

**Títol del treball:**

# Avaluació de la sostenibilitat del planejament urbanístic en l'àmbit de la Costa Brava.

Estudi de la disponibilitat i demanda dels recursos hídrics.

---

**Estudiant:** Joaquim Guasch Vallés

**Grau en Ciències Ambientals**

**Correu electrònic:** kimguasch96@gmail.com

**Tutor:** Dra. Margarida Castañer Vivas

**Empresa / institució:** Universitat de Girona-Departament de Geografia

Vistiplau tutor (i cotutor\*)

Tutora: Dra. Margarida Castañer Vivas

Cotutor: Sergi Nuss

Empresa/Institució: UdG-Departament de Geografia

Correu(s) electrònic(s)

Tutora: [mita.castaner@udg.edu](mailto:mita.castaner@udg.edu)

Cotutor: [sergi.nuss@udg.edu](mailto:sergi.nuss@udg.edu)

Data de dipòsit de la memòria a secretaria de coordinació: 24/07/2019

## AGRAÏMENTS

L'elaboració d'aquest projecte ha comptat amb la col·laboració de moltes persones. El fet de que hi hagi hagut tanta gent disposada a ajudar-me, m'ha fet sentir ple, viu i feliç. Aquesta ajuda, ha vingut des de moltes vessants: acadèmica, de lluita, i sobretot sentimental i emotiva. A totes elles i ells, *l'Avaluació de la sostenibilitat del planejament urbanístic en l'àmbit de la Costa Brava* és més vostre que meu.

Crec que si algú mereix realment un enorme agraïment al llarg d'aquest procés, sens dubte és en Sergi Nuss. Crec que mai havia tingut ningú al cantó tant atent, servil i alegre a la vegada. Ha sigut el meu guia al llarg de tot aquest estudi, i de debò que em sento orgullós d'haver-lo seguit fins aquí...Gràcies també per haver-me fet abraçar, creure i lluitar per allò que tant ell com jo estimem: el medi ambient. Agraïments infinits.

A la Mita, moltíssimes gràcies per haver-me donat l'oportunitat de poder participar d'això que, des de la meva perspectiva, s'ha convertit en un projecte tant gran.

També vull agrair el seu suport a totes aquelles persones que directament o indirectament han fet possible que aquest treball es dugués a terme.

## RESUM

La Costa Brava és una zona amb una forta aflluència i pressió turística. Aquest fet provoca que l'economia local destini gran part dels recursos en atendre les necessitats d'aquest sector de la població, i de manera directa implica un continu creixement urbanístic. Els habitatges que es construeixen (sovint de forma disseminada) són destinats a segones residències que només s'ocupen durant el període estival, i això comporta un seguit d'impactes ambientals i la degradació del medi natural. Un dels impactes més rellevants en aquest àmbit és el consum i explotació dels recursos hídrics.

La finalitat d'aquest projecte és avaluar la sostenibilitat del planejament urbanístic vigent en l'àmbit de la Costa Brava a través de l'estudi de l'estat, subministrament i disponibilitat d'aquests recursos hídrics en l'actualitat, i posar-los en contrast amb la demanda potencial derivada del creixement urbanístic previst.

La metodologia emprada té tres vessants fonamentals. Per una banda, s'ha dut a terme una recerca exhaustiva d'informació mitjançant articles científics, documentació urbanística i administrativa, i pàgines web, les quals han permès desenvolupar un seguit d'estimacions de demanda hídrica futura, així com determinar l'estat de les masses d'aigua a partir de les quals s'abasteix la població de la Costa Brava. Per altra banda, mitjançant sistemes d'informació geogràfica s'ha pogut representar cartogràficament la informació recopilada. Finalment, a través d'entrevistes a experts relacionats amb el sector de la gestió de l'aigua, s'ha pogut entendre des d'una perspectiva global quina és la problemàtica que deriva de l'explotació d'aquest recurs.

Els resultats obtinguts mostren per una banda, que en general l'estat de les masses d'aigua tant superficial com subterrània són deficitàries a nivell qualitatiu i quantitatiu, de manera que s'ha pogut observar una clara evidència de manca de disponibilitat hídrica actual en l'àmbit d'estudi. Per altra banda, i a través de la simulació de 4 escenaris de creixement poblacional segons diferents perspectives del planejament urbanístic s'ha pogut determinar que en l'horitzó de l'any 2030 es produirà un augment considerable de la demanda hídrica dels municipis de la Costa Brava en relació als valors actuals. Per acabar, les entrevistes realitzades han permès considerar la problemàtica dels recursos hídrics des d'una vessant holística, on la qualitat i quantitat d'aquest recurs no només es veu determinada a través de l'ús de consum humà sinó que el problema general va molt més enllà.

## RESUMEN

La Costa Brava es una zona con una fuerte afluencia y presión turística. Este hecho, provoca que la economía local destine gran parte de los recursos en atender las necesidades de este sector de la población, y de forma directa, implica un continuo crecimiento urbanístico. Las viviendas que se construyen, a menudo de forma diseminada, son destinadas a segundas residencias que sólo se ocupan durante el periodo estival, lo que conlleva una serie de impactos ambientales y la degradación del medio natural. Uno de los impactos más relevantes en este ámbito, es el consumo y explotación de los recursos hídricos.

La finalidad de este proyecto es evaluar la sostenibilidad del planeamiento urbanístico vigente y futuro en el ámbito de la Costa Brava, a través del estudio del estado, suministro y disponibilidad de estos recursos hídricos.

La metodología empleada, tiene tres vertientes fundamentales. Por un lado, se ha llevado a cabo una búsqueda exhaustiva de información mediante artículos científicos, documentación urbanística y administrativa, y páginas web, las cuales han permitido desarrollar una serie de estimaciones de demanda hídrica futura, así como determinar el estado de las masas de agua a partir de las cuales se abastece la población de la Costa Brava. Por otra parte, mediante sistemas de información geográfica, se ha podido representar cartográficamente la información recopilada. Finalmente, a través de entrevistas a expertos relacionados con el sector de la gestión del agua, se ha podido entender desde una perspectiva global cuál es la problemática que deriva de la explotación de este recurso.

Los resultados obtenidos, muestran por un lado, que en general, el estado de las masas de agua, tanto superficial como subterránea, son deficitarias a nivel cualitativo y cuantitativo, por lo que se ha podido observar una clara evidencia de falta de disponibilidad hídrica actual en el ámbito de estudio. Por otra parte, ya través de la simulación de 4 escenarios de crecimiento poblacional según diferentes perspectivas del planeamiento urbanístico, se ha podido determinar que en el horizonte del año 2030 se producirá un aumento considerable de la demanda hídrica de los municipios de la Costa Brava en relación a los valores actuales. Por último, las entrevistas realizadas, han permitido considerar la problemática de los recursos hídricos desde una vertiente holística, donde la calidad y cantidad de este recurso no sólo viene determinada a través del uso de consumo humano, sino que el problema general va mucho más allá.

## **ABSTRACT**

The Costa Brava is an area with a strong influx and tourist pressure. This fact, causes the local economy to devote much of the resources to meet the needs of this sector of the population, and directly, implies a continuous urban growth. The dwellings that are built, often disseminated, are destined for second residences that are only occupied during the summer period, and this entails a set of environmental impacts and the degradation of the natural environment. One of the most important impact that tourism causes in this area is the consumption and exploitation of water resources.

The purpose of this project is to evaluate the sustainability of current and future urban planning in the area of the Costa Brava, through the study of the state, supply and availability of these water resources.

The methodology used has three fundamental aspects. On the one hand, a thorough investigation of information has been carried out by means of scientific articles, urban and administrative documentation, and web pages, which have allowed them to develop a series of future water demand estimates, as well as determine the state of the masses of water from which the population of the Costa Brava is supplied. On the other hand, through geographic information systems, the information collected could be represented cartographically. Finally, through interviews with experts related to the water management sector, it has been possible to understand from a global perspective, which is the problem that derives from the exploitation of this resource.

The results obtained show, on the one hand that in general the state of the water mass, both superficial and underground, are deficient at the qualitative and quantitative level, so that there has been clear evidence of a lack of current water availability in the field of study. On the other hand, and through the simulation of 4 scenarios of population growth according to different perspectives of the urban planning, it has been possible to determine that on the horizon of the year 2030 there will be a considerable increase of the water demand of the municipalities of the Costa Brava in relation to current values. Finally, the interviews carried out have allowed us to consider the problem of water resources from a holistic point of view, where the quality and quantity of this resource is not only determined by the use of human consumption but that the general problem goes much further.

## ÍNDEX

1.-MARC TEÒRIC.....	1
1.1.-Model territorial de turisme de masses.....	1
1.2.-Model territorial conflictiu i en debat permanent.....	3
1.3.-Canvi Climàtic.....	6
2.-AIMS.....	6
3.- METODOLOGIA.....	7
3.1.-Anàlisi de l'estat actual dels recursos hídrics a la Costa Brava. Gestió, disponibilitat i demanda de l'aigua.....	7
3.2.-Diagnosi del consum d'aigua futur segons la simulació de diferents escenaris de planejament urbanístic possibles.....	8
3.2.1.-Establiment de ràtios d'ocupació i permanència.....	9
3.2.2.-Càlcul del consum d'aigua segons escenaris.....	10
3.3.-Representació cartogràfica.....	11
3.4.-Entrevistes a experts.....	12
4.-RESULTATS OBTINGUTS.....	13
4.1.-Anàlisi de l'estat actual dels recursos hídrics a la Costa Brava. Gestió, disponibilitat i consum de l'aigua.....	13
4.1.1.- El planejament i òrgans de gestió dels recursos hídrics de la Costa Brava.....	13
4.1.2.-Descripció dels recursos hídrics a la Costa Brava.....	13
4.1.3.-Consum d'aigua actual a la Costa Brava.....	18
4.1.4.-Infraestructures de sanejament.....	19
4.1.5.-Afectació del Canvi Climàtic al règim hídric de la Costa Brava.....	19
4.2.-Diagnosi del consum d'aigua futur segons la simulació de diferents escenaris de planejament urbanístic.....	20
4.3.- Representació cartogràfica.....	21
4.4.-Entrevistes amb experts.....	22
5.-DISCUSSIÓ DELS RESULTATS.....	25
6.-CONCLUSIONS.....	29
7.-BIBLIOGRAFIA.....	30

## 1.-MARC TEÒRIC.

### 1.1.-Model territorial de turisme de masses.

La Costa Brava està formada pels 22 municipis de l'Alt Empordà, el Baix Empordà i la Selva situats al litoral de la província de Girona, al Nord-Est de Catalunya. Ocupa una extensió d'aproximadament 662 km<sup>2</sup>, i la seva morfologia territorial es caracteritza per la gran varietat de paisatges que recorren els 158 km de línia de costa, entre els quals destaquen les cales i platges rodejades per vegetació de domini arbori, alternades amb penya-segats de grans pendents i relleu abrupte, on hi predominen diferents classes d'estrats arbustius, com en el cas del Cap de Creus i l'Ardenya. També són característiques les grans badies, platges amb dunes i relleu molt planer, i la presència d'aiguamolls litorals. Pel que fa a l'entorn fluvial, es caracteritza per cinc grans xarxes hidrogràfiques: La Muga, el Fluvià, el Ter, el Ridaura i la Tordera.

