

## II.2. Àmbit geogràfic i físic

### II.2.1. Geologia, geomorfologia, hidrografia i hidrologia

Per desenvolupar aquest apartat ens hem basat en la cartografia oficial disponible, en el treball de camp i en unes poques publicacions, que han estat les següents:

-GEOTÈCNIA (1985). **Recursos hídrics subterranis de la Vessant Catalana de l'Ebre**. Informe n°9. Departament de Política Territorial i Obres Públiques de la Generalitat de Catalunya. Secretaria General Serveis de Geologia. 2ª edició.

-Museu del Montsià (coord) (1989). **Aproximació a l'estudi dels ecosistemes aquàtics del massís dels Ports**. (inèdit) Comissió de Salut i Medi Ambient de la Diputació de Tarragona

#### La història geològica

La geologia del terme de Roquetes depèn, en essència, de la gènesi i evolució del massís dels Ports de Tortosa-Beseit. La història geològica dels Ports de Tortosa-Beseit comprèn en síntesi tres etapes: la primera pre-orogènica o pre-compressiva, que abarca tot el Mesozoic; la segona, orogènica o compressiva, que té lloc al Paleogen, i una darrera etapa distensia que transcorre des del Neògen fins avui.

En la primera etapa pre-orogènica es van formar i dipositar en conques marines sedimentàries els materials que integren ara el massís. En aquestes conques sedimentàries que presentaven unes fondàries més grans cap al sud, la mar va sofrir diverses oscil·lacions. Al principi del secundari, al triàsic, la sedimentació de calcàries, guixos i argiles – que apareixen ara en superfície a les valls d'Alfara i Paüls – denoten les anades i tornades d'aquella mar. La gran transgressió del juràssic dóna lloc a la formació de calcàries i margues en una mar profunda – roques que per exemple es troben esteses al Caro. El cretaci està caracteritzat per calcàries, margues i ocasionalment carbons, i una fauna que indiquen que la mar era soma.

En la segona etapa, el paleògen, es dóna l'orogènia alpina, el plegament dels materials dipositats en el secundari en les conques esmentades, i es formen els nous relleus, per la pressió horitzontal a causa de l'apropament d'Àfrica a Europa i la compressió dels dos avantpaïsos, al NW i al SE del nostre sector. Cap al sud, a la zona on actualment se situa Roquetes, els plegaments van ser més atenuats que al sector NW dels Ports, ja que els paquets de calcàries juràssiques i cretàciques es resistiren al plegament, i en lloc de plects atapeïts trobem isoclinals, que passen després a un règim

poc mogut al sector sud on les capes són horitzontals o estan molt poc plegades, donant lloc a relleus que es poden qualificar de tabulars.

En la tercera etapa, al neogen, té lloc la fracturació distensiva dels relleus i la formació de les fosses a l'W i E dels relleus dels Ports que sobresurten entre aquelles. Aquestes fractures estan sobreimposades als plecs i per tant són posteriors, del Neògen. Es tracta de grans falles verticals de direcció NE a SW de disposició esgraonada. Resten els relleus de la serra dels Ports i la fossa del Baix Ebre. En conjunt conformen una unitat amb un marcat esgraonament, delimitat per falles en direcció NE-SW que provoquen diferents graus d'enfonsament i basculament dels blocs que controlen.

La meteorització dels relleus sobresortints (dels Ports "subactuals") i el transport erosiu van reomplir de materials sedimentaris les fosses subjacents, com la de la Plana Xerta-la Galera-la Sénia.

Els temps geològics quaternaris estan marcats pels canvis climàtics, i les corresponents oscil·lacions del nivell del mar amb el consegüent canvi de la força erosiva i encaixonament dels llits de la xarxa de drenatge. En les glaciacions produïdes al llarg del quaternari, els Ports queden per sota i fora del nivell de les neus ininterrompudes, que en concret a la darrera glaciació es situaven per damunt dels 2000 m. El sòl gelat, però, s'estenia per damunt dels 500-600 m al llarg de molts mesos a l'any, i els Ports, com tota la muntanya mitjana catalana, es trobaven sotmesos, temporalment, a l'efecte de les gelades al quedar dins l'àrea periglacial.

