràfica de la massa d'aigua

## 1. INTRODUCCIÓ GENERAL

La nova Directiva Marc en Política d'Aigües de la Unió Europea, coneguda amb el nom de Directiva Marc de l'Aigua (en endavant DMA), aprovada pel Parlament Europeu i el Consell el 23 d'octubre de 2000, i publicada al DOCE el 22 de desembre de 2000 (2000/60/CE), origina i condiona un canvi important en el concepte de gestió, protecció i planificació de l'ús de l'aigua i els espais associats a aquest medi, tant a les masses d'aigua continentals (superficials i subterrànies), com a les costaneres i les de transició.

La Directiva defineix les masses d'aigua com unitats de gestió sobre les que es realitzarà el programa de mesures per tal d'assolir els objectius de la DMA. En aquest document, i en resposta als articles 5, 6 i 7 de la DMA, es caracteritza i tipifica una de les 53 masses d'aigua subterrània identificades a Catalunya alhora que s'analitzen les pressions existents sobre aquesta massa i els impactes mesurats. Les pressions i els impactes es valoren conjuntament per a concloure el risc d'incompliment dels objectius de la DMA.

### ESTRUCTURA DEL DOCUMENT

1. INTRODUCCIÓ GENERAL
2. IDENTIFICACIÓ I LOCALITZACIÓ GEOGRÀFICA
3. CARACTERITZACIÓ DE LA MASSA D'AIGUA
  - 3.1 Descripció de la zona saturada
  - 3.2 Hidrodinàmica i tipus de flux
  - 3.3 Zona no saturada
  - 3.4 Connexió amb cursos d'aigua superficial
  - 3.5 Estat químic històric
4. ZONES PROTEGIDES
  - 4.1 Zones vulnerables als nitrats d'origen agrari
  - 4.2 Aqüífers protegits
  - 4.3 Zones humides dependents
5. PRESSIONS
  - 5.1 Ocupació general del sòl
  - 5.2 Pressions significatives sobre l'estat químic
  - 5.3 Pressions significatives sobre l'estat quantitatiu
  - 5.4 Vulnerabilitat intrínseca
6. IMPACTES
  - 6.1 Xarxes de control de qualitat i quantitat
  - 6.2 Impactes sobre l'estat químic
  - 6.3 Impactes sobre l'estat quantitatiu
7. AVALUACIÓ DEL RISC
8. ANNEX

## 2. IDENTIFICACIÓ I LOCALITZACIÓ GEOGRÀFICA

**Demarcació/ns hidrogràfica/ques:** Llobregat-Foix; Tarragona

**Conca/ques hidrogràfica/ques:** El Llobregat, el Foix, les rieres de Tarragona nord

**Municipis inclosos totalment:**

Vallirana  
Altafulla  
Begues  
Vilanova i la Geltrú  
Torrelles de Llobregat  
Cubelles  
Perafort  
la Riera de Gaià  
Sant Climent de Llobregat  
els Pallaresos  
Sant Pere de Ribes  
Calafell  
Olivella  
el Catllar  
la Secuita  
Cunit  
Corbera de Llobregat  
Olesa de Bonesvalls  
Cervelló  
Tarragona  
Torredembarra  
Canyelles  
Sitges

**Municipis inclosos parcialment:**

Bellvei  
Avinyonet del Penedès  
Santa Oliva  
Vespella de Gaià  
Gelida  
Gavà  
Vilabella  
Subirats  
Sant Vicenç dels Horts  
Santa Coloma de Cervelló  
Roda de Barà  
Castelldefels  
Castellet i la Gornal  
Castellví de Rosanes  
Sant Cugat Sesgarrigues  
Sant Climent de Llobregat  
Creixell  
Sant Boi de Llobregat  
el Vendrell  
Santa Margarida i els Monjos  
l'Arboç  
Olèrdola  
la Pobla de Montornès  
Martorell  
la Nou de Gaià

**Sèrie 1:50.000, ICC:** 419, 420, 448, 447, 446, 473

**Àrea/es hidrogeològica/ques:**

308 Àrea mesozoica i terciària de Garraf-Bonastre  
307 Àrea de la depressió del Penedès

**Extensió total (km<sup>2</sup>):** 763

**Extensió aflorant (km<sup>2</sup>):** 643

**Delimitació geogràfica:**

- Al nord, nord-oest i est, pels afloraments miocens de la depressió del Penedès i

les calcàries del Bloc del Gaia

- Al sud pel litoral mediterrani.
- A l'oest i sud-oest, per la riera del Francolí els miocens del Baix Gaià.
- A l'est, pels afloraments quaternaris del marge dret del riu Llobregat.

**Tipologia litològica dominant:** Carbonatat

**Altres tipologies litològiques:** Detrític (no al·luvial)

**Característiques hidràuliques dominants:** Aqüífers lliures i confinats amb predomini dels lliures

**Altres característiques:** Zona litoral amb risc d'intrusió salina

### 3. CARACTERITZACIÓ DE LA MASSA D'AIGUA

Els aqüífers inclosos en aquesta massa d'aigua (i els codis corresponents) són:

3071D31	Aqüífers de les calcarenites del Penedès
3085C31	Aqüífer de les calcàries juràssico-cretàciques del Garraf-Bonastre
3085C41	Aqüífer de les calcàries triàsiques del Garraf
3084I01	Aqüífer mioquaternari del Garraf-Bonastre

#### 3.1 DESCRIPCIÓ DE LA ZONA SATURADA

##### 3.1.1 Característiques geològiques i geomètriques

Els quatre aqüífers principals que es poden diferenciar es troben separats per formacions litoestratigràfiques de menor permeabilitat i per límits de tipus estructural:

- Aqüífer de les calcàries juràssiques-cretàciques del Garraf (3085C31)
- Aqüífer de les calcarenites del Penedès (3071D31)
- Aqüífer de les calcàries Triàsiques del Garraf (3085C41)
- Aqüífer mio-quaternari del Garraf- Bonastre(3084I01)

Les calcàries juràssiques i cretàciques del Garraf amb un gruix que es pot aproximar als 1.000 m, constitueixen la major part del massís del Garraf. Els materials es disposen en forma monoclinall seguint la disposició general del bloc cap el SW. El nivell basal de la formació està representat per les argiles del Keuper, que s'estén per tot el massís.

L'argila del Keuper ho separa dels aqüífers triàsics de l'àrea de Vallirana, les dues barres de calcàries i dolomies intercalades en la sèrie Triàsica (Muschelkalk inferior i superior) constitueixen aqüífers d'interès local en el sector nord-est del massís del Garraf, en els vessants de la vall del Llobregat, l'únic lloc del massís on afloren en superfície.

Les calcarenites del Penedès descansen discordantment sobre les calcàries cretàciques de marge del Garraf. Lateralment, mitjançant interdigitacions, canvien a les fàcies margoses miocèniques. Permanyer (1982) explica l'existència dels dos nivells d'escull coral·lí i fàcies associades de Bellvei i Torrelletas, així com el caràcter penjant d'aquestes fàcies a la meitat NE, molt per damunt topogràficament que les fàcies similars de la meitat SO de la depressió. Així doncs, es subdivideix aquesta formació en dues zones diferents:

- En aquest sector meridional, entre Moja i El Vendrell, la formació calcarenítica presenta una certa continuïtat hidràulica amb el massís de Garraf, amb nivells piezomètrics propers al nivell del mar.

Meitat Nord, entre Moja i Sant Sadurní d'Anoia, en aquesta meitat les calcarenites es comporten com aqüífers penjats amb nivells superior als regionals a la depressió del Penedès.

Finalment, la disposició dels materials mioquaternari del Garraf es desenvolupa de forma molt irregular a causa de freqüents canvis de fàcies, dominant el caràcter sorrenc, amb alternances margoses, i gruixos variables. Es tracta d'un aqüífer lliure i multicapa dependent del sector del mateix. El conjunt de materials detrítics es considera com un

únic gran aqüífer, heterogeni i anisòtrop amb permeabilitat per porositat intergranular. Els gruixos dels aqüífers superiors varien d'acord amb la profunditat del sòcol mesozoic i condicions de sedimentació.