A la Costa Brava hi resideixen 243.149 habitants (IDESCAT, 2018), si bé com a destinació turística madura la seva població es multiplica principalment a l'estiu. Es calcula que els 5 milions de turistes i 19 milions de pernотacions que rep a l'any (Nuss & Llobet, 2018) signifiquen una població estacional a temps complert (ETCA) addicional de 71.619<sup>1</sup> persones (IDESCAT, 2019). Els sectors econòmics dominants són els serveis, amb un 75% dels llocs de treball, amb el turisme al capdavant (comerços, hotels, restauració, càmpings, etc.), i històricament la construcció (amb un 8-9,5% de l'ocupació) (Vayreda & Alonso, 2000).

A partir del 1950 i fins l'actualitat la Costa Brava ha desenvolupat un model urbanístic difús i al servei d'aquest turisme, fet que ha comportat l'expansió de la construcció i edificació al llarg de tota la zona costanera. Alhora, la proximitat geogràfica amb la zona fronterera francesa al Nord i l'Àrea Metropolitana de Barcelona al Sud, juntament amb l'elevat valor paisatgístic de la zona, han provocat que aquests municipis costaners observessin el turisme com una oportunitat de desenvolupament econòmic, quelcom que ha facilitat la inèrcia de continuar amb la mateixa tipologia de política de desenvolupament urbanístic disseminat al llarg del temps. Aquest fet es demostra mitjançant la Taula 1, on s'observa per una banda que en general el planejament vigent és força antic i, per l'altra, que el nombre d'habitatges secundaris o vacants (d'ocupació turística/estacional) és major al d'habitatges de primera residència.

---

<sup>1</sup> Segons el mètode de càlcul de l'IDESCAT, la població ETCA és: Població resident + Entrades de població no resident - sortides de població resident al municipi.

**Taula 1.**-Resum actualitzat del planejament urbanístic de cadascun dels municipis del litoral gironí, en relació amb la tipologia d'habitatges actuals i futurs.

	Tipologies d'Habitatges			Planejament adaptat	
	1a Residència	2a Residència i Vacants	Potencials	Llei d'Urbanisme 2002	PTPCG (2010)
<b>Alt Empordà</b>	21751	53714	12455	3 de 9	1 de 9
<b>Baix Empordà</b>	39900	57142	13566	7 de 10	3 de 10
<b>La Selva</b>	33986	20757	4897	2 de 3	1 de 3
<b>Costa Brava</b>	<b>95637<sup>2</sup></b>	<b>131613</b>	<b>30918</b>	<b>12 de 22</b>	<b>5 de 22</b>

Elaboració pròpia a partir del PDURSNLSG (2019). Els valors de les columnes de "Planejament adaptat" indiquen el nombre de planejaments urbanístics municipals adaptats a la legislació i planificació vigent respecte el total. Per exemple, a l'Alt Empordà només hi ha 3 dels 9 municipis que tenen un planejament adaptat a la Llei d'Urbanisme de 2002, i només 1 es troba adaptat al Pla Territorial Parcial de les Comarques Gironines (PTPCG).

Degut a la necessitat d'adaptar tots aquests planejaments municipals a les noves directrius de sostenibilitat i viabilitat ambiental, el Departament de Territori i Sostenibilitat ha iniciat la redacció del Pla Director Urbanístic de Revisió de Sòls No Sostenibles del Litoral Gironí (PDURSNLSG, publicat el Febrer de 2019), el qual un cop fet l'anàlisi, s'aplicarà en format de Pla Director Urbanístic del Sistema Costaner (endavant PDUSC).

D'acord amb l'Avanç del PDURSNLSG, als 17 municipis on el planejament urbanístic no està adaptat al PTPCG aprovat el 2010, el PDU revisarà els sectors de sòl urbanitzable, delimitat o no delimitat, no urbanitzats o no acabats. Hi ha un total de 165 sectors en aquesta situació, que ocupen 1.543 hectàrees. Per altra banda, a tots els 22 municipis de la Costa Brava, el PDUSC valorarà tots els sòls no desenvolupats de la franja litoral de 500 metres. En concret s'avaluaran els sòls urbans no consolidats en sectors o polígons sense urbanitzar o no acabats, els sòls urbans consolidats no edificats si més del 50% de la superfície té un pendent superior al 20%, i els sòls urbans consolidats que no tenen les condicions legals per ser-ho (excepcionalment fora de la franja estricta dels 500 metres). Segons la memòria de l'Avanç, això inclou 5 sectors i 40 hectàrees en sòl urbà no consolidat, i sòls urbans que sumen aproximadament 16 hectàrees.

D'aquesta manera, pel que fa a la gran afluència de persones que al llarg de l'any trepitgen la Costa Brava, tal com recull el (PDURSNLSG, 2019), l'elevada pressió turística es posa de manifest mitjançant les dades referents a la capacitat d'allotjament la qual representa el 82% de les places hoteleres de totes les comarques gironines, així com el 88% de les places d'apartaments, el 89% de les places de càmping i unitats d'acampada, el 82% dels habitatges secundaris, i el 90% de les places d'habitatges d'ús turístic. D'aquesta manera es pot observar que les activitats turístiques s'han convertit en el recurs econòmic més considerable de la Costa Brava.

Aquest creixement del turisme s'ha vist també reflectit en el consum d'aigua i la seva distància a l'origen d'extracció: l'any 1950 la màxima distància era de 16 km, i el 2010 havia augmentat fins a 49,87 km (Pavón, Gabarda-Mallorquí, & Ribas, 2018).

<sup>2</sup> Cal tenir en compte que la primera residència també contempla l'ocupació provinent de la població estacional.



## 1.2.-Model territorial conflictiu i en debat permanent.

La població resident de la Costa Brava des dels anys seixanta ha pogut observar, en diferents ocasions, com el paisatge i l'entorn natural i cultural de la seva zona es posava en perill degut a la transformació de la matriu biofísica en sectors urbans. Aquest fet ha provocat l'establiment i consolidació de diverses entitats locals, les quals han dut a terme protestes i mobilitzacions massives per tal d'aturar processos urbanístics. La taula 2 mostra de forma resumida alguns dels antecedents referents als conflictes territorials de la zona, així com alguns casos actuals.

**Taula 2.-**Taula resum d'alguns dels conflictes territorials que s'han produït i es produeixen actualment en l'àmbit d'estudi.

Municipi	Conflicte	Situació
Llançà i Colera	Cap Ras	Aturat pel PDUSC-2, però Llançà manté un sector urbanitzable
Cadaqués	Sa Guarda	Iniciades les obres d'urbanització. La llicència d'edificació de 104 xalets i un hotel suspesa per la moratòria del TES
Llançà	Sector Roses 2	En tràmit
Roses	Fundació El Bulli (Cala Montjoi)	Aturat. En construcció a la legislació
Castelló d'Empúries	Aiguamolls de l'Alt Empordà	Aturat i inclòs en PN
Sant Pere Pescador	Fluvià Marina	Aturat i demolició de l'esquelet d'edifici
L'Escala	Golf i urbanització de Vilanera	Aturat
Torroella de Montgrí	Urbanització de la Pletera	Aturat i restaurat
Pals	Les Basses d'en Coll	Aturat i incloses a la XN2000 com a Reserva Natural Parcial
Begur	Sa Riera	Obres d'urbanització. La llicència d'edificació de 52 xalets ha estat suspesa per la moratòria del TES
Begur	s'Antiga	Obres d'urbanització. Suspensió de llicència d'edificació per a 19 dels 24 xalets previstos per moratòria del TES
Palamós	Urbanització a la Platja del Castell	Aturat i inclosa a la XN2000
Palamós	Apartaments a la Pineda d'en Gori	En construcció
Palafrugell	POUM	Suspès i finalment aprovat amb modificacions
Sant Feliu de Guíxols	Volta de l'Ametller	Aturat i inclosa a la XN2000
Tossa de Mar	Cala Morisca	En revisió al PDURSNSLG
Lloret	Prolongació C32	Suspensió cautelar de les obres
Blanes	Pinya de Rosa	Aturat i inclòs a la XN2000 com a Paratge Natural d'Interès Nacional

Elaboració pròpia a partir de (Nuss-Girona, Ball-llosera, de Ribot, Serra, & Vicente, 2019) i (Nuss-Girona & Llobet, 2018). Conflictes ordenats per situació geogràfica de Nord a Sud.

Arran de la preocupació sobre l'expansió del totxo a la Costa Brava ja el 1976 es va produir el I Debat de la Costa Brava. El mateix any en què activistes empordanesos s'encadenaven a les màquines per aturar l'ampliació de la marina d'Empuriabrava cap els aiguamolls al sud del Fluvià (avui en dia Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà).

El 2004 tenia lloc un 2n Debat Costa Brava en el qual s'alertava gairebé de les mateixes qüestions que en la 1a edició (Cita). Mostra que l'onada immobiliària continuava n'és la Campanya Salvem l'Empordà de la IAEDEN reclamant un Pla Director Territorial. La Generalitat va accedir a redactar-lo i aprovar-lo, però va quedar derogat i "assimilat" pel PTPCG del 2010, a desgrat dels moviments ecologistes que l'havien impulsat degut a uns continguts molt menys ambiciosos i més permissius amb el creixement urbanístic.

Amb l'arribada de la crisi econòmica la construcció es va aturar en sec, i per a molts això va ser sinònim que s'havia arribat a la fi d'un model. A més a més, l'aprovació del PTPCG

implicava el mandat als municipis d'adaptar el seu planejament a aquest nou instrument de planificació territorial, incloent l'adopció de les estratègies de creixement previstes per a cada municipi.

No obstant, això ha succeït en molt pocs casos (Taula 1) i, al contrari, des de 2018 s'està vivint una reactivació del sector immobiliari que ha posat al descobert l'enorme potencial de creixement urbanístic que roman als planejaments municipals. Reactivació que s'ha donat tant amb casos nous com sa Guarda a Cadaqués, i sa Riera i s'Antiga a Begur, com en casos antics que aparentment s'havien resolt, com els edificis d'apartaments a la Pineda d'en Gori, a Palamós, i la urbanització de la Cala Morisca a Tossa (Taula 2). Aquest fet va comportar l'alarma d'un nou episodi de *boom* urbanístic i va acabar provocant la creació de la Plataforma SOS Costa Brava el 4 d'agost de 2018. Formada per més de 30 entitats ecologistes i de defensa del territori, SOS Costa Brava neix amb un manifest fundacional que exposa un relació detallada de casos de Nord a Sud i reclama entre d'altres qüestions el Pla Director Urbanístic que la Generalitat ha entomat i començat a redactar. Tot i així, no només les construccions d'habitatges comporten l'establiment de mobilitzacions socials per tal d'aturar aquest conjunt de projectes. Casos com l'ampliació de la carretera C-32, l'ampliació de la marina de Port d'Aro, o bé el projecte d'aeròdrom a Bellcaire, en són exemples clars.