En síntesi, geològicament els Ports estan caracteritzats per les falles que, en un gran desplom, s'eleven més de 1000 m de la plana inferior; es tracta d'uns relleus joves, constituïts majoritàriament per un rocam calcari dur. A la part sud del massís, la rigidesa de les calcàries predominants ha resultat un territori completament carstificat formant moles estretes tallades per barrancs profunds, constituint una zona abrupta i inhòspita.

El procés de carstificació dels Ports s'ha produït en èpoques més humides i fredes que les actuals, a l'oligocè-miocè, pliocè i pleistocè, i per això també es troba més desenvolupat a les parts altes. La dissolució del CO<sub>2</sub> per l'aigua depèn de la temperatura (a més temperatura menys dissolució) per això en el clima mediterrani actual i sobretot al càlid estiu, la dissolució és lenta.

En quant a la plana litoral de Xerta-Amposta-la Sénia, ja hem esmentat que aquesta depressió té el seu origen en una fossa tectònica que es va formar en una etapa distensiva pre-pliocènica. Durant el Pliocè es dipositen materials de rebliment sobre el conjunt de blocs cretácis i juràssics ja erosionats, però l'ompliment d'aquesta fossa té com a motiu directe els moviments eustàtics del nivell del mar en les glaciacions que hi va haver durant el Quaternari. El tram inferior dels nivells del Pliocè el constitueixen conglomerats monogènics alternants amb argiles i margues roges. El tram superior, el formen conglomerats poligènics poc cimentats, que acaben en capes de gres, margo-calcàries i argiles.

La zona més propera a l'Ebre correspon al Quaternari al·luvial, que comprèn les terrasses antigues (Günz-Mindel) constituïdes per conglomerats ben cimentats i gresos, situats a cotes de + 100 m i fins a - 20 m respecte a la plana d'inundació actual; la terrassa intermèdia (Mindel-Riss) formada per conglomerats poc cimentats, graves, arenas i llims, situades a cotes + 15 m i - 50 m respecte a la plana d'inundació actual; i finalment els dipòsits flandrians i actuals, constituïts per graves, arenas i llims, amb espessors de 30-40 m a Xerta fins a 110 m a Amposta.

<b>Taula nº6. Èpoques i processos geològics a Roquetes</b>			
Època	Edat (en milions d'anys)	Procés	Material
Triàsic	248 a 213 milions d'anys	Sedimentació en mars de profunditats oscil·lants però generalment somes	Margues, gresos, argil·les i calcàries
Cretàcic	144 a 65 milions d'anys	Sedimentació en una mar profunda	Calcàries
Paleògen	65 a 20 milions d'anys	Orogènia alpina, plegaments i fracturacions. Elevació del massís del Port	
Neògen	20 a 5 milions d'anys	Fracturació distensiva, enfonsament de la fossa del Baix Ebre	
Pliocè	5 a 1,8 milions d'anys	Sedimentació de materials de rebliment sobre els blocs cretácis i juràssics ja erosionats	Conglomerats monogènics, argil·les, margues roges, conglomerats poligènics gresos, margo- calcàries i

			argil·les
Quaternari	1,8 milions d'anys fins l'actualitat	Riu Ebre crea les diverses terrasses fluvials. Important erosió als Ports, amb períodes climàtics canviants	Graves, sorres, llims en diverses terrasses

Font: elaboració pròpia a partir de diverses fonts

S'ha realitzat una consulta al Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya sobre l'inventari d'àrees d'interès geològic de la Generalitat de Catalunya, i se'ns ha facilitat<sup>7</sup> un plànol on apareix una àrea de codi 318, que ocupa parcialment el terme de Roquetes, de la qual se cita textualment:

### 318. Mont Caro- el Toscar

*El massís del Caro i el sector oriental dels Ports de Tortosa-Beseit constitueixen l'extrem est del feix d'encavalcaments i plecs de Portlucet-Vandellós. Es pot reconèixer la sèrie triàsica al sector d'Alfara, Castell de Carles i el Toscar amb materials volcànics. La carretera de Tortosa a Alfara ens ofereix un excepcional tall del Juràssic inferior, mentre que els materials del Dogger i el Malm són ben exposats a la pujada al Caro per la carretera del caragol. La bona exposició dels materials i de les estructures fa d'aquesta geozona una bona eina didàctica de gran interès geològic regional*

## Geomorfologia

La descripció realitzada a l'apartat de geologia permetrà entendre molt fàcilment l'estructuració geomorfològica del territori. Així, entendrem que existeixen tres grans unitats geomorfològiques i de relleu al terme municipal de Roquetes:

- **El massís del Port**, ocupant aproximadament unes 5750 ha del terme municipal.
- **La Plana de la Galera**, extenent-se des de la base del massís del Port (aproximadament 200 m de cota) inclinant-se lleugerament vers al riu, i que arriba a la terrassa actual de l'Ebre. A Roquetes ocupa més de la meitat del terme, aproximadament uns 74,8 km<sup>2</sup> (el 55% de la superfície total del terme)

<sup>7</sup> Francesc Diego, com. Pers.