### 3.1.2 Característiques geomètriques i hidrodinàmiques dels límits de les masses d'aigua

El massís del Garraf funciona en règim lliure recarregat per les precipitacions en les seves zones centrals i est, on es donen les cotes topogràfiques més altes i amb descàrrega al mar. No existeix relació aparent entre les calcàries triàsiques del Garraf amb les calcàries Juràssic-cretàciques del Garraf. Les direccions de flux són distintes i estan separades per materials impermeables del Keuper. El seu nivell de base estaria constituït pel límit de penetració de la carstificació, que no supera, els 30 m per sota del nivell actual del mar a les àrees litorals, ascendint per damunt d'aquesta cota cap a les àrees interiors, on podria situar-se a cotes superiors als 500 m.

A la meitat Nord les calcarenites del marge del Garraf trobem aqüífers penjats de poca entitat. La potència i continuïtat d'aquestes formacions i la seva natura calcarenítica, originen una piezometria deprimida. Probablement existeix una certa continuïtat piezomètrica amb els aqüífers calcaris del massís de Garraf.

Es considera que les calcarenites estan desconnectades hidràulicament de la resta de materials neògens de la depressió.

Sota l'aqüífer miocè costaner superior es troba una base de materials juràssics i cretàcics, que són la continuació en profunditat de les masses d'aigua cretàcics del Bloc del Gaià i Prelitorals i massís del Garraf a l'est, però enfonsats respecte a elles i que dóna lloc a l'alimentació lateral de l'aqüífer Miocè costaner procedent de les calcàries mesozoiques.

A la zona del baix Gaià fins l'àrea del Vendrell entre l'aqüífer miocè costaner superficial i el calcari profund es troben els materials del Miocè profund (calcarenites, calcàries d'escull, conglomerats, margues i argiles) amb gruixos des de 100-400 m o superiors segons les zones, connectat hidràulicament als nivells cretàcics – juràssics del sòcol, i desconnectats al seu torn de la resta del Miocè suprajacent, deixant un nivell superior penjat que varia entre 18 i 70 metres segons les zones.

No s'adverteix discontinuïtat hidràulica entre l'aqüífer miocè costaner i els quaternaris dels al·luvials que ho recorren, les rieres del Gaià i el Foix fonamentalment.

A la subdepressió de Vilanova-Sant Pere de Ribes, la cobertura miocènica es comporta com un aqüífer heterogeni de caràcter lliure, on s'explota l'aigua continguda en nivells de graves, conglomerats, gresos i calcarenites.

Les formacions miocenes de caràcter marí que cobreixen la major part de terrenys mesozoics en el Baix Gaià constitueixen l'aqüífer regional captat per la major part dels pous de la zona.

## 3.2 HIDRODINÀMICA I TIPUS DE FLUX

### 3.2.1 Recàrrega i descàrrega

Recàrrega natural: L'única font de recàrrega és la pluja infiltrada.

Zones de recàrrega: Al nord les calcarenites del marge del Garraf i al nord de les calcàries triàsiques del Garraf, on la recàrrega de l'aqüífer es produeix per infiltració directa sobre els seus afloraments. En els materials Miocens costaners la recàrrega es realitza fonamentalment per infiltració de l'aigua de pluja i pel flux que aporta la descàrrega del Cretàcic del Gaià, de l'aqüífer prelitoral sud i del massís del Garraf en la seva zona més oriental.

Zones de descàrrega: La descàrrega del conjunt de la massa d' aigua es realitza de manera global cap el mar. En el cas de les calcarenites del marge del Garraf, es considera que la descàrrega es produiria cap al massís del Garraf.

Comentari: -

### 3.2.2 Tipus de circulació dominant

Tenint en compte la variabilitat geològica espacial i en profunditat, la circulació predominant és de tipus: Càrstic

### 3.2.2 Piezometria

A l'aqüífer de les calcàries mesozoiques es posa de manifest una situació piezomètrica molt deprimida que afecta gairebé tot el massís, una gran part del qual es situa per sota de la cota 20 m. Cotes superiors només s'obtenen a l'extrem nord-est del massís, propiciades per l'aixecament del basament triàsic impermeable. La situació de la isopieza de 20 m a distàncies mínimes de 5 a 6 km de la costa, dona gradients de l'ordre del 3 ‰ o inferiors en una gran part del massís.

La depressió piezomètrica es manifesta de forma especial al sector litoral, amb àmplies extensions properes a la cota zero que poden penetrar més de 5 km cap a l'interior. Engloba solcs amb piezometria negativa (de l'ordre d'uns pocs metres) provocats per les extraccions.

En aquest traçat no s'ha considerat el rebliment neogen de la depressió de Sant Pere de Ribes. La piezometria dels pous oberts en les calcarenites neògenes no es diferencia fàcilment del que exploten calcàries mesozoiques, fet que permet pensar en una certa interconnexió. L'efecte del rebliment margós de la fossa no sembla anar més enllà de petits apantallaments locals.

La piezometria de l'aqüífer de les calcarenites segons les dades disponibles, a la meitat nord trobem aquífers penjats de poca entitat, formats pels complexos d'esculls de Sant Pau d'Ordal i Olesa de Bonesvalls. A la franja compresa entre Moja i Bellvei-Calafell, la potència i continuïtat d'aquestes formacions i la seva natura calcarenítica, originen una piezometria deprimida. Probablement existeix una certa continuïtat piezomètrica amb els aquífers calcaris del massís de Garraf.

En el nivell calcari del Muschelkalk superior de les calcàries triàsiques el flux es dirigeix en règim captiu cap els seus afloraments de Vallirana, on adquireix caràcter lliure, drenant-se per algunes surgències en el contacte amb la base impermeable (Muschelkalk mig). Encara que són poques les dades existents sobre el nivell calcari inferior (Muschelkalk inferior), el comportament piezomètric és semblant, però amb potencials hidràulics inferiors. Ambdós aquífers s'enfonsen cap el SW sota el Juràssic amb potencials hidràulics creixents a major distància dels afloraments.

A l'aqüífer dels miocens costaners, al sector comprès entre Tarragona i Torredembarra, el mapa d'isopieces mostra un flux cap al mar, amb fluxos preferents entre La Secuita-Pallaresos; Vespella - La Rigués i Pobla de Montornès. Els gradients són de l'ordre del  $7,5 \times 10^{-3}$ .

S'observa com el nivell piezomètric descendeix des dels 60 m.s.n.m. a les zones interiors, limítrofes amb les calcàries prelitorals, a cotes de 5 i 1 m.s.n.m a les àrees properes a la costa. Es considera aquesta piezometria representativa del nivell de referència en l'aqüífer.

### 3.2.3 Paràmetres hidràulics



Permeabilitat (m/d):	0,01 - 4
Coef. emmagatzematge (%):	2 - 5 (calcarenites)
Transmissivitat (m <sup>2</sup> /d):	3 (calcàries triàsiques) - 1200 (mioquaternari Garraf-Bonastre)

### 3.3 ZONA NO SATURADA

Les Calcàries juràssico-cretàciques del Garraf amb un gruix imprecís que pot aproximar-se als 1.000 m, constitueixen la major part del massís del Garraf. L'estat de referència del nivell piezomètric regional està generalment molt deprimat amb altures màximes sobre el nivell del mar de 120 m en el NE, on el sòcol Triàsic ascendeix per sobre del nivell del mar, encara que normalment en grans extensions de l'aqüífer no es superen els 20 m. Això fa que el gruix de la zona no saturada sigui d'uns 480 a 380 metres segons les zones.

La piezometria de l'aqüífer de les calcarenites segons les dades disponibles, a la meitat Nord trobem aquífers penjats de poca entitat, formats pels complexos d'esculls de Sant Pau d'Ordal i Olesa de Bonesvalls. A la franja compresa entre Moja i Bellvei-Calafell, la potència i continuïtat d'aquestes formacions i la seva natura calcarenítica, originen una piezometria. El gruix mig de la formació és d'uns 150 m, per la qual cosa el gruix no saturat pot assolir els 100-120 metres.