La fragilitat i atractiu del litoral ha estat motiu de conflicte entre preservació del paisatge i el desenvolupament urbanístic a la Costa Brava i a tota la costa catalana en general. Per això, fent ús de les competències exclusives en matèria d'urbanisme de què gaudeix la Generalitat de Catalunya, a partir de l'any 1983, i mitjançant la Llei de Política territorial, es van començar a desplegar tot un seguit d'instruments de planificació territorial i urbanística amb l'objectiu d'ordenar i racionalitzar els diferents usos del sòl i infraestructures existents i previstes; alguns d'abast català, d'altres centrats en àmbits geogràfics menors (Taula 3).

Per tal de mantenir regulada la franja litoral, i amb la finalitat d'assegurar l'equilibri de protecció d'aquells terrenys encara no transformats, juntament amb la integració en el paisatge d'aquells espais que ja ho estan, existeixen diferents instruments de planejament territorial, urbanístic (supramunicipal i municipal) i mediambiental (*dossier en format físic*), els quals es regeixen a la vegada per la Llei 2/2002 d'Urbanisme, la qual destaca per introduir com a principi general el concepte de desenvolupament urbanístic sostenible, comportant així que les administracions amb competències en matèria urbanística hagin de vetllar perquè les determinacions i l'execució del planejament urbanístics permetin assolir uns nivells adequats de qualitat de vida, sostenibilitat ambiental i preservació enfront dels riscos naturals i tecnològics. D'aquesta manera, es pot observar com el planejament urbanístic i territorial, ha procurat salvaguardar aquells espais naturals de l'especulació i el creixement urbanístic. Tot i així, cal dir que tots aquests instruments de planificació i aquesta voluntat de canviar el model urbanístic cap a un futur més sostenible, no ha provocat canvis substancials, ja que tal i com s'ha pogut observar, els planejaments vigents en àmbit local no s'han executat ni adaptat a les directrius de desenvolupament urbanístic sostenible.

**Taula 3.-**Tipologies de planificació d'abast territorial i municipal que afecten a la gestió i ordenació de l'àmbit d'estudi.

	<b>Instruments de planificació</b>	<b>Objectius i finalitat</b>
<b>Planejament territorial</b>	Pla Director Territorial de l'Empordà (Octubre de 2006)	La diagnosi considerava necessari construir 24.000 nous habitatges, un terç dels quals estaven inclosos en el planejament dels municipis de l'Alt i el Baix Empordà.
	Pla Territorial Parcial de les Comarques Gironines (14 de Setembre de 2010. Vigent actualment.)	Deroga els Plans directors anteriors i ordena el territori gironí per tal d'assumir els creixements previstos per a l'any 2026, amb els principis de compacitat, complexitat i cohesió del territori.
<b>Planejament urbanístic</b>	Pla Director Urbanístic del Sistema Costaner-1. (25 de Maig de 2005)	Identifica els espais costaners classificats pel planejament general vigent com a sòl urbanitzable i sòl urbanitzable no delimitat o sòl no urbanitzable que no haguessin sofert un procés de transformació urbanística, i els preserva de la transformació i el desenvolupament urbans per tal de garantir el desenvolupament urbanístic sostenible tant de l'àmbit del Pla Director, com del sistema costaner conjunt.
	Pla Director Urbanístic del Sistema Costaner-2. (16 de Desembre de 2005)	Identifica els espais costaners classificats pel planejament general vigent com a sòl urbanitzable delimitat sense pla parcial aprovat definitivament, que, per la posició territorial en relació amb els objectius de protecció del litoral definits en el PDUSC-1, s'han de preservar de la transformació i el desenvolupament urbans per tal de garantir el desenvolupament urbanístic sostenible tant de l'àmbit del Pla director com del sistema costaner conjunt.
	Pla director urbanístic del sòl no urbanitzat de la Serra de Rodes. (26 d'Octubre de 2004)	Limita els creixements urbanístics i la preservació i consolidació de l'estructura dels espais oberts i del paisatge del seu àmbit.
	Avanç del Pla Director Urbanístic de Revisió de Sòls No Sostenibles del Litoral Gironí. (Publicació el Febrer de 2019)	Extingeix aquells sòls que no són sostenibles i dóna directrius per tal de que els planejaments municipals puguin revisar les previsions dels sectors en què s'hi troba una evident deficiència pel que fa al model.

Elaboració pròpia a partir d'informació extreta de la pàgina web Anuari Territorial de Catalunya (Anuari Territorial de Catalunya, 2006) i del l'Avanç del Pla Director Urbanístic de Revisió de Sòls No Sostenibles del Litoral Gironí (PDURSNSLG, 2019).

Paral·lelament a aquest planejament, el patrimoni natural i ecològic de la Costa Brava també ha donat peu a multitud de figures de protecció. D'una banda, amb una extensa representació d'espais inclosos a la Xarxa Natura 2000 (i al PEIN), dels quals 3 han estat declarats Parc Natural (Cap de Creus, Aiguamolls de l'Empordà i Montgrí, Illes Medes i Baix Ter), i determinades àrees amb figures de rang superior (Reserva Natural Parcial o Integral, Paratge Natural d'Interès Nacional, etc.) i d'altres gaudeixen d'òrgans gestors que vetllen per la seva conservació (e.g. Massís de l'Albera; Riu Ter; Les Gavarres). Finalment, el Catàleg de Paisatge (2010), també s'inclou en aquest conjunt de figures de planejament.

### 1.3.-Canvi Climàtic.

Tot i que en l'actualitat en l'àmbit de la Costa Brava encara no s'hagin pogut observar notables problemàtiques originades per les modificacions en el clima i la meteorologia, varis experts, a través de la redacció del Tercer Informe del Canvi Climàtic de Catalunya (2016), han previst alguns impactes amb efectes sobre el sector turístic de la Costa Brava:

1. L'augment del nivell del mar i l'erosió costanera reduiran la disponibilitat de superfície de platja per a la funció recreativa.
2. La disponibilitat d'aigua serà menor ateses les prediccions de reducció de precipitacions i canvis en el règim pluviomètric.
3. L'allargament de la temporada turística i la desestacionalització del turisme degut a la prolongació de l'estació estival. (Fraguell Sansbelló et al., 2016)

Finalment, en l'àmbit de la Costa Brava també destaquen com a problemàtiques importants la pèrdua de biodiversitat marina degut a la sobreexplotació del recurs, els riscos geològics en sectors urbans consolidats i urbanitzables, i l'estat, el subministrament i la disponibilitat de l'aigua com a recurs de consum humà. Aquest darrer cas, serà l'objecte de discussió i avaluació principal d'aquest projecte.

## 2.-AIMS.

The aim of this diagnosis is to develop a future estimation of the increase of the water demand in the Costa Brava area, based on the urban growth planned in the municipal planning. With the results obtained, the sustainability of the potential increase in demand will be evaluated, according to the principle of multifunctionality of water established by the Directiva Europea Marc 2000/60/CE and the current and foreseeable state in the future from the resource to the field of study.

The general objectives are:

1. Estimate the increase of the water demand in the Costa Brava from 4 urban scenarios.
2. Evaluate the viability and sustainability of this demand based on the current state of the water masses that cover the Costa Brava and climate change.

Derivative Objectives:

- a. Represent and analyze the results obtained cartographically.
- b. Complete the assessment of viability and sustainability of the future demand for water resources in the Costa Brava through interviews with experts.

### 3.- METODOLOGIA.

A continuació s'explica la metodologia utilitzada per desenvolupar cadascun dels objectius.

#### 3.1.-Anàlisi de l'estat actual dels recursos hídrics a la Costa Brava. Gestió, disponibilitat i demanda de l'aigua.

Per tal de poder conèixer quin és el subministrament, el consum, el sanejament i l'estat dels recursos hídrics a la Costa Brava, s'ha dut a terme una recerca bibliogràfica, principalment mitjançant articles científics, pàgines web, documents i informes derivats de polítiques públiques, i documentació en físic. La taula 4, mostra les principals fonts d'informació utilitzades.

**Taula 4.-**Taula resum de les fonts d'informació més rellevants analitzades.

Referència	Interès
Desarrollo turístico y gestión eficiente del agua. Una oportunidad para el turismo sostenible en la Costa Brava. (Gabarda, Ribas, & Daunis, 2015)	Informació sobre la gestió de l'aigua a la Costa Brava, així com veure l'efecte del turisme en el seu consum.
Acord del Ter (Generalitat de Catalunya, 2017)	Entendre la situació dels usos de l'aigua en el Sistema Ter-Llobregat i perspectives de retorn de cabal transvasat a Barcelona.
ConSORCI de la Costa Brava. (ConSORCI Costa Brava, 2019)	Descripció dels sistemes de subministrament i sanejament per a cadascun dels municipis que integren la Costa Brava.
Pàgina web Agència Catalana de l'Aigua. (ACA, 2019a)	Consums d'aigua d'ús domèstic de la població resident tant a escala municipal, com a nivell de Catalunya.
Pla de gestió del districte de Conca fluvial de Catalunya. (Agència Catalana de l'Aigua, 2016)	Descripció de l'estat de les masses d'aigua que abasteixen la Costa Brava i planificació prevista pel període 2016-2021, en compliment de la Directiva 2000/60/CE Marc de l'Aigua.
3r Informe del Canvi Climàtic a Catalunya. (Fraguell Sansbelló et al., 2016)	Impactes sobre la disponibilitat i qualitat dels recursos hídrics a la Costa Brava i a les conques d'abastament a causa del canvi climàtic.
Pàgina web Aigua és Vida. («Aigua és Vida   Per una gestió no mercantil de l'aigua a Catalunya», 2019)	Posicionament davant dels conflictes causats per l'estat qualitatiu i quantitatiu de les masses d'aigua superficial i subterrània a l'àmbit provincial gironí.
Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya- Vissir3. (Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, 2019)	Descàrrega de capes vectorials i ràster per a l'elaboració de cartografia dels recursos hídrics.
What Governance? The Role of Public and Private Stakeholders in Water Supply Management in Mediterranean Coastal Tourist Destinations: The Case of the Costa Brava. (Pavón et al., 2018)	Informació sobre l'evolució del turisme a la Costa Brava i l'afectació en els recursos hídrics.
Tourist land use patterns and water demand: Evidence from the Western Mediterranean. (Rico-Amoros, Olcina-Cantos, & Sauri, 2009)	Informació sobre barems de consum hídric en relació a la tipologia edificatòria.

Elaboració pròpia. En aquesta taula s'observen només aquelles fonts que han tingut una rellevància especial en l'execució de l'estudi. En l'apartat 7.-Bibliografia es pot observar la totalitat de fonts consultades.

El Pla de Gestió del Districte de Conca Fluvial de Catalunya (en endavant PGDCFC) ha estat la font més rellevant per a la diagnosi de l'estat de les masses d'aigua superficial i subterrània que abasten la Costa Brava. Aquesta informació s'ha resumit a la secció de Resultats 4.1 tot afegint la seva representació en forma de mapes de síntesi a partir de bases cartogràfiques extretes de la web de l'ACA, del Departament de Territori i Sostenibilitat i de l'ICGC. La resta de fonts consultades han permès construir una visió més completa i de la situació, història i gestió dels recursos hídrics de l'àmbit d'estudi.

### 3.2.-Diagnosi del consum d'aigua futur segons la simulació de diferents escenaris de planejament urbanístic possibles.