- **La Plana d'inundació**, corresponent a l'horta de l'actual terrassa del riu Ebre, situada a l'extrem est del terme municipal. La seva superfície és d'aproximadament 430 ha (poc més del 2,5 % del terme municipal).

L'alçada és un dels components més importants de l'aspecte geomorfològic general del territori, ja que en una distància molt reduïda es passa de la cota 200 de la part més alta de la plana fins els 1424 m del cim del Mont-Caro.

<b>Taula n°7. Distribució d'alçades i pendents al terme municipal de Roquetes</b>			
<b>Alçades</b>		<b>Pendents</b>	
Menys de 200 m	50,5%	< 15%	54,0 %
De 200 a 500 m	18,5%	15-25%	10,0 %
De 500 a 1000 m	18,0%	25-35%	13,1 %
> 1000 m	13,0%	35-45%	9,0 %
		45-55%	10,5 %
		> 55%	3,4 %

Font: Josep Aragonès (1992). *Criteris per al planejament ambiental del Roquetes (Baix Ebre)*.

Una descripció sinòptica de les formes topogràfiques presents al terme municipal de Roquetes pot ser consultada a Aragonès (1992)<sup>8</sup>.

Entre totes aquestes manifestacions geomorfològiques, una de les més interessants, donada la seva repercussió sobre activitats que es realitzen a la part muntanyenca del municipi, són les cavitats, avencs o simes, formades pel procés de carstificació a les moles calcàries dels Ports. Aquestes han estat abastament estudiades per l'Espeleo Club de Tortosa, amb 32 socis actius, que fins i tot ha editat un treball<sup>9</sup> on es classifiquen les cavitats existents i explorades dins el terme de Roquetes.

Destaca la catalogació de 7 avencs o simes de gran importància situats a la zona de la capçalera del barranc de Cova Pintada, que s'han anomenat CP-1, CP-2, CP-3, CP-4, CP-5, CP-6 i CP-7. Els avencs CP-1, CP-4, CP-6 i CP-7 permeten arribar, respectivament, a les cotes -179, -117, -247 i -114 respecte a la seva entrada, qüestió que dóna una idea de la dimensió importantíssima del sistema càrstic del municipi que, sense tenir l'espectacularitat i dimensions del situat a la Mola de Catí (t.m. de Tortosa), sí que es converteix en un dels més interessants del país<sup>10</sup>, tot i que la llarga

<sup>8</sup> ARAGONÈS, Josep (1992). **Criteris per al planejament ambiental de Roquetes (Baix Ebre)**. (inèdit)

<sup>9</sup> (1987). **A la recerca de noves grans cavitats de Catalunya; avanç al coneixement de les noves cavitats de la vessant sud del Caro**. (inèdit)

<sup>10</sup> Jordi Ortiz Bel, com. Pers.

aproximació fa que el nombre de visitants sigui prou baix. De fet, les cavitats més visitades al Port (Mamelots, MC 100 i Salany) no es troben al terme de Roquetes

Jordi Ortiz Bel, de la secció d'espeleologia, destaca també el sistema dels Bufadors de Covalta, que no s'ha pogut explorar donat la manca d'entrades adequades, però que segurament té un important sistema de galeries i simes. Tanmateix, altres coves més famoses i explorades són la Cova de Vidre i el Clot de l'Hospital, la Cova dels Prats que no tenen un interès espeleològic clar però sí a nivell geològic, paisatgístic i natural.

Cal tenir en compte, però, que resta pendent la realització d'un catàleg complet de cavitats del Port que, mitjançant un conveni entre el Parc Natural i l'EspeleoClub, estava previst que es realitzés durant l'any 2003<sup>11</sup>.