El gruix i tipus de la zona no saturada a l'aqüífer dels Miocens depèn de les zones i de la profunditat del sòcol mesozoic. Varia des de 15 fins 18 m a la zona de Torredembarra- El Catllar, a 80 m a l'àrea de Pallaressos, Baix Gaià, als 70 a 90 m entre Torredembarra i El Vendrell. A l'àrea de la depressió de Sant Pere Ribes varia entre 80 m a les zones més properes al massís a 1 - 2 metres a prop de la costa.

### 3.4 CONNEXIÓ AMB CURSOS D'AIGUA SUPERFICIAL

La xarxa de drenatge superficial que travessa les Calcàries Juràssic- Cretàcic del Garraf segueix línies estructurals. Els principals barrancs de la meitat Nord s'orienten subparal·lels a la línia de costa. A la meitat Sud travessen perpendicularment el massís. Les rieres i barrancs esten permanentment secs, excepte durant tempestes molt intenses i només en àrees concretes.

Els principals barrancs i cursos superficials que creuen i drenen els materials juràssics i cretàcics de Garraf són:

- Riu Foix (capçalera Penedès i el travessa). Quasi permanentment amb aigua al·lòctona, regulat per l'embassament de Foix, àrea de Castellet, a cavall del contacte Cretàcic i Miocè. Sec aigües avall de la presa.
- Riera de Sant Pere de Ribes (capçalera del Penedès i travessa). Discontinu excepte vessaments d'aigües residuals.
- Riera de La Bisbal (capçalera del Penedès i travessa). Seca.
- Riera de Begues (neix al massís). Seca.
- Riera de Xafrà (neix al massís). Seca.

Existeixen a més nombroses petites rieres litorals i algunes que vessen al riu Anoia, a l'extrem nord entre Ordal i l'anomenat riu. Totes elles drenen els aquífers de les Calcàries Triàsic del Garraf de l'àrea de Vallirana i Begues encara que també contribueixen als seus cabals els vessaments de les principals poblacions properes als seus cursos.



- Les conques que vessen al riu Llobregat:
  - Riera de Corbera o de La Palma (neix al massís). Quasi permanent.
  - Riera de Cervelló (neix al massís). Quasi permanent.
  - Riera de Torrelles (neix al massís). Quasi permanent.
  - Riera de l' Aigua (neix al massís). Seca.

L'aqüífer dels miocens costaners és drenat pels rius que el travessen perpendicularment en direcció al mar. A l'àrea del Catllar - Ardenya que comprèn el sector de l'aqüífer entre els rius Gaià i Francolí, són els rius més importants de la zona.

D'altres cursos superficials de menor importància que els anteriors i que travessen l'aqüífer drenant-lo a les seves desembocadures són: Riu Foix (ve del Penedès) Riera de Sant Pere de Ribes (ve del Penedès i la riera de La Bisbal).

### 3.5 ESTAT QUÍMIC HISTÒRIC

Aquest s'ha calculat emprant les dades hidroquímiques més antigues en les que no es constata influència de l'activitat humana (en cas que no sigui així se n'indica la causa).

Paràmetre	Unitat	Mitjana	Any o període
<b>Conductivitat</b>	μS/cm	Zona costanera: 2500 - 4600 Zona interior: 500	1988
<b>pH - lab</b>	u. pH	8	1988
<b>Sulfats</b>	mg/l	610	1990

### Aqüífer de les calcàries Juràssico-cretàciques del Garraf

Les àrees més interiors, són aigües de tipus bicarbonatàtic càlcic, de mineralització mitjana (entre 500 i 1.000 μS/cm) i de duresa elevada (superen ràpidament els 200 mg/l de CO<sub>3</sub>Ca).

Cap a la costa, la es passa a fàcies clorurades sòdiques, salabroses (de 1.000 a més de 10.000 μS/cm i de 100 a més de 4.000 mg/l de Cl), i de dureses molt altes (se superen els 1.000 mg/l de CaCO<sub>3</sub>).

Els nitrats mostren generalment valors per sota dels 50 mg/l. Localment, però, dintre del casc urbà de Vilanova i la Geltrú s'han detectat valors superiors als 200 mg/l.

Els efectes de la intrusió són palesos al llarg de tota la franja costanera, encara que es dibuixa una punta especialment marcada entre Vilanova i Sant Pere de Ribes. En general, s'ha produït una notable penetració de la intrusió entre el 1970 i el 1985.

### Aqüífer superior mioquatarnari.

#### Àrea del Baix Gaià

Els valors històrics de conductivitat s'estableixen pròxims als 600 μS/cm. Els valors històrics pels nitrats es troben entre els 20-25 mg/l de NO<sub>3</sub> i els valors històrics per al ferro es troben en valors de 0,01mg/l (dades entre 1978 i 1982).

#### Àrea de la depressió de Tarragona

Valors històrics de conductivitats altes (2.000-5.000 μS/cm). S'han arribat a valors pròxims a 12.000 i 18.000 en períodes com el de 1993 a 1996.coincidentes amb èpoques de sequera o de major extraccions. El mateix succeeix amb el cas del clorurs que tenen valors entre 1.000 -2.000 mg/l.

#### Àrea de la depressió de Torredembarra

Els nitrats presenten valors històrics propers als 40 mg/l en 1979.

La conductivitat presenta valors històrics que oscil·len entre els 800 i 2.000 μS/cm. S'han arribat a valors pròxims a 15.000 en períodes com el d'entre 1993 i 1996. Els clorurs presenten valors històrics propers als 100-300 mg/l, amb augments importants en la seva concentració a principis dels 90.

#### Cubeta de Sant Pere de Ribes

La conductivitat presenta valors històrics que oscil·len entre els 1.000 - 2.000 μS/cm. S'ha arribat a valors pròxims a 10.000 en períodes com el d'entre 1993 i 1996. Els clorurs amb valors alts de 700 mg/l en 1993, disminueixen progressivament fins a valors entre 1995 i 2003 de 200-300 mg/l.

Aqüífer de les calcarenites del Penedès: Valor promig de conductivitat: 500 μS/cm

Aqüífer de les calcàries triàsiques del Garraf: Valor promig de conductivitat: 500 μS/cm (dada del 1989)

## 4. ZONES PROTEGIDES

En compliment dels articles 6 i 7 de la Directiva, s'ha establert un registre de zones declarades objecte de protecció especial. Aquest registre inclou:

- Masses d'aigua amb captacions superiors a 10 m<sup>3</sup>/dia destinades al consum humà.
- Masses d'aigua afectades per les zones vulnerables a la contaminació per nitrats d'origen agrari.

Adicionalment, es consideren els Aqüífers Protegits i les Zones Humides Dependents més rellevants que es troben a cada Massa d'Aigua Subterrània.