Per tal de poder realitzar aquesta diagnosi ha sigut necessària la col·laboració de l'estudiant de màster Dario Nieddu, el qual ha realitzat les Pràctiques en Empresa del Màster en Canvi Ambiental de la UdG al Departament de Geografia amb el treball "Nous escenaris per al desenvolupament de la Costa Brava, evitant noves urbanitzacions i buscant una major sostenibilitat". Aquest es basa en la realització d'una projecció del creixement poblacional resident en cadascun dels municipis de la Costa Brava, juntament amb tres estimacions dels habitatges potencials de segona residència o d'ús turístic que es podrien arribar a construir tenint en compte diferents escenaris urbanístics. Aquests escenaris (Taula 5) establerts per Dario s'han construït a través de la digitalització de la totalitat dels sectors urbans i urbanitzables dels municipis de la Costa Brava a partir del planejament urbanístic i el càlcul de la quantitat i tipologia edificatòria.

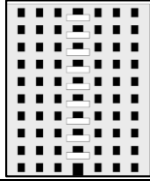

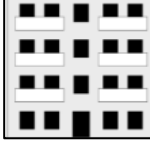

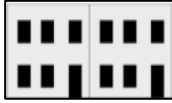



**Taula 5.-**Descripció conceptual dels escenaris de creixement urbanístics establerts. Extret de Treball de Fi de Màster, Dario.

Escenaris	Descripció	Nº d'habitatges a construir
<b>Vegetatiu (ECv)</b>	Assignació d'habitatge actualment vacant per al creixement de la població projectat fins l'any 2030, admetent l'ús turístic per als habitatges sobrants en cas que la població resident no requereixi tot l'estoc d'immobles existent (d'acord a la ràtio d'ocupació dels habitatges actual). En cas de dèficit d'habitatge vacant, urbanització de nous sectors només en taca d'oli i d'eixample urbà, d'acord als criteris de compacitat i ús racional del sòl que figuren en l'article 3 del Text Refós de la Llei d'Urbanisme de Catalunya.	99
<b>Desclassificació 2 (EDesc2)</b>	Revisió de tots els sectors de Sòl Urbanitzable Delimitat (SUD), Sòl urbanitzable No Delimitat (SND) i Sòl urbà No Consolidat (SNC) de la Costa Brava destinats a ús residencial, aplicant l'estratègia d'extinció a tots aquells situats als primers 500m de costa o que vulnerin qualsevol dels criteris d'insostenibilitat definits per l'Avanç del PDURSNLSG.	7,750
<b>Desclassificació 1 (EDesc1)</b>	Edificació de tots els sectors destinats a ús residencial o mixt de SUD, SND i SNC que no revisa l'Avanç del Pla Director Urbanístic de Revisió de Sòls No Sostenibles del Litoral Gironí, i aplicació de l'estratègia d'extinció als 165 sectors en revisió d'acord a les al·legacions de SOS Costa Brava.	14,895
<b>Màxim (EMàx)</b>	Urbanització i edificació tots els sectors de desenvolupament (SUNC, SUND i SUD) considerats en el planejament vigent.	36,921

Elaboració pròpia a partir de Treball de Pràctiques en Empresa (Nous escenaris per al desenvolupament de la Costa Brava, evitant noves urbanitzacions i buscant una major sostenibilitat). Els 99 habitatges a construir tenint en compte l'Escenari de Creixement vegetatiu, formen part del municipi Santa Cristina d'Aro.

Per tal de calcular la demanda hídrica que representaria el creixement urbanístic en cadascun dels municipis, s'han adaptat i aplicat els barems de consum d'aigua de l'article *Tourist land use patterns and water demand: Evidence from the Western Mediterranean* (Rico-Amoros et al., 2009) a les tipologies edificatòries de cadascun dels sectors residencials que es pretenen construir en els respectius escenaris (Taula 6). Tal com indica aquesta taula l'estimació de la demanda de recurs hídric s'ha realitzat mitjançant dos factors de càlcul: el consum d'aigua anual per habitatge, i el consum anual per habitant.

**Taula 6.-**Relació de ràtios de consum hídric segons tipologia urbanística, tenint en compte l'estacionalitat ocupacional dels habitatges.

Tipologia edificatòria	Representació esquemàtica		L/habitatge i dia	L/persona i dia
Habitatge en bloc			163	46,5
Habitatge plurifamiliar			252	72
Habitatge unifamiliar adossat.			252	72
Habitatge unifamiliar.			865	247

Elaboració pròpia a partir de la informació extreta en l'article *Tourist land use patterns and water demand: Evidence from the Western Mediterranean* (Rico-Amoros et al., 2009) que inicialment va ser modificada per Aquagest, 2003. Les unitats de consum d'aigua es troben en Litres/habitatge i dia, i Litres/persona i dia. Aquests barems s'han calculat fent una aproximació de 3,5 habitants per habitatge.

### 3.2.1.-Establiment de ràtios d'ocupació i permanència.

Per tal de realitzar de la forma més exhaustiva possible aquesta avaluació, per una banda s'ha calculat quina és la mitjana temporal de la població estacional a temps complert anual (ETCA) per cadascun dels municipis de la Costa Brava. Les dades utilitzades, s'han obtingut a través del web de l'Institut d'Estadística de Catalunya (en endavant IDESCAT). L'operació realitzada ha consistit en dividir el nombre de població estacional de cadascun dels municipis analitzats, entre el total de la població dels municipis respectius, per tal d'obtenir una ràtio percentual del què representen els visitants respecte els residents. Val a dir que dels 22 municipis de la Costa Brava, l'IDESCAT només té estimacions de població ETCA de 16 municipis. Per la resta de municipis sense dades, s'ha calculat a través de la divisió entre la població total ETCA de la Costa Brava respecte la població total actual. Aquest barem, en l'elaboració de les fórmules utilitzades es troba indicat amb la terminologia **Tràtio**.

Per altra banda, s'ha calculat la ràtio d'ocupació mitjana de persones en cadascun dels habitatges, a través de la divisió de la població resident segons el padró municipal d'habitants amb dades de l'IDESCAT de 2018, pels habitatges principals del municipi amb dades del Cens d'habitatges de l'IDESCAT de 2011. Aquest barem, en l'elaboració de les fórmules utilitzades es troba indicat amb la terminologia **Oràtio**.

### 3.2.2.-Càlcul del consum d'aigua segons escenaris.

Els càlculs realitzats, s'han diferenciat entre l'escenari de Creixement vegetatiu, i la resta d'escenaris.

#### **Augment de demanda d'aigua en el Creixement vegetatiu.**

Degut a que es coneix fins un total de 22,481 habitatges vacants, en aquest escenari s'ha interpretat que l'augment de població resident en cadascun dels municipis, ocuparia primer els habitatges vacants, i en cas de que no fossin suficients es permetria la construcció de nous habitatges. Alhora, en cas de que sobrin habitatges vacants s'ha contemplat la possible ocupació per població ETCA, de manera que s'han realitzat dos tipologies de càlcul:

##### **1) Consum d'aigua per habitant resident.**

$$C_{HRes.} = \Delta P_{res} \times \bar{X}C_{Cat} \times 365$$

On  $C_{HRes.}$ , indica el consum hídric total dels habitants residents en cadascun dels municipis de la Costa Brava. S'expressa en L/any.

$\Delta P_{res}$ , fa referència al creixement vegetatiu que es preveu en cadascun dels municipis.

$\bar{X}C_{Cat}$ , indica la mitjana de consum d'aigua de Catalunya.<sup>3</sup>

I **365**, s'utilitza per indicar el resultat de forma anual.

##### **2) Consum d'aigua per habitant ETCA.**

$$C_{HETCA} = P_{ETCA} \times \bar{X}C_{Cat} \times Tràtio \times 365$$

On  $C_{HETCA}$ , indica el consum hídric total dels habitants estacionals en cadascun dels municipis de la Costa Brava. S'expressa en L/any.

$P_{ETCA}$ , fa referència al nombre de població ETCA que podria ocupar els habitatges vacants sobrants.

$\bar{X}C_{Cat}$ , indica la mitjana de consum d'aigua de Catalunya.

$Tràtio$ , indica la mitjana temporal de la població ETCA en cada municipi de la Costa Brava.

I **365**, s'utilitza per indicar el resultat de forma anual.

En la realització d'aquests càlculs, cal comentar que només hi ha un municipi (Santa Cristina d'Aro) en el qual es preveu la construcció d'habitatges per al creixement vegetatiu i corresponen al valor observat en la Taula 5.

#### **Augment de demanda d'aigua en la resta d'escenaris.**

L'augment de demanda d'aigua en els escenaris EDesc1, EDesc2 i EMàx, s'ha calculat mitjançant la fórmula següent:

$$C_{HrestaEscenaris} = H_{PETCA} \times Oràtio \times Tràtio \times Cràtio \times 365$$

On:  $C_{HrestaEscenaris}$ , indica el consum hídric total de la població ETCA en cadascun dels municipis de la Costa Brava segons els escenaris EDesc1, EDesc2 i EMàx. S'expressa en L/any.

$H_{PETCA}$ , fa referència al número d'habitatges potencials destinats a la població estacional de cadascuna de les tipologies edificatòries.

$Oràtio$  indica la ràtio d'ocupació dels habitatges.

$Tràtio$  és el coeficient de temporalitat segons la població ECTA de cadascun dels municipis

$Cràtio$  indica el barem de consum d'aigua dels habitants segons la tipologia edificatòria.

I **365**, s'utilitza per indicar el resultat de forma anual.

Aquest càlcul, s'ha realitzat per cadascun dels sectors que es preveu edificar en cadascun dels municipis, però el resultat final (Taula 11, apartat 4.2) es mostra en forma de dada total

<sup>3</sup> En aquest cas, s'ha agafat la mitjana de Catalunya perquè no s'ha pogut conèixer la tipologia d'habitatges vacants. Aquesta mitjana té el valor de 113 L/habitant dia (ACA, 2019a).



per municipi. Alhora, la dada obtinguda és el sumatori entre el resultat obtingut per cada municipi en l'ECv i el corresponent resultat de cadascun dels escenaris mostrats en aquest subapartat. En aquests tres escenaris, tot i que no s'hagi mostrat el resultat també s'ha calculat el consum per habitatge aplicant les ràtios de L/habitatge dia que figuren en la Taula 6.

Finalment, en cadascun dels resultats obtinguts, s'ha dut a terme la següent conversió per tal de poder comparar posteriorment la demanda hídrica futura en relació a l'actual.

**1,000 L d'aigua equivalen a 1 m<sup>3</sup> d'aigua.**

### 3.3.-Representació cartogràfica.

El resultat obtingut en l'apartat anterior s'ha representat cartogràficament mitjançant el programari de Sistemes d'Informació Geogràfica QGIS 2.18.24, amb la finalitat de generar 4 mapes cartogràfics de colors (temperatures) a escala municipal, que fan referència a cadascun dels escenaris. Alhora, també s'ha representat un total de 9 mapes de detall de la demanda d'aigua potencial als sectors edificables en 3 municipis de la Costa Brava (3 mapes referents als escenaris EDesc2, EDesc1 i EMàx per cada escenari analitzat. S'ha escollit un municipi de cada comarca). D'aquesta manera, a través de les tonalitats de colors, s'ha pogut observar quins sectors seran els que més consum tindran.