### **Hidrologia subterrània**

Roquetes se situa sobre el sistema d'aqüífers designat com a Ports de Beseit, que comprèn les calcàries mesozoiques dels Ports de Beseit i llur prolongació de les serres de Paüls fins el riu Canaleta i el material plioquaternari fins a Xerta pel marge dret del riu Ebre, els dos aqüífers dels quals s'alimenten les captacions subterrànies del municipi.

Aquest sistema té una extensió total de 1125 km<sup>2</sup> a la zona d'estudi, dels quals uns 700 km<sup>2</sup> corresponen a l'anomenada Formació Plana.

#### L'Aqüífer mesozoic

Les calcàries mesozoiques que afloren en els Ports de Beseit presenten una carstificació superficial intensa, fet que confereix una permeabilitat elevada. En els voltants del pantà d'Uldecona s'ha calculat una transmissivitat compresa entre 1000 i 4000 m<sup>2</sup>/d i un coeficient d'emmagatzematge de l'ordre de  $3 \times 10^{-3}$

A l'àrea dels Ports domina el paisatge calcari (calcàries i dolomites) sobre qualsevulla altra litologia. Aquestes roques carbonatades, a causa de la seva evolució geològica, es troben fracturades en grau divers, amb fractures, diaclases, escletxes, fonamentalment verticals. El conjunt en si, cal considerar-lo com càrstic "sensu stricto", amb un desenvolupament de la permeabilitat en

---

<sup>11</sup> El Punt Diari, 28-11-2002. Roser Royo. Terres de l'Ebre; el paper de l'Espeleoclub.

superfície molt important, de tipus espeleològic, com dolines, avencs, conductes,... però també amb una disminució d'aquesta permeabilitat en profunditat, on la roca és més massissa, els conductes més jeràrquics i el tant per cent de porositat eficaç de la roca molt més petit. Dins del Juràssic i del Cretaci inferior existeixen nivells impermeables a efectes hidrològics, els quals condicionen la sortida d'algunes fonts, com la Font de la Cova Avellanes. És, però, el Triàssic amb les fàcies Keuper molt mecanitzades i per tant situat a diverses cotes, el qui propicia els brolladors més importants.

El vessant de la Vall de l'Ebre, on predomina el Juràssic, té una morfologia càrstica amb desenvolupament de conductes importants, encara que de menor potencialitat reguladora. D'aquesta manera, a barrancs com Lloret, la Carmella, Covalta,... quan l'erosió superficial ha exhumat aquest carst, apareixen manifestacions tan espectaculars com els bufadors, conductes càrstics molt desenvolupats que entren en càrrega ràpidament, quan les condicions pluviomètriques i baromètriques són propícies.

Les calcàries aflorants dels Ports es recarreguen per infiltració de l'aigua de pluja. Essent la permeabilitat elevada en superfície, la infiltració és elevada, però després no pot prosperar en profunditat, per la presència de calcàries massives profundes. Així, apareixen nombroses fonts als Ports (unes tres-centes) distribuïdes a diverses cotes topogràfiques, de manera que l'aigua que brolla de les fonts situades a cotes elevades, en part torna a infiltrar-se i a emergir en fonts a cota inferior (infiltració subsuperficial) i així successivament fins a les cotes més baixes de 500 m.s.n.m. (properes al contacte amb la Plana), on apareixen les últimes i més importants fonts. Així en tot el marge sud i est del massís calcari dels Ports, les aigües superficials quasi no circulen, o quan ho fan s'infilten en arribar a la plana, de manera que la infiltració pot considerar-se la suma dels coeficients d'escolament i d'infiltració, és a dir, de l'ordre del 20%. La superfície del massís calcari, descomptant la conca de la Sénia, és d'uns 470 km<sup>2</sup>, que amb una pluviometria mitjana de 850 mm i el coeficient d'infiltració del 20%, resulta una recàrrega de 80 hm<sup>3</sup>/any. Altres autors com Antoni Canicio proposen xifres d'infiltració molt majors, de l'ordre del 50-70%.