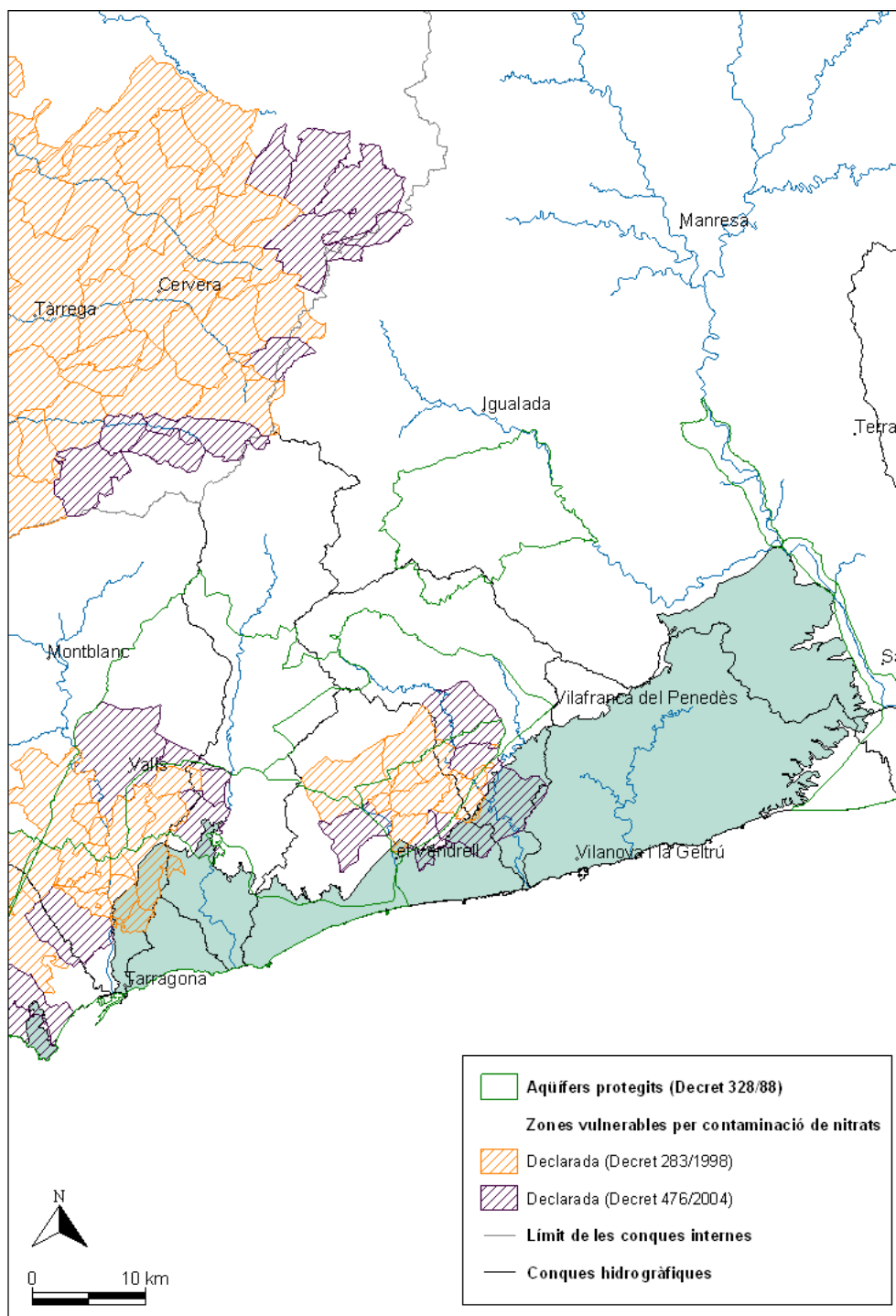


Figura 2. Zones declarades vulnerables als nitrats i aqüífers protegits

#### **4.1 MASSES D'AIGUA AMB CAPTACIONS SUPERIORS A 10 m<sup>3</sup>/dia DESTINADES AL CONSUM HUMÀ**

Totes les masses d'aigua subterrània identificades a Catalunya tenen captacions superiors a 10m<sup>3</sup>/dia destinades al consum humà excepte la massa d'aigua número 53 (Delta de l'Ebre).

#### **4.2 MASSES D'AIGUA AFECTADES PER LES ZONES VULNERABLES A LA CONTAMINACIÓ PER NITRATS D'ORIGEN AGRARI (Directiva 91/676/CEE i Normativa Derivada)**

Aquesta massa d'aigua s'ubica en una zona que ha estat declarada vulnerable a la contaminació per nitrats d'origen agrari. Concretament els municipis de Castellet i la Gornal i Bellvei.

#### **4.3 AQÜÍFERS PROTEGITS (Decret 328/88, d'11 d'octubre)**

Part de la massa d'aigua, concretament en el sector comprès entre El Vendrell i Tarragona (sector oest de l'aqüífer Miocè costaner), es troba dintre dels límits de l'aqüífer protegit: Aqüífers del Baix Francolí (Decret 328/1988, d'11 d'octubre, pel qual s'estableixen normes de protecció i addicionals en matèria de procediment en relació amb diversos aqüífers de Catalunya

#### **4.4 ZONES HUMIDES DEPENDENTS**

No es constata cap zona humida rellevant ni ecosistema terrestre relacionada amb aquesta massa.

## 5. PRESSIONS

### 5.1 OCUPACIÓ GENERAL DEL SÒL

Any 2003	Sòl urbà i industrial	Sòl agrícola		Massa forestal
		Secà	Regadiu	
km2	100,0	200,0	2,5	340,0
%	15,6	31,2	0,4	53,1

### 5.2 PRESSIONS SIGNIFICATIVES SOBRE L'ESTAT QUÍMIC

#### Dejeccions ramaderes

No existien activitats ramaderes importants.

#### Agricultura intensiva

La major part del conjunt d'aqüífers que formen la massa d'aigua, es troben sense àrees de cultius ja que es tracta en major part de massissos calcaris amb relleus escarpats.

A l'aqüífer miocè costaner es tracta bàsicament de camps de fruiterars alts, predominantment de secà: conreus d'oliveres, d'ametllers, de garrofers i vinyes.

El tractaments que es destinen a aquestes conreus exerceixen una pressió baixa sobre la massa d'aigua.

En relació als cultius de regadiu destaquen tan sols la concentració de cultius d'herbàcies dintre de l'àrea corresponent a l'aqüífer miocè costaner (3084I01), en el sector entre Altafulla i zona Est del terme municipal de Tarragona, ocupant un àrea aproximada de 2 km<sup>2</sup> i d'altra banda una extensió de cultiu de cítrics d'uns 0,6 km<sup>2</sup> al sud del Catllar.

#### Aplicació de biosòlids

En relació als abocaments de fangs de depuradores, l'any 2001 es van comptabilitzar 38 ha de terreny en les quals es van utilitzar fangs procedents de depuradora, al municipi de Sa Pobla de Montornès, i 21 ha al municipi de Sant Pere de Ribes. Suposa una pressió moderada sobre l'estat químic.

#### Retorns de reg i recàrrega artificial

En aquesta zona no existeixen retorns de reg o recàrrega artificial que suposin una pressió per a l'estat de la qualitat de la massa d'aigua.

#### Zones urbanes i industrials

El sòl urbà i industrial d'aquesta massa d'aigua representa un 15% del total de l'extensió de la mateixa i constitueix una pressió moderada sobre l'estat químic de la massa d'aigua. Les zones urbanes o industrials es concentren fonamentalment en els municipis de Sant Pere de Ribes, Sitges i Vilanova i la Geltrú en activitats industrials diverses, hoteleres, hospitalàries, energia tèrmica.

Dintre del casc urbà de Vilanova i la Geltrú s'han detectat valors superiors als 200 mg/l de nitrats en pous de proveïment privats; reflecteixen una probable afecció per filtracions del clavegueram.

Dintre de l'aqüífer de les calcàries juràssico-cretàciques del Garraf - Bonastre les àrees

industrials es concentren fonamentalment a l'àrea de Canyelles, Olivella i Sant Pere de Ribes. Destaquen la fabricació d'articles pirotècnics a Canyelles i la fabricació d'elements de formigó, guix i ciment a Sitges.

### **Infraestructures industrials**

L'aqüífer Miocè costaner travessat per l'oleoducte Tarragona - Girona en la zona compresa pels municipis de Renau i La Secuita, al nord-oest del mateix. D'altra banda en tota la costa corresponent a l'aqüífer Miocè Litoral, des de Sitges a Tarragona, i en el Cap de Salou, estan situats nombrosos col·lectors de salmorres.

### **Abocaments industrials**

Dintre de l'aqüífer de les calcàries juràssico-cretàciques del Garraf-Bonastre de l'aqüífer no existeixen emissaris líquids industrials importants pel volum d'abocament, encara que deu fer-se esment d'algunes indústries amb una pressió significativa des del punt de vista de la seva finalitat.

Per concentració, la major quantitat d'emissaris es troben al municipi de Vallirana. Les més rellevats, quant a la pressió sobre el medi (els volums no són de rellevància), són les de fabricació de pintures, vernissos i revestiments, les de tractament i revestiment de metalls i les de fabricació de productes de materials plàstics. A més existeix una indústria d'extracció de minerals no metàl·lics ni energètics.

Dintre de l'aqüífer Miocè costaner la major concentració d'emissaris líquids d'origen industrial es concentra principalment al municipi de Vilanova i la Geltrú, entre les quals destaquen individualment:

- Una indústria dedicada a la fabricació d'articles de pell, els abocaments de la qual es consideren com pressió elevada.
- Una fàbrica de ciments.
- Una indústria química que, malgrat el seu baix volum d'abocament, per les seves característiques ha de tenir-se en compte com pressió elevada sobre el mitjà.