Per tal de poder realitzar la representació cartogràfica, el primer pas que s'ha dut a terme ha sigut l'obtenció de la base de dades creada per Dario Nieddu en format *Shapefile*, a través de la qual es pot observar la totalitat de sectors potencials a urbanitzar a la Costa Brava, juntament amb la seva classificació de sòl: Sòl Urbà No Consolidat (SNC), Sòl Urbanitzable Delimitat (SUD) i Sòl Urbanitzable No Delimitat (SUND).

Paral·lelament, amb els resultats obtinguts en l'apartat 4.1 sobre l'augment de consum hídric per cadascun dels sectors i escenari de cada municipi analitzat, s'ha creat i tractat un full Excel a fi de fer-lo exportable amb el QGIS.

El procediment realitzat té per objectiu que el programari QGIS pugui identificar i unir els sectors del full Excel, amb la capa territorial de base en format vectorial. Degut a que no accepta la unió de variables categòriques, s'ha creat el camp *IDE* per tal de transformar la variable *Sector* en una variable quantitativa. Així doncs en primer lloc, s'ha afegit el full Excel en format CSV, en el panell de capes del projecte. Cada municipi ha estat codificat amb una xifra inicial corresponent a la seva localització geogràfica de nord a sud (Portbou: 1; Blanes: 22). Pel que fa als sectors, pels municipis amb menys de 10 sectors s'han codificat els sectors de l'1 al 10 i s'ha afegit la xifra a la del municipi (ex: Portbou: 11; 12; 13; 14...); mentre que pels municipis amb més de 10 sectors s'han codificat de l'11 al 100 (ex. Begur -codi municipal 12-: 1211... 1236...). Acte seguit, s'ha obert la taula d'atributs de la capa vectorial dels municipis i s'ha clicat l'opció *Editar*, per tal d'afegir un nou camp. A aquest, se l'ha anomenat *IDE*. En l'apartat de comentaris, no s'hi ha escrit res. En la Tipologia, s'ha seleccionat l'opció *Número real (decimal)*, i en els apartats de *longitud* i *precisió* s'ha escrit els valors de 20 i 7 respectivament, de forma aleatòria. Un cop creat aquest nou camp, s'ha assignat a cada sector el respectiu valor *IDE* coincidint amb l'assignació presentada prèviament en el full Excel.

A continuació, s'ha procedit a la unió dels 2 arxius. S'ha clicat amb el botó dret damunt la capa *Portbou*, i s'ha seleccionat l'opció *Propietats*. Mitjançant l'opció *Unió*, s'ha realitzat l'operació *suma* (+), per tal d'afegir una unió vectorial. En la pestanya *unir capa*, s'ha seleccionat el full Excel en format CSV, i en les pestanyes *unir camp* i *camp objectiu* s'ha seleccionat la variable *IDE*. Finalment s'ha clicat damunt les opcions *Aplicar* i *Acceptar*.

Un cop s'han unit ambdues capes, s'han convertit les columnes dels Escenaris 1, 2, 3 i 4 (categòriques fins al moment), en variables numèriques. Això s'ha realitzat per tal de poder representar gràficament, mitjançant intervals de valors els resultats obtinguts. El procediment utilitzat, ha sigut: En primer lloc, s'ha obert la *Taula d'atributs* de la capa *Portbou*, s'ha clicat novament en l'opció *Editar*, fet que ha permès poder accedir a obrir la *Calculadora de camps*. En el *Nom del camp de sortida* s'hi ha escrit *Escenari 1*. S'ha escollit l'opció *Número decimal (real)*, i s'han escrit els valors 20 i 7 en les opcions de *Longitud del camp de sortida* i *Precisió*. En la columna intermèdia, hi figura un seguit de categories desplegable. S'ha clicat damunt de *Camps i valors* i s'ha seleccionat la variable *Taula Excel Consum\_E1*. S'ha clicat damunt d'*acceptar* i s'ha obtingut la conversió de la variable categòrica Escenari 1, en variable numèrica. Aquest darrer procediment s'ha repetit per cadascun dels Escenaris.

Finalment, s'ha representat cartogràficament els valors de les variables *Escenaris*, a través d'una degradació de colors (Mapa de temperatures). Aquest procediment, s'ha realitzat fent "doble click" a la capa vectorial *Portbou*, i anant a l'opció *Estil*. En la primera pestanya, s'ha seleccionat l'opció *Graduat*. En cas de no haver transformat la variable *Taula Excel Consum E1* (Categòrica) en *Escenari 1* (Numèrica), no s'hagués pogut realitzar el degradat. Així doncs, s'ha seleccionat la columna *Escenari 1*, i en la escala de color, s'ha seleccionat l'opció *YlOrRd*. Per acabar, s'ha clicat damunt l'opció *Classificar*, i s'ha modificat els valors resultants segons el següent interval establert:

Aquest procediment s'ha realitzat per cadascun dels Escenaris. El procediment complert, s'ha repetit per cadascun dels 22 municipis.

### 3.4.-Entrevistes a experts.

S'ha volgut realitzar una consulta a persones especialitzades en diferents sectors dels recursos hídrics i la seva gestió, per tal d'obtenir la seva visió sobre l'estat d'aquests recursos i una valoració sobre la sostenibilitat i viabilitat d'acord al creixement urbanístic previst a la Costa Brava. Han estat un total de 4 entrevistes a:

- Dani Boix, Dr. en Ecologia, professor agregat de la UdG i membre de la plataforma Aigua és Vida;
- Agustí Lòpez Fàbrega, enginyer industrial integrant del Consorci de la Costa Brava;
- Javier Castellanos, responsable de Regadius de la Direcció General de Desenvolupament Rural del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació.
- Jordi Molist, director de l'Àrea d'abastament a l'Agència Catalana de l'Aigua.

Val a dir que en el cas de Jordi Molist, director de l'àrea d'abastament de l'ACA, la data d'entrevista ha estat programada per al 29 de juliol, de manera que els resultats de la mateixa no han pogut ser integrats en aquesta memòria, però sí que seran inclosos a la defensa oral. La metodologia d'entrevista utilitzada s'ha basat en la preparació de qüestionaris diferents segons el sector consultat. No obstant, a la pràctica els qüestionaris han servit de guia per una modalitat d'entrevista oberta que ha funcionat com una conversa que ha anat aprofundint en uns o altres temes de manera espontània. Aquestes entrevistes, s'han pogut enregistrar en format sonor per tal de poder descriure més àmpliament els resultats obtinguts.

Les diferents entrevistes han estat concertades mitjançant sol·licitud via correu electrònic, i hi ha assistit tant l'autor com el co-tutor del Treball de Fi de Grau.

## 4.-RESULTATS OBTINGUTS.

### 4.1.-Anàlisi de l'estat actual dels recursos hídrics a la Costa Brava. Gestió, disponibilitat i consum de l'aigua.

#### 4.1.1.- El planejament i òrgans de gestió dels recursos hídrics de la Costa Brava.

La gestió sobre l'abastament i el sanejament de l'aigua a Catalunya, es troba administrada mitjançant la Directiva del Parlament i Consell Europeu 2000/60, anomenada Directiva Marc de l'Aigua. Aquesta conforma un marc comunitari d'actuació en l'àmbit de la política d'aigües, prevenint així el seu deteriorament, millorant l'estat dels ecosistemes aquàtics i promovent l'ús sostenible de l'aigua. (Agència Catalana de l'Aigua, 2016).

En l'àmbit de la Costa Brava, les administracions amb competències de gestió i avaluació i de l'aigua, són principalment la Generalitat de Catalunya, l'Agència Catalana de l'Aigua i el Consorci de la Costa Brava, els quals l'any 2016 van redactar un Pla de Gestió del Districte de Conca Fluvial de Catalunya (endavant PGDFCF), amb l'objectiu d'avaluar l'estat, gestió, subministrament i consum d'aigua dels diferents sistemes fluvials de Catalunya.

Pel que fa a la governança de l'aigua, en l'àmbit d'estudi hi ha 2 organismes principals:

-Les Comissions de Desembassament, que assumeixen les funcions de participació en la gestió dels recursos hídrics de les conques internes catalanes (Ter-Llobregat, Muga, Foix i Riudecanyes) i determinen les dotacions d'aigua per a satisfer les diverses necessitats d'abastament, reg i usos ambientals. (ACA, 2019)

-La Taula del Ter (constituïda el Setembre de 2016), que és l'espai institucional de diàleg participat per les administracions locals, els usuaris i les entitats del territori, i té l'objectiu de garantir el manteniment de l'activitat agrícola, industrial, turística i social de la conca.

Finalment, un altre punt d'inflexió en la gestió de l'aigua, és la plataforma Aigua és Vida (AÉV) que té per objectiu aconseguir que la política i la gestió del cicle integral de l'aigua a Catalunya sigui realitzada des del sector públic i comptin amb la participació i el control de la societat civil com a garantia de qualitat del servei i de qualitat democràtica («Aigua és Vida | Per una gestió no mercantil de l'aigua a Catalunya», 2019).

#### 4.1.2.-Descripció dels recursos hídrics a la Costa Brava.

El PGDFCF classifica les diferents tipologies de recursos hídrics d'àmbit territorial de les conques internes de Catalunya a través d'aspectes hidromorfològics, paràmetres fisicoquímics i geològics i el previsible estat ecològic segons masses d'aigua superficials (continentals, costaneres i de transició) i masses d'aigua subterrànies. Alhora, assigna 4 sistemes de gestió els quals van en consonància amb l'àmbit geogràfic d'actuació respectiu: Sistema Muga, Fluvià, Ter-Llobregat i Sud. En aquest projecte s'ha analitzat mitjançant un anàlisi descriptiu i cartogràfic l'avaluació de l'estat d'aquests recursos en els 3 primers sistemes, degut a que són els que es troben integrats en l'àmbit territorial de la Costa Brava. Tanmateix, les masses d'aigua avaluades, han sigut les aigües superficials (rius i rieres), les aigües subterrànies (aquífers), i les aigües artificials (embassaments), de manera que en aquesta diagnosi s'ha exclòs l'avaluació de les aigües costaneres.

La Directiva Marc de l'Aigua exigeix per a cada tipus de massa d'aigua caracteritzat, l'establiment d'unes condicions de referència específiques. Aquestes condicions són les que resulten de mesurar els diferents indicadors i paràmetres de qualitat en indrets sense alteracions humanes destacables, per cadascuna de les tipologies per separat.

Pel que fa a les aigües superficials, s'han establert les condicions de referència per tots els indicadors biològics usats per mesurar l'estat ecològic, i sobre els quals s'han determinat nivells de qualitat i objectius a assolir. Els objectius de qualitat i nivells de tall per a la qualitat fisicoquímica i hidromorfològica de les masses d'aigua superficials s'han de determinar condicionats als elements biològics, donat que la bona qualitat fisicoquímica i la bona qualitat hidromorfològica corresponen a aquells valors que permeten el desenvolupament de comunitats biològiques en bon estat.

Referent a l'estat de les masses d'aigua subterrànies, el seguiment d'aquestes masses d'aigua es realitza a partir de punts de control (pous, sondejos, fonts i mines) que es distribueixen de la manera més uniforme possible arreu del territori.