Les fonts dels Ports de Tortosa-Beseit han estat catalogades recentment per l'estudiós Vicent Pellicer Ollés<sup>12</sup>, que ha realitzat un catàleg complet – amb fitxa i fotografia individual - de les que es troben als diversos municipis que formen part del massís. En aquest catàleg, comptabilitza 46 fonts per Roquetes, que agrupa en 9 itineraris (Barranc de Lloret, Cova del Caro, Cova del Vidre,

---

<sup>12</sup> PELLICER, Vicent (1999). **Les fonts del Port**. Cossetània Edicions. Valls

Covalta-Garrofera-Caramella, Forat del Pas de l'Aire, l'Esquirol, La Travessa del Camí, la Portella Calva i la Vall del Pastor).

Per tenir una idea de la relativa riquesa de la part roquetenca dels Ports en aquest àmbit, hem elaborat una taula amb el nombre de fonts catalogades per cadascun dels municipis estudiats.

<b>Taula nº8. N° de fonts comptabilitzades al massís del Port</b>	
Terme municipal	N° de fonts
Alfara de Carles	33
Arnes	16
Beseit	40
Hort de Sant Joan	55
El mas de Barberans	8
Paüls	23
Prat de Compte	7
<b>Roquetes</b>	<b>46</b>
La Sénia	48
Tortosa	17

Font: elaboració pròpia a partir de PELLICER (1999)

La composició iònica de les aigües analitzades als Ports reflecteix el predomini del substrat calcari a tot el massís dels Ports. Són aigües bicarbonatades, càlciques, amb valors variables de l'ió sulfat, generalment entre 30 i 50 ppm. En general, són aigües prou mineralitzades, bàsiques i amb una elevada reserva alcalina, amb una conductivitat elèctrica bàsica (continguts de clorurs menors de 25 ppm), i amb pHs proper al 7.6.

La direcció general dels fluxos per aquest aquífer és NW-SE, dels Ports cap a l'Ebre

A la zona del Mont Caro i piedmont es consideren aigües de renovació relativament ràpida, de menys de 150 anys, o alternativament molt recents.

#### L'Aquífer plioquatarnari.

L'aquífer superficial de la Plana està format pels dipòsits plioquatarnaris (argiles, arenas i conglomerats) amb un gruix de 150 m de mitjana. La zona on s'assenta Roquetes presenta transmissivitats entre 300 i 3000 m<sup>2</sup>/d.



L'aigua de pluja sobre les planes recarrega els aqüífers detrítics del Terciari i Quaternari i manté els seus nivells freàtics. També cal tenir en compte les aportacions a aquest aqüífer del riu de la Sénia, que s'infiltra al riu mateix (en la franja des de Sant Rafael del Riu a Alcanar-les Cases d'Alcanar), i certes aportacions superficials i subsuperficials del massís calcari. La descàrrega es fa principalment al mar i al riu Ebre, en direcció SW-NE, directament o a través de les calcàries subjacents, en general més permeables.

Per terme mig els continguts en clorurs d'aquestes aigües se situen entre 25-75 ppm, i amb continguts de sulfats menors de 30 ppm

Els temps de renovació de l'aigua pot ésser de fins uns pocs centenars d'anys, cosa que dóna unes reserves d'aigua importants, però que no es poden avaluar amb detall amb les dades disponibles

Cal tenir en especial consideració aquest aqüífer, doncs d'ell s'alimenten les captacions que subministren aigua de boca al municipi de Roquetes.

#### L'aqüífer al.luvial

És l'aqüífer format pels dipòsits al.luvials recents del riu Ebre, a vegades en contacte directe amb les calcàries mesozoiques i altres vegades connectat a través de l'aqüífer de la Plana.

La formació que fa de matriu al subsistema al.luvial presenta transmissivitats entre 2000 i 5000 m<sup>2</sup>/s. La profunditat mitjana d'aquests aqüífers estaria en els 50 m i el gruix saturat entorn dels 100 m. Els cabals que permet aquest aqüífer són molt grans, amb una mitja de 200 l/s.

Aquest aqüífer no té especial importància a Roquetes més enllà d'alguns aprofitaments agrícoles, ja que aquest municipi se situa amb un cert allunyament general del riu

#### **Hidrologia superficial**

Havent exposat fins ara la geologia, geomorfologia i hidrologia subterrània, passem a continuació a comentar el funcionament de la xarxa de rius, torrents i barrancs que drenen el municipi.

La major part del municipi ve drenat per torrents i barrancs que sorgeixen de les carenes del Port i discorren en direcció est, per desembocar directament al riu Ebre o convertir-se en afluents del barranc més important del terme, el de Sant Antoni.