Altres emissors puntuals dintre de l'aqüífer, considerant no només el volum emès, sinó el tipus d'indústria emissora, són:

- En sa Pobla de Montornès, existeix un abocament industrial, corresponent a una activitat tèxtil.
- A Cubelles, una empresa de generació elèctrica aboca un volum rellevant.

Finalment al municipi del Vendrell es localitza una fàbrica de formigó, guix i ciment la pressió del qual sobre el mitjà es considera qualitativament com mitjana.

En conjunt, s'estima que sobre el total de la massa d'aigua aquests abocaments exerceixen una pressió alta.

### **Sòls contaminats**

Dintre de l'aqüífer de les calcàries juràssico-cretàciques del Garraf s'observa una zona a Sitges on es constata l'existència de sòls contaminats. Es tracta d'un antic abocador amb una superfície de 1,5 ha.

Dintre de l'aqüífer Miocè costaner s'observen quatre punts on es considera l'existència de sòls contaminats. Dos d'ells es troben dintre del municipi de Vilanova i la Geltrú, una antiga fàbrica de gas i la denominada platja llarga d'aquest terme; del primer dels punts no es coneix l'agent o agents contaminants, mentre que el segon presenta un tipus de

contaminació per metalls. L'extensió total és de 10,7 ha. Els focus restants corresponen a Bellvei i Sitges; es tracta d'abocaments de llots àcids amb una extensió de 0,04 i 0,2 ha respectivament i presenten contaminació per olis minerals.

En conjunt, s'estima que sobre el total de la massa d'aigua la magnitud de la pressió per sòls contaminats és alta.

### **Dipòsits de residus**

A l'extensió ocupada per la massa d'aigua es localitzen un abocador de residus molt important, localitzat al Massís del Garraf:

- Dipòsit controlat metropolità de RSU de Vall de Joan (Gavà).

L'abocador de residus sòlids urbans compta amb una capacitat estimada 20 milions de tones i una extensió de 110 ha. Aquest abocador es troba localitzat íntegrament damunt els nivells calcaris cretàtics permeables.

En conjunt, s'estima que sobre el total de la massa d'aigua la magnitud de la pressió per dipòsits de residus és moderada.

### **Runams salins**

No existeixen runams salins que afectin a aquesta massa d'aigua.

### **Abocaments d'estacions depuradores d'aigües residuals (EDARs)**

La pressió per abocaments d'estacions depuradores d'aigües residuals té en compte no només el nombre d'abocaments sinó també les característiques d'aquests i de la llera o curs d'aigua superficial on s'aboquen. En la massa d'aigua 23 es localitzen 7 estacions depuradores.

S'ha considerat com rellevant dues :

L'estació EDAR que es troba a Sant Pere de Ribes, per ser el volum tractat elevat en relació a altres estacions depuradores, de 10000 m<sup>3</sup>/any. Aquesta estació aboca al mar.

L'estació que es troba a Vilanova i la Geltrú, per ser el volum tractat elevat en relació a altres estacions depuradores, de 18000 m<sup>3</sup>/any. Aquesta estació aboca al mar.

En conjunt, s'estima que sobre el total de la massa d'aigua aquests abocaments exerceixen una pressió alta.

### **Extraccions d'àrids**

No es coneixen activitats extractives en el domini públic hidràulic.

### **Extraccions que provoquen Intrusió Salina**

Existeix un procés contaminant persistent i que afecta real i generalment al conjunt de la massa d'aigua; es tracta de contaminació per intrusió d'aigua marina, que empitjora notablement la qualitat de l'aigua i fins i tot la quantitat de recursos disponibles. Aquest impacte fa que es defineixi l'impacte comprovat dintre dels aquífers litorals com alt.

La salinització afecta a tota la franja costanera, encara que es dibuixa una punta especialment marcada entre Vilanova i Sant Pere de Ribes, sector en que s'ubiquen un nombre considerable de captacions de proveïment urbà i industrial.



**RESUM DE PRESSIONS SOBRE L'ESTAT QUÍMIC**

<b>FONTS</b>	<b>PRESSIONS</b>	<b>MAGNITUD</b>
	<b>Pressions difuses</b>	
Agricultura i Ramaderia	Dejeccions ramaderes (DJ)	Baixa
	Agricultura intensiva: adobs i tractaments fitosanitaris (AG)	Baixa
	Aplicació de llots de depuradora (biosòlids) (BI)	Moderada
	Retorns de reg i recàrrega artificial (RA)	Baixa
Clavegueram i col·lectors urbans i industrials	Filtracions i fugues des de zones urbanes i industrials (UI)	Moderada
Activitat industrial	Abocaments, lixiviats i fugues (II)	Baixa
	<b>Pressions puntuals</b>	
Activitat industrial	Abocaments industrials (AI)	Alta
	Sòls contaminats (SC)	Alta
Gestió de residus	Dipòsits de residus industrials, urbans i especials (DR)	Moderada
Activitat minera	Runams salins (RS)	Sense pressió
EDARs (*)	Abocaments d'aigües depurades (AE)	Alta
Extraccions d'àrids	Afeccions a la piezometria i a la qualitat (EX)	Sense pressió
Extracció d'aigua a zones costaneres	Extracció que provoca intrusió salina (IS)	Alta
<b>PRESSIÓ TOTAL SOBRE L'ESTAT QUÍMIC:</b>		<b>Alta</b>

(\*) Estacions depuradores d'aigües residuals

### 5.3 PRESSIONS SIGNIFICATIVES SOBRE L'ESTAT QUANTITATIU

#### Extraccions d'aigua

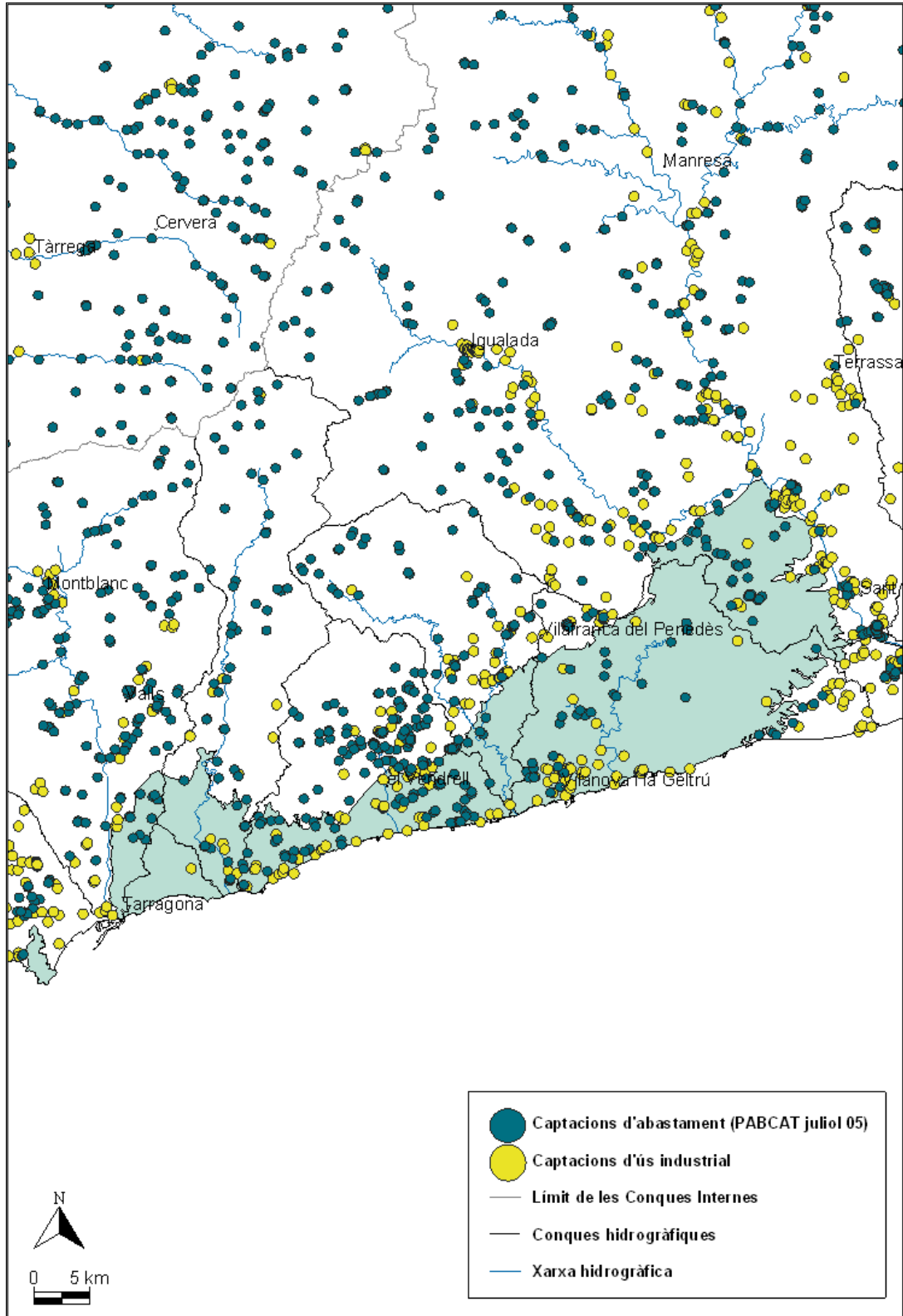


Figura 3. Punts d'extracció d'aigua subterrània per abastament i per usos industrials