Pel que fa als embassaments, el PGDCFC els interpreta com rius molt modificats condicionats per la funció que desenvolupen, la regulació de cabals i en alguns casos la producció hidroelèctrica. Per aquest motiu, no es pot avaluar el seu estat ecològic -expressió de l'estructura i funció de l'ecosistema-, sinó que s'avalua el seu potencial ecològic, o qualitat a què pot atènyer tenint en compte els condicionants de la seva alteració hidromorfològica. El potencial ecològic es mesura mitjançant diferents indicadors biològics (principalment la concentració de clorofil·la  $\alpha$  en la columna d'aigua) i indicadors fisicoquímics. L'estat químic, ve determinat per la presència de metalls (plom, cadmi o níquel) amb valors relativament alts. El PGDCFC defineix i avalua un total de 13 embassaments, però en aquest projecte només se n'ha analitzat 4, degut a que són els que interfereixen en l'estat, regulació i abastament de l'aigua de consum en l'àmbit de la Costa Brava.

Tota la informació descrita en aquest apartat, ha sigut consultada i analitzada en el PGDCFC (Agència Catalana de l'Aigua, 2016). A continuació es mostra el resultat obtingut en cadascun dels sistemes analitzats a través del PGDCFC.

#### 4.1.2.1.-Sistema Muga.

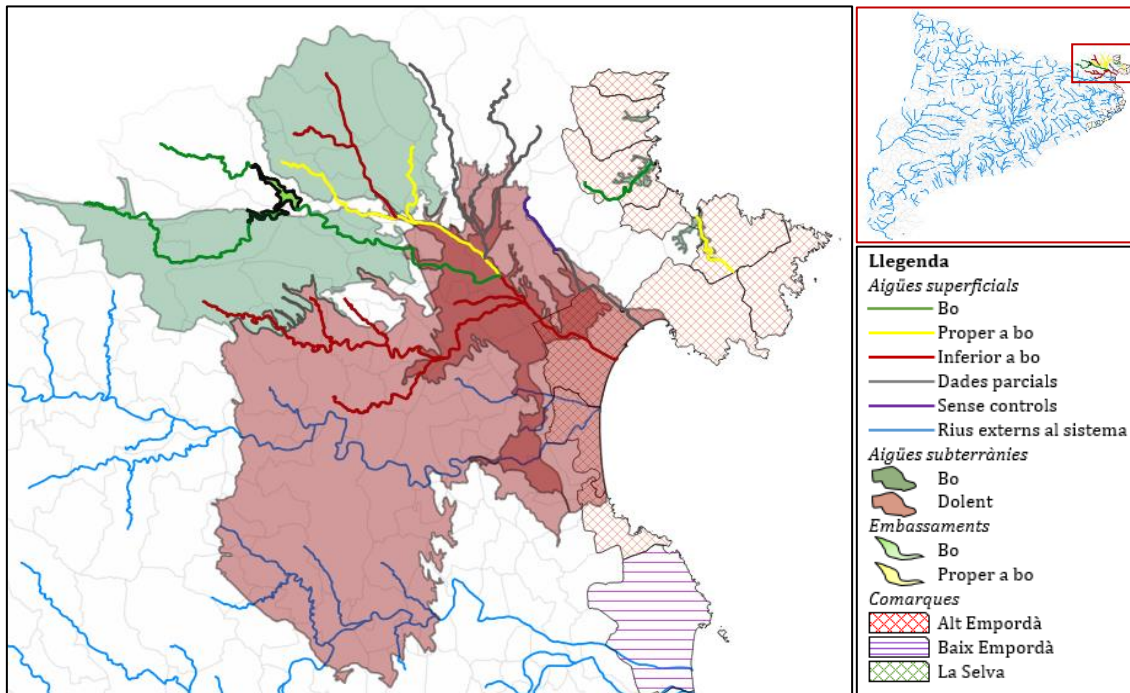
##### **Situació i estat dels recursos hídrics superficials i subterrànies.**

El sistema de la Muga està configurat per la conca hidrogràfica de la Muga i les petites conques litorals veïnes: rieres del Cap de Creus, la Mugueta o Rec Madral i el Rec Sirvent, lligades per compartir recursos a través de xarxes d'abastament i aquífers.

La Muga té un recorregut d'aproximadament 64 km, i desemboca al mar Mediterrani en la zona dels Aiguamolls de l'Empordà. En aquest recorregut, rep les aportacions destacables del Llobregat de la Muga i el Manol, els principals afluents. Compta amb uns 758 km<sup>2</sup> de superfície de conca, i té unes aportacions totals anuals de mitjana d'aproximadament 147 hm<sup>3</sup>. La capçalera es troba regulada per l'embassament de Darnius Boadella, el qual té la finalitat principal de subministrament als regs i als abastaments de Figueres i rodalies, i del Consorci de la Costa Brava Nord. En termes generals l'estat d'aquestes masses d'aigua superficial es valora com a deficitari degut a que actualment és necessària una font complementària per abastir la demanda interna del sistema (0.25 m<sup>3</sup>/s). El resultat quantitatiu i qualitatiu del Sistema Muga, es pot observar cartogràficament en la Figura 1.

Pel que fa a les masses d'aigua subterrànies, el funcionament de l'aquífer és compartit entre els rius Muga i Fluvià. Cal tenir en compte que els últims anys, aquest aquífer ha patit un procés de salinització per efecte de la intrusió salina a la línia de la costa. Aquest fet, va comportar tenir que abandonar alguns pous de la zona més propera al mar. Això es desenvoluparà posteriorment en l'apartat 4.3.

**Figura 1.-** Situació dels diferents trams de riu, rieres i aigües subterrànies del Sistema Muga, representats segons l'estat general de qualitat.



Elaboració pròpia a partir de la informació del PGDCFC i les capes descarregades en format *Shapefile* del Institut Cartogràfic de Catalunya. Escala 1:350,000

### Estat dels Embassaments.

En el Sistema de la Muga s'hi troba l'embassament de Darnius-Boadella amb uns 62 hm<sup>3</sup> de capacitat màxima. El seu estat qualitatiu es mostra en la Taula 7.

**Taula 7.-** Estat de qualitat de l'embassament Darnius-Boadella segons DCFC.

Potencial ecològic	Estat químic
Mediocre	Inferior a bo

Elaboració pròpia a partir de la informació extreta en el PGDCFC.

En termes generals, es valora l'estat de l'embassament de Darnius-Boadella com a *Dolent (amb incertesa)* (Agència Catalana de l'Aigua, 2016). En tot el Districte de Conca Fluvial de Catalunya, només hi ha dos embassaments en mal estat (entre els quals s'hi troba aquest).

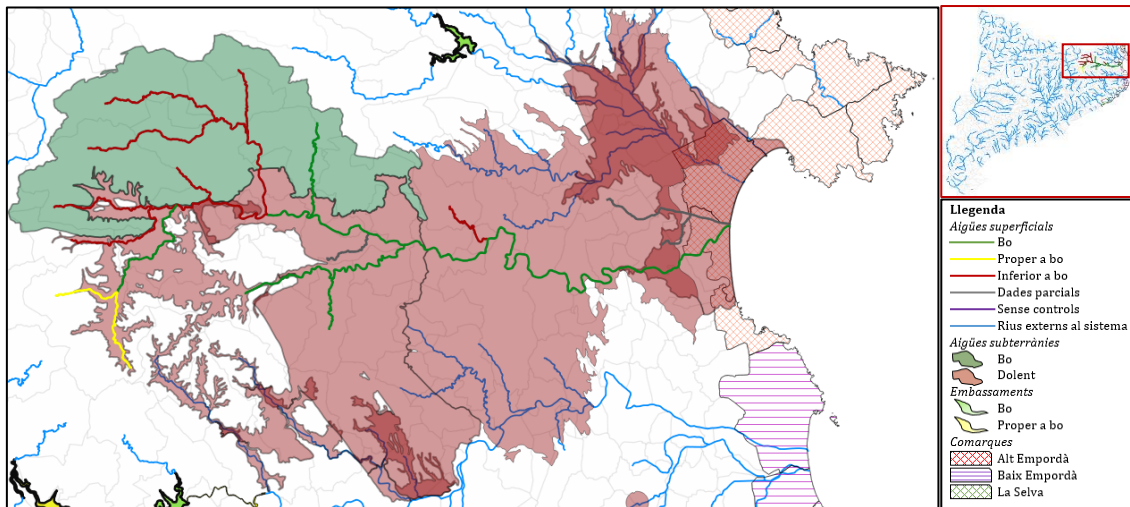
### 4.1.2.2.-Sistema Fluvià.

#### Situació i estat dels recursos hídrics superficials i subterranis.

El riu Fluvià té un recorregut d'aproximadament 97 km i desemboca, de la mateixa forma que la Muga, en els Aiguamolls de l'Empordà. Compta amb una superfície de conca de 974 km<sup>2</sup> i rep unes aportacions mitjanes de l'ordre dels 268 hm<sup>3</sup> anuals. Entre els seus afluents principals cal destacar el Riudaura, el Llierca, el Borró i el Ser.

Té aprofitaments superficials molt abundants des de la capçalera, però es tracta de captacions de petit cabal o d'usuaris no consumptius en les seves nombroses minicentrals. Només en la part final existeixen derivacions significatives per a regadius de la plana, tot i que en aquesta part baixa molts d'aquests aprofitaments es complementen amb pous. La figura 2 mostra l'estat de cadascun dels trams del riu Fluvià, així com també les rieres, embassaments i aigües subterrànies que formen part del Sistema.

**Figura 2.-** Representació cartogràfica de la situació dels diferents trams de riu, rieres i aigües subterrànies del Sistema Fluvià, representats segons l'estat general de qualitat.



Elaboració pròpia a partir de la informació del PGDCFC i les capes descarregades en format *Shapefile* del Institut Cartogràfic de Catalunya. Escala 1:300,000.

Pel que fa a les aigües subterrànies, en aquest sistema prenen un paper molt important, ja que les aportacions naturals d'aigua són força regulars i elevades, degut a una pluviometria uniforme que es produeix en la capçalera del riu Fluvià. Alhora, mantenir un estat ecològic i químic bo és molt important degut a que en aquest sistema no hi ha una regulació mitjançant embassaments.