Tanmateix, una petita part del municipi (barranc del Regàtxol, que discorre en direcció oest) forma part de la conca del riu Ulldemó, que discorre cap al nord travessant la Terra Alta. També, una altra petita àrea del municipi forma part de la conca del barranc de la Galera, concretament el barranc de la Vall.

Cal tenir en consideració que, en general, la conca d'aquests barrancs té forma dendrítica (ramificació arborescent) característica de zones amb sòls homogenis i roques no excessivament dures.

El límit sud-est del massís del Port, en el que se situa Roquetes, està constituït per una falla que dóna lloc, en superfície, a un esgraó topogràfic de 600 m el qual, al llarg de la llera dels barrancs (entre els contraforts), resulta especialment escarpat, permetent que al peu del mencionat esgraó i al llarg dels barrancs més profunds, el nivell freàtic quedi per damunt de la superfície durant alguns centenars de metres, sobretot en les estacions plujoses. Això dóna lloc a que molts dels barrancs que, del sector de Caro, van a l'Ebre tinguin un tram de gran sorgència càrstica generalment més o menys difusa o circumstancialment puntual i notable, com "els Bugadors" del barranc de Lloret, i poc després un tram de claveguerons càrstics més o menys difusos, per la qual cosa desapareixen els caudals tan ràpidament com apareixen. Aquests és el cas, entre d'altres, del barranc de Lloret, de la Caramella, de Cervera o de la Conca, les aigües dels quals flueixen en general bona part de l'any, al peu de la serra, però només excepcionalment, després de períodes d'intenses i persistents pluges, aconseguen desembocar a l'Ebre.

En relació als condicionaments geològics en la xarxa hídrica superficial hem d'esmentar en primer lloc que el plegament i sobretot per les falles de l'etapa distensiva, la direcció de les carenes és de NE a SW i així es disposen alineades les màximes alçades del massís, el que determina que a la zona de Roquetes la xarxa hidrogràfica s'orienti perpendicularment cap al SE. La xarxa també està influenciada per la potència i duresa dels materials de les calcàries juràssiques i cretàiques, el que provoca el seu encaixonament; la duresa i permeabilitat dels vessants explica que l'erosió sigui profunda en el fons del llit mentre que els vessants evolucionen lentament. Així, els canyons o gúbies o estrets apareixen allí on la duresa de les calcàries en les que s'excava és suficientment

potent com per aflorar tant en el fons del llit com en les vessants. A la zona de Roquetes predominen els materials durs d'estructura tabular i força fracturats, on l'acció erosiva de la xarxa de drenatge ha tingut una acció menor, formant un paisatge on predominen els espadats i les moles, tallades per valls i barrancs profunds i abruptes.

<b>Taula n°9. Superfície de les conques hídriques a Roquetes</b>		
Conca	Superfície (km2)	Superfície (%)
Conca de Sant Antoni	79,6	58,3
Conca de Farrúbio	34,7	25,4
Conca de la Galera	9,2	6,7
Conca del Regatxol	8,3	6,1
Plana d'inundació	3,8	2,8
Conca de la Cervera	1,0	0,7

*Font: elaboració pròpia a partir de diverses fonts*

A continuació descrivim els barrancs i torrents més importants del municipi

#### Barranc de Lledó.

Rep aquest nom el petit barranc i diversos tributaris que neixen a llevant de les Punes, vora el nucli de Mas de Barberans, a la part baixa del massís, i que durant un petit tram determina el límit meridional del municipi en la seva separació amb Santa Bàrbara.

#### Barranc de Sant Antoni.

Rep aquest nom el barranc que abans de desembocar a l'Ebre aplega en la plana diversos col·lectors que deixen el massís sense haver-se junta encara, i que naixen a llevant de les estribacions immediates al cim del Caro. Els col·lectors són el barranc de Lloret (amb diversos afluents, entre ells el barranc de la Cova del Garrofer), el barranc de Covalta (amb el barranc de Desferracavals i el de la Conca) i el barranc de la Caramella. Prenen direcció W-E o NW-SE i el seu recorregut dins del massís en cap cas supera els 10 km. Com que el desnivell entre la seva capçalera i la base del massís és molt accentuat, el seu curs a la capçalera es precipita en salts o caigudes entre grans blocs.