Subministrament		Agricultura		Industrial		TOTAL
hm3/any	%	hm3/any	%	hm3/any	%	hm3/any
9,0	72,0	2,5	20,0	1,0	8,0	12,5

Recursos disponibles (hm3/any) (A)	Transferència a altres masses (hm3/any) (B)	Extraccions totals (hm3/any) (C)	Índex d'explotació (C/A-B)
50,4	2,1	12,5	0,26

La pressió sobre l'estat quantitatiu s'ha considerat baixa en base a l'índex d'explotació. Els recursos disponibles són, en aquesta massa, iguals a les entrades.

Es tenen inventariades 43 captacions, les quals es destinen a abastament d'aigua potable. Les majors extraccions es localitzen al sector de l'aqüífer mioquatarnari entre Sant Pere de Ribes i Vilanova i la Geltrú, en l'aqüífer de les calcàries juràssico-cretàciques del Garraf dintre del municipi de Canyelles i al nord-est en els municipis Corbera de Llobregat, en Vallirana dintre de les calcàries triàsiques.

El 72% de les extraccions d'aigua es destinen a abastament i un 20% a l'agricultura i un 8% a l'industrial. El 50% de les captacions tenen profunditats d'entre 150 i 300 m. Les extraccions totals i percentatges en els darrers cinc anys (posteriorment al minitransvasament) han estat notablement constants.

### Cultius de vivers i freatòfits

No s'han detectat plantacions de freatòfits significants en l'àmbit territorial que ocupa aquesta massa d'aigua ni cap altre conreu que pugui causar alteracions notòries.

## RESUM DE PRESSIONS SOBRE L'ESTAT QUANTITATIU

FONTS	PRESSIONS	MAGNITUD
Extracció d'aigua	Captacions d'aigua subterrània	Baixa
Extraccions d'àrids	Afeccions a la piezometria i a la qualitat (EX)	Sense pressió
Agricultura	Agricultura intensiva de vivers i freatòfits (VF)	Sense pressió
<b>PRESSIÓ TOTAL SOBRE L'ESTAT QUANTITATIU:</b>		Baixa

## 5.4 VULNERABILITAT INTRÍNSECA

**Magnitud:** Alta

La massa d'aigua es troba formada d'una banda per aqüífers de tipus càrstic (massís de Garraf) i per un altre de tipus detrític (miocens litorals). Els aqüífers càrstics són aqüífers molt vulnerables a la infiltració de contaminants.

## 6. IMPACTES

### 6.1 XARXES DE CONTROL DE QUALITAT I QUANTITAT

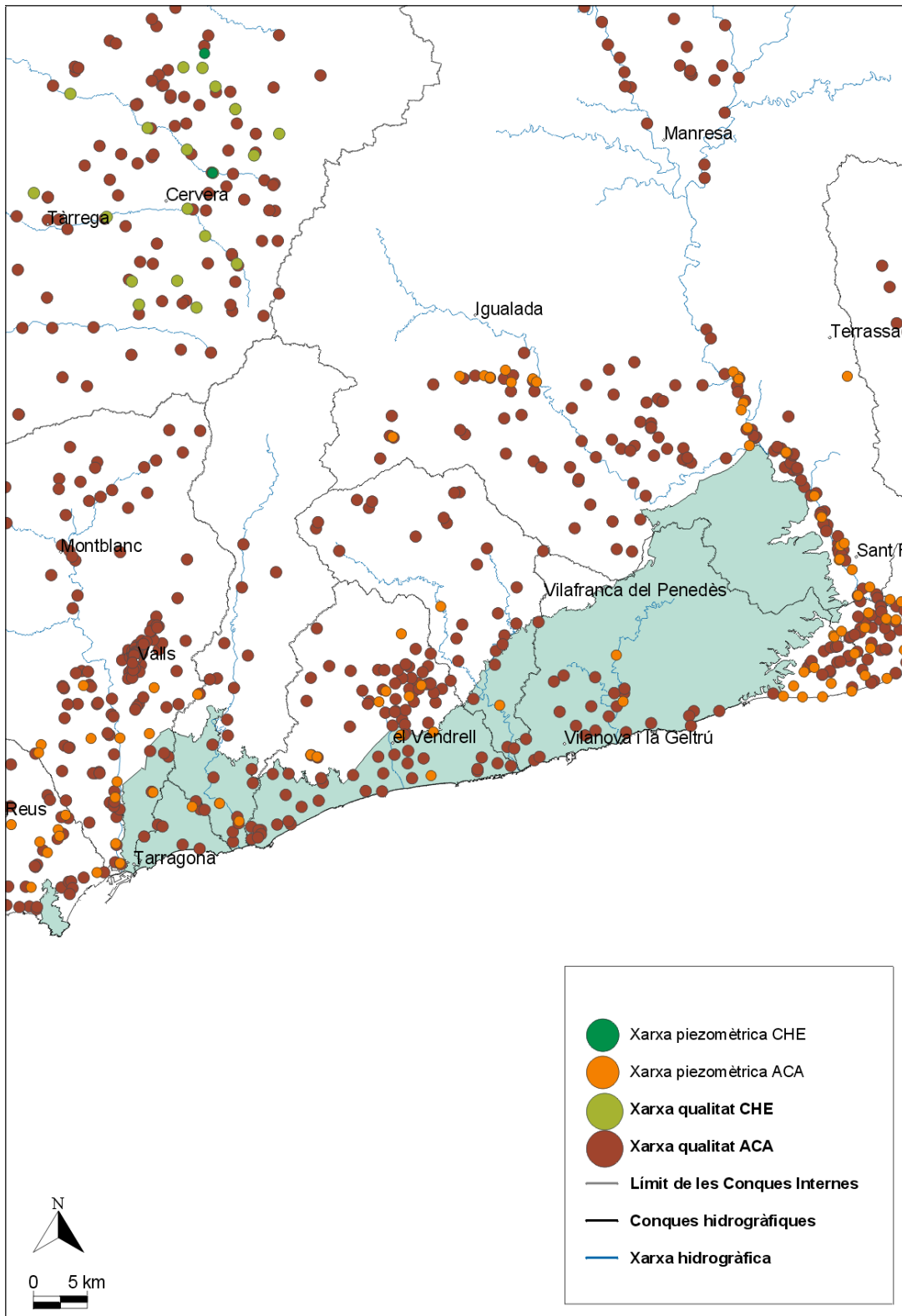


Figura 4. Punts de les xarxes de control

	Núm. de punts	Període de registre
<b>Xarxes de control de l'Agència (*)</b>		
<b>Quimisme bàsic</b>	79	1995-2003
<b>Nivell piezomètric</b>	12	1973-2003
<b>Xarxes de control d'altres organismes</b>		
<b>Quimisme bàsic</b>	-	-
<b>Nivell piezomètric</b>	-	-

(\*)La informació actualitzada de les xarxes de control de l'Agència es troba disponible al web: <http://mediambient.gencat.net/aca>