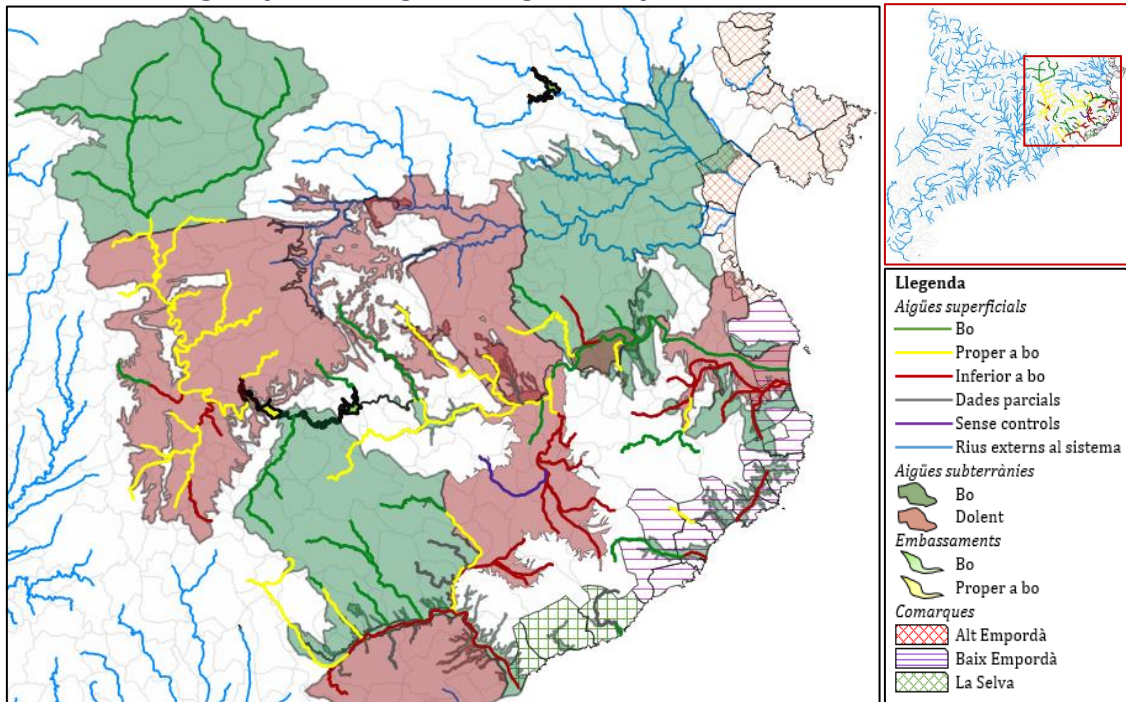
#### 4.1.2.3.-Sistema Ter-Llobregat.

##### **Situació i estat dels recursos hídrics superficials i subterranis.**

Aquest sistema és el més gran del PGDCFC i està format, originalment, per les conques dels rius Ter i Llobregat, unides en la gestió per mitjà de la seva xarxa d'abastament. El sistema inclou les conques de la Tordera, el Besòs i el Foix, on també arriba aquesta xarxa en alta. El riu Ter té 208 km de longitud, una conca de 2.955 km<sup>2</sup> i desemboca a la platja de Pals. El seu estat quantitatiu i qualitatiu ha sigut objecte de conflicte des de l'aprofitament del recurs per abastir l'Àrea Metropolitana de Barcelona.

L'estat qualitatiu dels rius, de les aigües subterrànies i dels embassaments que conformen el sistema Ter-Llobregat es mostren en la figura 3. Pel que fa a les masses d'aigua subterrània, cal dir que aquests recursos van destinats principalment a l'abastament, tot i que part d'aquests, també s'empren per al reg agrícola. De fet, hi ha municipis de la Selva i del Baix Empordà on la font d'abastament és únicament mitjançant el recurs hídric subterrani.

**Figura 3.-** Representació cartogràfica de la situació dels diferents trams de riu, rieres i aigües subterrànies del Sistema Ter-Llobregat, representats segons l'estat general de qualitat.



Elaboració pròpia a partir de la informació del PGDCFC i les capes descarregades en format *Shapefile* del Institut Cartogràfic de Catalunya. Escala 1:600,000.

Gràcies a la destacada regulació dels embassaments de Sau i Susqueda, a la presa auxiliar del Pasteral, Aigües Ter-Llobregat (ATL) deriva els cabals que es dirigeixen a Cardedeu (fins a 7,5 m<sup>3</sup>/s) i a la regió metropolitana de Barcelona, alhora que es fa també la portada a l'estació potabilitzadora de Montfullà (recentment ampliada fins a 1,4 m<sup>3</sup>/s) cap a les xarxes de Girona i rodalies i la del Consorci Costa Brava centre (Agència Catalana de l'Aigua, 2016). A continuació s'observa l'estat dels embassaments que constitueixen el Sistema Ter-Llobregat.

**Taula 8.-** Estat de qualitat dels embassaments de Sau, Susqueda i el Pasteral segons DCFC.

	Potencial ecològic	Estat químic
<b>Sau</b>	Mediocre	Bo
<b>Susqueda</b>	Bo	Bo
<b>El Pasteral</b>	Molt Bo	Bo

Elaboració pròpia a partir de la informació extreta del PGDCFC.

L'estat general dels embassaments d'aquest sistema es considera que són *Bons* en els casos de Susqueda i el Pasteral, i *Bo (amb incertesa)* en el cas del Pantà de Sau (Agència Catalana de l'Aigua, 2016).

#### 4.1.3.-Consum d'aigua actual a la Costa Brava.

Ençà de la darrera planificació hidrològica amb dades de 2007, la demanda d'aigua urbana a Catalunya (2012) ha baixat prop d'un 10%, uns 90 hm<sup>3</sup>/any en total. Aquest descens és fruit d'un conjunt de factors: Per una banda, la conjuntura socioeconòmica (i, més recentment, demogràfica); per altra banda, la conscienciació en el consum domèstic arran dels episodis de sequera; i finalment degut a les millores d'eficiència a tots els nivells (gestió de xarxes, consum d'electrodomèstics, etc.). (ACA, 2019a)

Així doncs, actualment el consum mitjà d'aigua a Catalunya oscil·la entorn els 113 L/habitant dia. Pel que fa a l'àmbit de la Costa Brava, s'observa que aquest consum mitjà varia molt en dependència del municipi, de manera que es poden trobar consums màxims de 178 L/habitant dia com en el cas de Pals, fins a mínims de 39 L/habitant dia com en el cas de Sant Pere Pescador. En la Taula 10 es mostren els resultats obtinguts en aquest àmbit d'estudi.

**Taula 9.-** Resum del consum d'aigua per cadascun dels municipis de la Costa Brava.

Municipi	Domèstic	Activitats econòmiques	Total	Per habitant
Portbou	52,382	22,256	74,638	48
Colera	47,564	7,935	55,499	102
Llançà	452,505	117,333	569,838	92
El Port de la Selva	160,509	61,233	221,742	163
Cadaqués	269,555	110,991	380,546	104
Roses	1,449,497	705,010	2,154,507	75
Castelló d'Empúries	917,092	441,299	1,358,391	84
Sant Pere Pescador	79,770	316,689	396,459	39
L'Escala	1,027,707	356,683	1,384,390	98
Torroella de Montgrí	827,328	699,226	1,526,554	71
Pals	438,159	643,513	1,081,672	178
Begur	665,543	228,769	894,312	169
Palafrugell	1,479,407	541,320	2,020,727	64
Mont-ras	92,192	38,035	130,227	54
Palamós	971,414	393,315	1,364,729	54
Castell-Platja d'Aro	1,159,664	374,294	1,533,958	134
Calonge i Sant Antoni	1,420,722	1,095,310	2,516,032	106
Sant Feliu de Guíxols	1,432,458	472,528	1,904,986	65
Santa Cristina d'Aro	468,207	334,393	802,600	90
Tossa de Mar	426,093	534,721	960,814	76
Lloret de Mar	2,161,603	2,135,833	4,297,436	58
Blanes	1,887,883	1,276,689	3,164,572	49
<b>COSTA BRAVA</b>	<b>17,887,254</b>	<b>10,907,375</b>	<b>28,794,629</b>	<b>73.56</b>

Elaboració pròpia a partir d'informació obtinguda en la web de l'ACA (Agència Catalana de l'Aigua, 2017). Els valors obtinguts, s'expressen en m<sup>3</sup>/any.



#### 4.1.4.-Infraestructures de sanejament.

El Consorci de la Costa Brava ha desenvolupat tot tipus d'infraestructures de sanejament: des d'estacions depuradores d'aigües residuals (EDAR) fins a estacions de bombament, passant per canonades d'impulsió i de gravetat, i per emissaris tant terrestres com submarins. Al llarg d'aquests anys el Consorci ha anat adequant les seves instal·lacions a una realitat social i urbanística canviant, a fi de dotar-les dels elements necessaris per a realitzar la seva preservació de la salut pública i del medi ambient (Consorci Costa Brava, 2019). Actualment, el Consorci de la Costa Brava gestiona un total de 19 EDAR, 118 estacions de bombament, 20 emissaris submarins i més de 180 Km de canonades en alta.

Atenent a criteris geogràfics, però també per tal d'obtenir un màxim aprofitament dels recursos humans i tècnics, l'explotació s'organitza en 4 zones:

**Taula 10.-Sistemes de Sanejament en els municipis de la Costa Brava. Extret del Consorci de la Costa Brava.**

Zona Nord	Zona Centre 1	Zona Centre 2	Zona Sud
Portbou, Colera, Llançà, Valleta, el Port de la Selva i Selva de Mar, Cadaqués, Roses, Palau-Saverdera, Castelló d'Empúries i Empuriabrava.	Sant Pere Pescador, l'Escala, l'Armentera, Albons, Bellcaire d'Empordà.	Palamós, Palafrugell, Mont-ras, Vall-Llobrega i Calonge.	Tossa de Mar, Lloret de Mar, i Blanes.
	Torroella de Montgrí i Ullà.	Castell-Platja d'Aro, Sant Feliu de Guíxols, i Santa Cristina d'Aro.	
	Pals, Regencós i Torrent.		
	Begur.		

Elaboració pròpia mitjançant la pàgina web del Consorci de la Costa Brava (Consorci Costa Brava, 2019). Cadascun dels municipis de la Zona Nord i la Zona Sud, tenen la seva pròpia Estació Depuradora d'Aigües Residuals (EDAR). En els casos de la Zona Centre 1 i 2, les EDAR s'utilitzen de forma conjunta segons els requadres de la taula 9.

#### 4.1.5.-Afectació del Canvi Climàtic al règim hídric de la Costa Brava.

Els recursos hidrològics són un dels components més importants en la sostenibilitat territorial, ja que l'aigua és necessària tant per al manteniment dels ecosistemes com per a les necessitats humanes. Alhora, cal considerar que l'aigua és fonamental per a les activitats econòmiques, i el turisme no n'és una excepció. Per tant, assegurar la disponibilitat d'aquest recurs, tant en quantitat com en qualitat, esdevé primordial per al sector turístic. Les restriccions d'aigua o la mala qualitat d'aquesta poden afectar negativament la imatge i la competitivitat de les destinacions turístiques, tal com testimonien les recents crisis hídriques patides per Benidorm (Saurí *et al.*, 2013) i Mallorca (Kent *et al.*, 2002), fet que va provocar que l'arribada de visitants fos menor. Els estudis dels darrers anys indiquen que els canvis en els processos hidrològics no només són resultat de les variacions del clima, sinó també de l'activitat humana. A continuació es mostren alguns dels resultats més rellevants i que poden comportar canvis substancials en el règim hídric de la Costa Brava.

Al Tercer Informe del Canvi Climàtic (publicat l'any 2016, i en davant TICC), ha quedat palès un pronòstic preocupant: la disponibilitat de l'aigua es reduirà una mitjana del 10% a les conques pirinenques i fins a un 22% a les conques litorals abans de quaranta anys.