Durant un petit tram constitueix la frontera meridional del terme amb Mas de Barberans, per després girar al NE i creuar en direcció est tot el terme.

La circulació superficial, si bé és discontinua, és de les més importants del sector litoral i en diversos trams és permanent: la Caramella (des del qual s'abasteix una petita part dels habitatges

del Raval de Crist), barranc de Lloret. Les principals fonts d'aquesta conca són les del Racó d'Aigua Donzella, la Caramella, etc. Prop de la capella del Carme hi ha un sector amb tolls i aigües permanents.

#### Barranc de Fanrúbio-la Vall d'en Pastor-del Galatxo-del Xurri

Es tracta d'un conjunt de barrancs amb la capçalera que neix a les estribacions del Caragol (barranc de Fanrúbio al N i barranc de la Vall d'en Pastor al S). A l'arribar a la plana canvia de nom (del Galatxo) i rep aportacions per l'esquerra del barranc del Clot de l'Olivera, que ja neix a la pròpia plana. Es dirigeix en direcció E cap a l'Ebre.

#### Barranc de la Cervera o Servera

Es tracta d'un llarg barranc que neix als vessants septentrionals del Caro i Tossal de la Reina – on té el nom de barranc de la Vall de la Figuera – al terme d'Alfara de Carles, i discorre primer en direcció SW-NE per girar després en direcció NW-SE. Des de que deixa la muntanya constitueix la frontera septentrional del municipi de Roquetes amb el de Tortosa.

Pràcticament no té circulació superficial.

### **El tractament de la xarxa hidrogràfica i el recurs aigua al POUM de Roquetes**

#### La memòria del POUM de Roquetes

Ja la memòria del POUM de Roquetes en el seu punt 2.1. (*en quant a la salvaguarda del medi rural i natural*) expressa la seva preocupació pels efectes que pugui tenir la posada en marxa del canal Xerta-Sènia, així com les transformacions existents des del secà tradicional cap als cítrics, i els efectes que aquestes puguin tenir sobre els medis aquífers.

La memòria aporta part de l'informe de l'Agència Catalana de l'Aigua realitzat sobre alguns dels sectors urbanístics proposats. Aquest informe qüestiona alguns dels desenvolupaments a ponent de l'Eix de l'Ebre, aquells que se situen sobre la terrassa al·luvial més moderna del riu Ebre

El punt 6.9. de tractament del sòl no urbanitzable, incorpora diversos objectius ambientals, estratègics, paisatgístics, productius i de seguretat entre els quals cal citar els següents:

*Disminuir els riscos de caràcter natural derivats d'excessives densitats d'ocupació. Impedir l'artificialitat de les zones subjectes a la protecció del patrimoni natural.*

*Mantenir els corredors biològics lliures al llarg de rius, les rieres, així com els espais amb excessiu pendent, en particular a les capçaleres de conca a l'objecte de reduir els riscos i la probabilitat de maltempsades.*

*Assegurar els espais lliures necessaris per un racional funcionament del sistema hídric; lleres dels corrents fluvials, franges de servitud i àmbits susceptibles d'inundació. Mantenir els espais sense edificar ni urbanitzar necessaris per a la regulació de la llera, la compensació o laminació de les avingudes i l'emmagatzematge d'aigua.*

*Evitar la urbanització i edificació en les vores de les conques torrencials i al llarg de les lleres per reduir el risc d'inundació, per impedir el drenatge natural i la recàrrega de l'aqüífer i per accelerar la condició inundable d'elles terres*

Entre d'altres, els efectes de la qualificació de sòl lliure seran:

*Evitar l'ocupació de les lleres dels rius i dels seus entorns immediats*

*Prohibir tota intervenció d'edificació a les franges de servitud del domini públic del sistema de barrancs i torrenteres*

*Aturar la contaminació de les aigües superficials i subterrànies*

### La Normativa

La complexa xarxa hidrogràfica de Roquetes és tractada a nivell de sistema. L'article 12 determina els sistemes del municipi, en els quals el nº7 és el sistema de barrancs. Tanmateix, l'article 11 determina que en sòl no urbanitzable, es poden realitzar Plans Especials per la protecció hidrològica i ambiental del sòl i del subsòl

L'article 82 llista tota una sèrie d'elements que componen el catàleg d'edificis, elements i conjunts d'interès històric i artístic. Entre ells, s'inclouen tota una sèrie d'elements etnològics lligats a la gestió tradicional de l'aigua – que s'expliquen a l'apartat d'agricultura de la present memòria– i d'altres propis del cicle natural de l'aigua, com són totes les fonts públiques, les fonts i coves de la Caramella, de Caro i del Clot de l'Hospital, els tolls del barranc de Sant Antoni i altres, les peixeres fetes al barranc, i la maniseta amb un peix indicant l'alçada de la riuada de 1907.