### Característiques de les xarxes:

-

## 6.2 IMPACTES SOBRE L'ESTAT QUÍMIC

### 6.2.1 Estat químic actual dels aqüífers presents a la massa

**Aqüífer:** 3071D31 - Aqüífers de les calcarenites del Penedès

<b>pH (u.pH)</b>	<b>CE (uS/cm)</b>	<b>HCO<sub>3</sub> (mg/l)</b>	<b>Cl (mg/l)</b>	<b>SO<sub>4</sub> (mg/l)</b>	<b>Ca (mg/l)</b>	<b>Mg (mg/l)</b>
7,5	800,0	343,2	105,0	163,0	126,4	58,0
<b>Na (mg/l)</b>	<b>K (mg/l)</b>	<b>NO<sub>3</sub> (mg/l)</b>	<b>NH<sub>4</sub> (mg/l)</b>	<b>Fe_total (ug/l)</b>	<b>Mn_total (ug/l)</b>	
52,1	3,80	24,0	-	82,70	-	

Promig de 3 dades

**Aqüífer:** 3085C31 - Aqüífer de les calcàries juràssico-cretàciques del Garraf-Bonastre

<b>pH (u.pH)</b>	<b>CE (uS/cm)</b>	<b>HCO<sub>3</sub> (mg/l)</b>	<b>Cl (mg/l)</b>	<b>SO<sub>4</sub> (mg/l)</b>	<b>Ca (mg/l)</b>	<b>Mg (mg/l)</b>
7,5	1421,0	342,5	497,3	241,0	174,9	63,7
<b>Na (mg/l)</b>	<b>K (mg/l)</b>	<b>NO<sub>3</sub> (mg/l)</b>	<b>NH<sub>4</sub> (mg/l)</b>	<b>Fe_total (ug/l)</b>	<b>Mn_total (ug/l)</b>	
427,4	2,16	42,2	-	45,00	-	

Una dada o promig de 19 dades de 2003

**Aqüífer:** 3085C41 - Aqüífer de les calcàries triàsiques del Garraf

pH (u.pH)	CE (uS/cm)	HCO3 (mg/l)	Cl (mg/l)	SO4 (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)
Na (mg/l)	K (mg/l)	NO3 (mg/l)	NH4 (mg/l)	Fe_total (ug/l)	Mn_total (ug/l)	

No es disposa de les dades necessàries per establir estat químic actual d'aquest aqüífer

**Aqüífer:** 3084I01 - Aqüífer mioquaternari del Garraf-Bonastre

pH (u.pH)	CE (uS/cm)	HCO3 (mg/l)	Cl (mg/l)	SO4 (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)
7,5	1479,4	354,0	685,7	227,2	138,0	104,7
Na (mg/l)	K (mg/l)	NO3 (mg/l)	NH4 (mg/l)	Fe_total (ug/l)	Mn_total (ug/l)	
429,5	13,8	29,4	-	220,10	-	

Promig de 13 o 18 dades de 2003

### 6.2.2 Descripció dels impactes sobre l'estat químic i tendències

Es detecten concentracions de nitrats, sulfats, clorurs, organoclorats i metalls elevades. El sulfats i clorurs mostren valors mitjans superiors a 250 mg/l

**Magnitud de l'impacte comprovat:** Alt

### 6.2.3 Resum dels impactes sobre l'estat químic

IMPACTE POTENCIAL (Pressió total x Vulnerabilitat)	IMPACTE COMPROVAT
Alt	Alt

## 6.3 IMPACTE SOBRE L'ESTAT QUANTITATIU

### 6.3.1 Descripció dels impactes sobre l'estat quantitatiu i tendències

No es constata

### 6.3.2 Resum dels impactes sobre l'estat quantitatiu





<b>PRESSIÓ TOTAL</b> <i>(Pressió total = Impacte potencial)</i>	<b>IMPACTE COMPROVAT</b>
Baixa	Baix

## 7. AVALUACIÓ DEL RISC

RISC SOBRE L'ESTAT QUÍMIC	RISC SOBRE L'ESTAT QUANTITATIU	RISC TOTAL
Sí	No	Sí

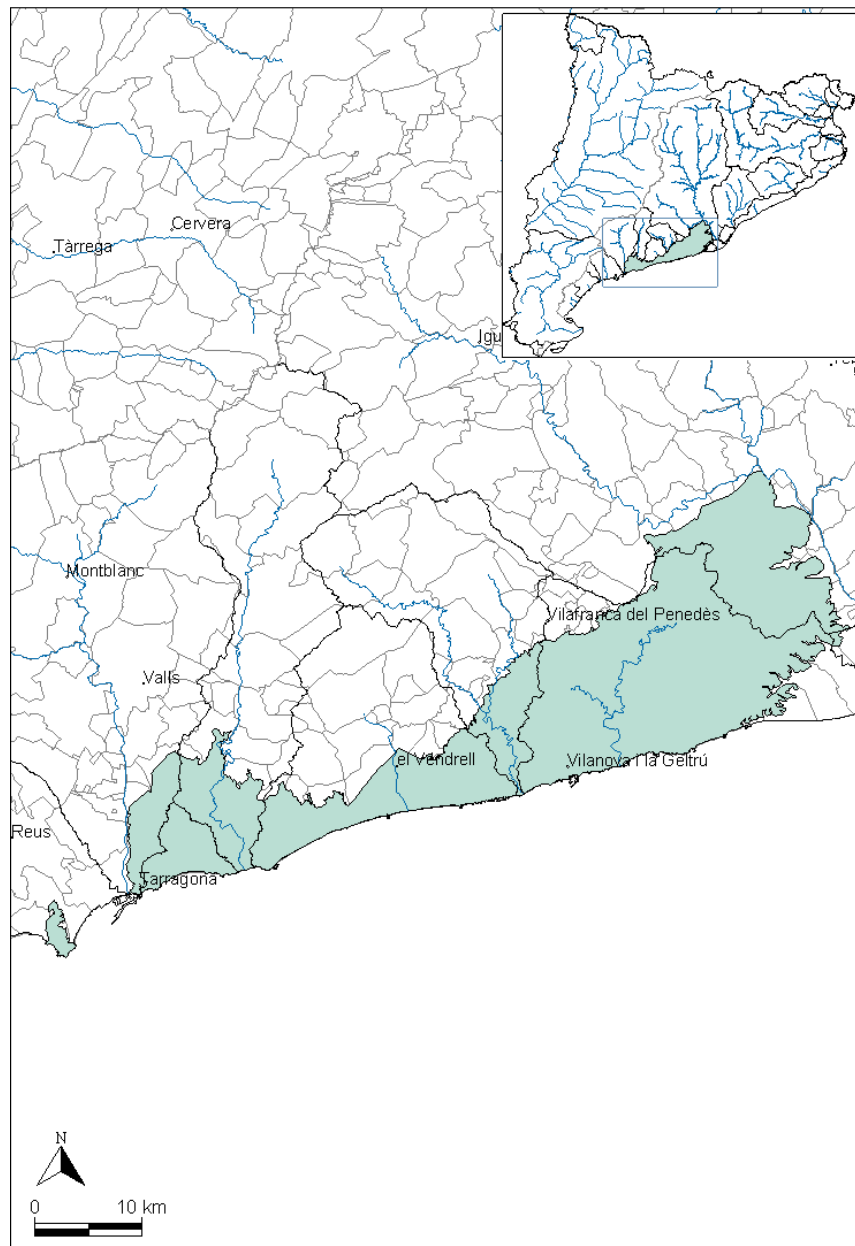
### Síntesi del risc:

Intrusió d'aigua marina empitjora notablement la qualitat de l'aigua i fins i tot la quantitat de recurs disponible

# GARRAF



## ANNEXOS DE LA FITXA DE CARACTERITZACIÓ, ANÀLISI DE PRESSIONS, IMPACTES I ANÀLISI DEL RISC



Situació geogràfica de la massa d'aigua

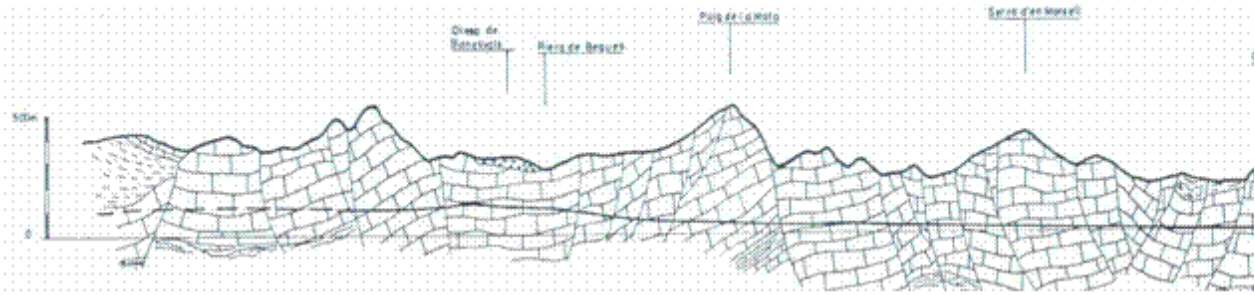


Figura 1. Tall hidrogeològic de l'aqüífer calcari cretàic del Garraf (3085C31)

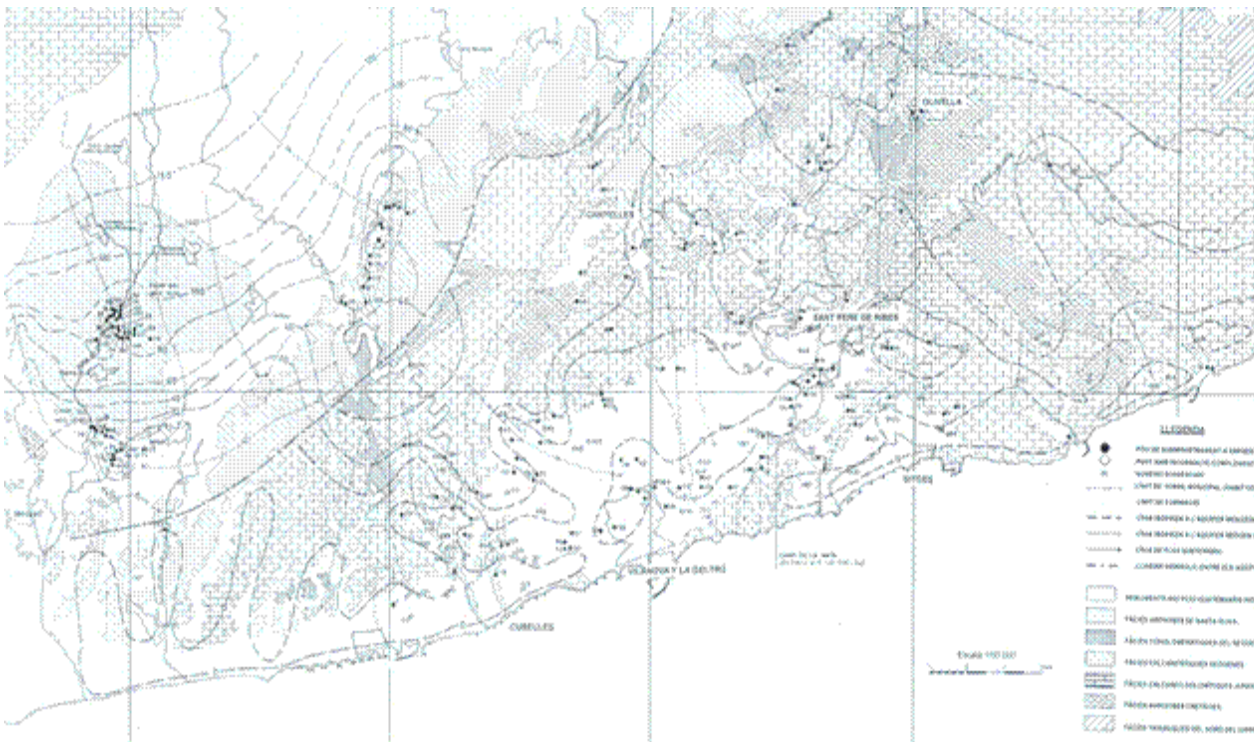


Figura 2. Mapa piezomètric de l'aqüífer 3085C31 de la massa d'aigua 23

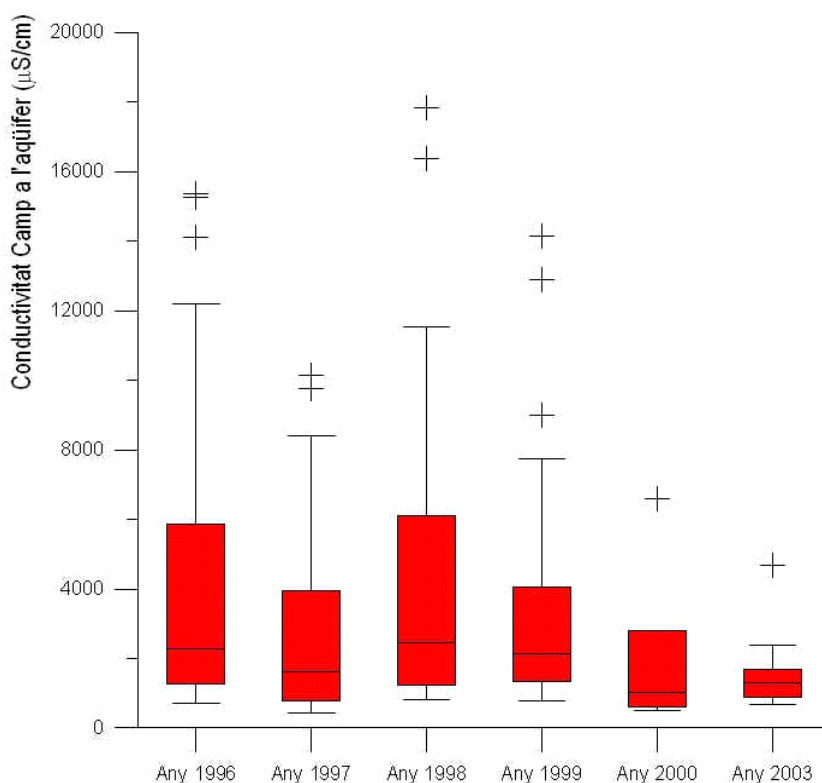


Figura 3. Evolució de la conductivitat a l'aqüífer a l'aqüífer Miocè costaner (3084I01) del 1996 al 2003

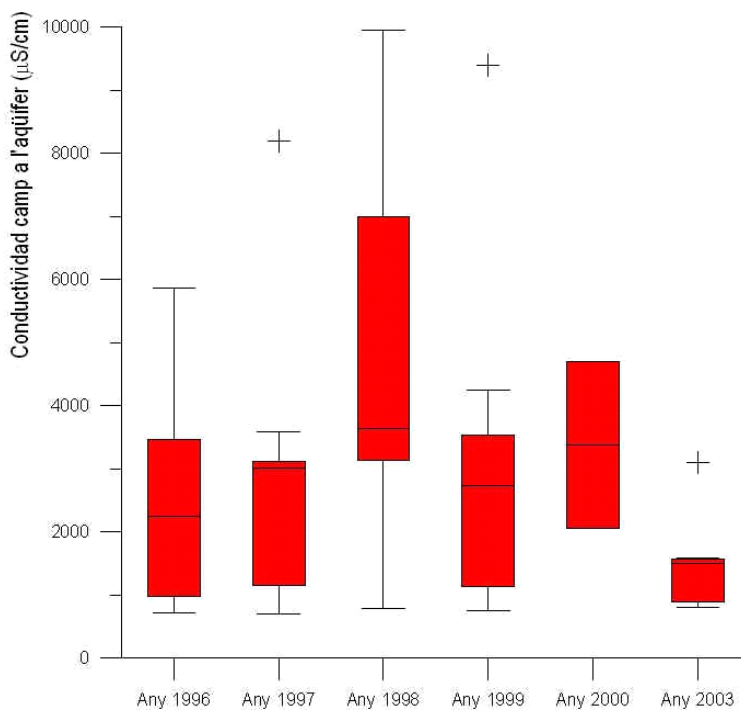


Figura 4. Evolució de la conductivitat a l'aqüífer a l'aqüífer Calcàries Juràssic-Cretàcic del Garraf (3085C31) del 1996 al 2003