El capítol Setè del Títol II (Sistemes) acaba de definir, en els seus articles 100 i 101, el sistema de barrancs, que s'anomenen amb clau H

*Es tracta de sòls lliures ocupats pels llits públics de barrancs, torrents i rieres grafiats al plànol N2. Les seves àrees colindant inundables, i els marges erosionats des del nivell de la plana, es consideren àrea de protecció.*

*Són espais totalment inedificables, tant les lleres públiques com les zones de servitud o protecció.*

La seva inclusió com a sòl lliure implica ser considerat no urbanitzable. L'article 234 determina les categories de sòl lliure i torna a insistir en la clau 15 (àrees de protecció de barrancs) i en la clau H (sistema de barrancs i torrenteres).

L'article 253 determina els tipus d'usos permesos en el sòl lliure de protecció i connexió i vora dels espais PEIN (clau 12). El seu apartat 8, cita textualment: *per la protecció d'aquesta zona en àrea de recàrrega de l'aqüífer, caldrà protegir-lo de la utilització indiscriminada de contaminants difosos com nitrats, plaguicides, pesticides i d'altres.*

L'article 255 i 256 es dediquen a la clau 13. Es cita una preocupació per la proliferació dels cítrics, per la qual cosa es possibilita el desenvolupament al sud del municipi, entre el riu i la carretera al Mas de Barberans. Tanmateix, l'article 257 fixa un màxim de 3000 m<sup>3</sup>/ha/any de dotació de reg d'aigües subàlvies.

L'article 262 a 266 es dedica a la clau 14, que correspon als regadius tradicionals a la plana de l'Ebre, que són les àrees servides pel Canal de la dreta de l'Ebre. Se'ls hi proporciona una protecció bastant estricta, i es consideren incompatibles els usos que impliquin la transformació de la destinació agrària.

L'article 267 i 268 es dedica a desenvolupar les àrees de protecció de barrancs (clau 15). L'objectiu d'aquestes àrees és la preservació en condicions naturals de les lleres dels barrancs, essent el seu àmbit les àrees col·lidants a dites lleres, i els marges erosionats des del nivell de la planta. Aquestes àrees de protecció, encara que no estiguin grafiades, són extensibles a tota la xarxa hidrològica tal com contempen la Llei d'Aigües i el Reglament del Domini Públic Hidràulic, i el seu reflex en la cartografia oficial a escala 1/25000. Es cita que la cartografia del Pla és aproximativa, i en tot cas, si hi ha un dubte s'haurà de tractar amb l'ACA. És interessant reproduir íntegrament l'article 268.

*Les riberes i els marges de les lleres públiques, és a dir les àrees de protecció, estan subjectes a les limitacions corresponents a les zones de servitud per a ús públic i de policia que estableixen l'article 6 de la Llei d'Aigües i els articles 6 i 8 del Reglament de domini públic hidràulic. Així mateix, s'hauran de tenir en compte les limitacions establertes en l'ús de les zones inundables, conforme l'article 11 de la Llei i l'article 14 de Reglament esmentats.*

*Són espais totalment inedificables, tant les lleres públiques com les zones de servitud o protecció.*

*Admeten els usos agrícola, forestal i pecuari només quan no requereixin cap mena d'edificació.  
Per la situació d'aquesta zona en àrea de recàrrega de l'aqüífer, caldrà protegir-la de l'utilització indiscriminada de contaminants difosos com nitrats, plaguicides, pesticides i altres.  
No s'admet cap modificació de la topografia original per motiu de transformacions agrícoles, excepte les necessàries per a correccions hidrològiques i obres públiques.*

L'article 270.1, per la seva banda, possibilita el desenvolupament de plans especials de Preservació dels Aqüífers. La normativa està impregnada d'una gran preocupació per evitar una sobreexplotació del medi aqüífer, i això es nota en diversos articles que s'expliquen en l'apartat d'agricultura.