Finalment, pel que a la pèrdua de cabals dels rius, segons el TICC, es produirà una reducció de fins un 34% en la Tordera i Fluvià i d'aproximadament un 50% en el Ter i Muga. Així doncs, es pot concloure que la major part dels estudis realitzats han determinat que el canvi climàtic té efectes en un o diversos components del cicle hidrològic. La qüestió és determinar la magnitud, el recorregut temporal i la irreversibilitat d'aquests efectes un cop determinats l·lindars (per exemple, com afecta la durada de les sequeres a la biodiversitat dels sistemes fluvials) hagin estat assolits.

## 4.2.-Diagnosi del consum d'aigua futur segons la simulació de diferents escenaris de planejament urbanístic.

**Taula 11.**-Resum numèric dels càlculs d'augment de demanda hídrica realitzats per a cadascun dels municipis de la Costa Brava en dependència de l'escenari establert.

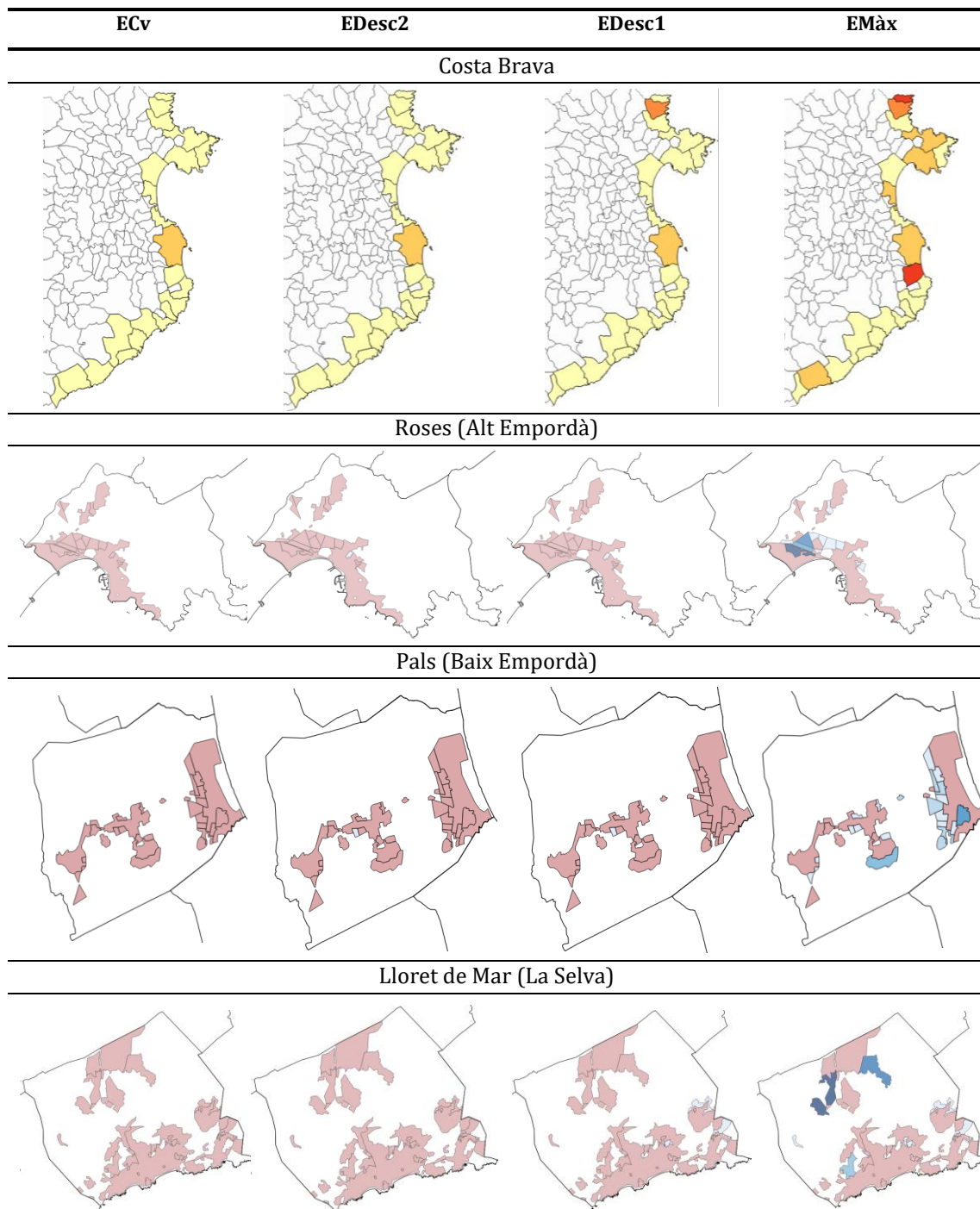
Municipi	Actual	ECv	EDesc2	EDesc1	EMàx
Portbou	52,382	<b>7,735 (15%)</b>	<b>7,735 (15%)</b>	<b>7,735 (15%)</b>	31,970 (61%)
Colera	47,564	2,935 (6.2%)	7,179 (15%)	19,888 (42%)	<b>20,821 (44%)</b>
Llançà	452,505	11,189 (2.5%)	22,009 (5%)	35,229 (8%)	82,392 (18%)
El Port de la Selva	160,509	4,932 (3.1%)	5,993 (4%)	27,260 (17%)	38,848 (24%)
Cadaqués	269,555	7,224 (2.7%)	7,224 (3%)	10,744 (4%)	46,816 (17%)
Roses	1,449,497	109,742 (7.6%)	113,098 (8%)	113,098 (8%)	360,852 (25%)
Castelló d'Empúries	917,092	41,255 (4.5%)	46,004 (5%)	<b>59,008 (6%)</b>	<b>59,008 (6%)</b>
Sant Pere Pescador	79,770	9,130 (11%)	9,130 (11%)	10,569 (13%)	<b>23,112 (29%)</b>
l'Escala	1,027,707	80,692 (7.9%)	85,950 (8%)	117,775 (11%)	158,893 (15%)
Torroella de Montgrí	827,328	177,052 (21.4%)	193,699 (23%)	193,699 (23%)	245,994 (30%)
Pals	438,159	43,056 (9.8%)	57,246 (13%)	57,246 (13%)	<b>298,045 (68%)</b>
Begur	665,543	10,841 (1.6%)	13,924 (2%)	16,896 (3%)	66,824 (10%)
Palafrugell	1,479,407	84,017 (5.7%)	126,734 (9%)	128,658 (9%)	128,658 (9%)
Mont-ras	92,192	2,565 (2.8%)	5,752 (6%)	5,752 (6%)	12,218 (13%)
Palamós	971,414	42,325 (4.4%)	58,079 (6%)	65,830 (7%)	65,830 (7%)
Calonge i Sant Antoni	1,159,664	128,848 (11%)	155,100 (13%)	155,100 (13%)	155,100 (13%)
Castell-Platja d'Aro	1,420,722	55,979 (4%)	80,625 (6%)	99,957 (7%)	<b>166,005 (12%)</b>
Sant Feliu de Guíxols	1,432,458	<b>52,448 (4%)</b>	<b>52,448 (4%)</b>	71,840 (5%)	85,426 (6%)
Santa Cristina d'Aro	468,207	39,182 (8.4%)	44,342 (9%)	44,342 (9%)	68,689 (15%)
Tossa de Mar	426,093	38,203 (9%)	45,187 (11%)	50,715 (12%)	73,435 (17%)
Lloret de Mar	2,161,603	258,874 (12%)	258,874 (12%)	311,359 (14%)	612,555 (28%)
Blanes	1,887,883	58,267 (3.1%)	58,836 (3%)	85,357 (5%)	<b>93,954 (5%)</b>
<b>Total Costa Brava</b>	<b>17,887,254</b>	<b>1,792,007 (10%)</b>	<b>1,980,683 (11%)</b>	<b>2,213,573 (12%)</b>	<b>3,420,960 (19%)</b>

Elaboració pròpia a partir dels càlculs obtinguts mitjançant la metodologia citada en la secció 3.2. Aquest recull de dades es troba expressat en m<sup>3</sup>/any. Els percentatges establerts representen l'augment de demanda futura hídrica respecte els valors actuals. Les caselles amb color, s'utilitzaran com a punt de Discussió en l'apartat 5.

### 4.3.- Representació cartogràfica.

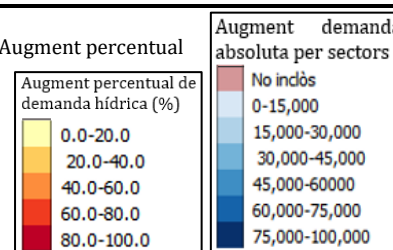
Degut a la limitació de l'espai, pel que fa a la cartografia de demanda potencial d'aigua futura a escala sectorial, s'ha representat únicament 1 municipi de cada comarca.

Taula 12.-Representació cartogràfica de la futura demanda d'aigua a escala municipal i sectorial.



Elaboració pròpia a partir dels resultats obtinguts en l'apartat 4.2.

La cartografia referent a la Costa Brava, s'ha representat a través de la llegenda "Augment percentual de demanda hídrica", el qual indica l'augment percentual que s'obté en comparació als valors de consum actual. Pel que fa a la resta de figures, s'han representat mitjançant la llegenda "Augment demanda absoluta per sectors", en m<sup>3</sup>/any.



#### 4.4.-Entrevistes amb experts.

A continuació es mostra una síntesi de la informació obtinguda en cadascuna de les entrevistes realitzades. En aquestes s'ha preguntat l'opinió a experts de diferents sectors que contribueixen en la gestió i demanda de recurs hídric en l'àmbit de la Costa Brava, sobre la viabilitat futura d'aquest recurs, amb la finalitat de poder completar la informació sobre la seva disponibilitat.

S'ha sol·licitat l'entrevista amb l'Agència Catalana de l'Aigua, però s'ha "posposat" degut a la manca de disponibilitat. El resultat obtingut, s'exposarà en el tram final del projecte mitjançant l'exposició oral. Els textos transcriuen les visions de manera fidel, així com les aportacions i judicis experts de les persones entrevistades. En la mesura del possible s'ha intentat no manifestar opinions i interpretacions de l'autor.

##### Entrevista a Aigua és Vida.

En aquest primer cas, s'ha realitzat una entrevista a Dani Boix, doctor en Ecologia i professor agregat de la UdG, el qual a la vegada és membre de la Plataforma Aigua és Vida. El punt de vista d'aquesta plataforma ecologista ha permès conèixer fins a quina magnitud arriba la problemàtica de l'estat i qualitat dels recursos hídrics en aquest àmbit, focalitzant el conflicte en la feble gestió del recurs.

Aquesta Plataforma ha tingut una gran rellevància després de que s'aprovés el Pla de Gestió del Districte de Conques Fluvials de Catalunya, ja que hi va presentar una munió d'al·legacions per tal de fer paleses totes les mancances que aquest Pla contenia. Una d'aquestes mancances, motiu principal de denúncia de AÉV, era que el PGDCFC pretenia eliminar el cabal de manteniment del riu Muga, i per tant, considerar-lo un curs fluvial altament transformat, el qual pogués romandre sec quan l'extracció de recursos per a altres usos impedís desembassar aigua a la llera des de l'embassament de Darnius-Boadella. El recurs presentat per AÉV va obligar a incloure un cabal, tot i que finalment va ser un 40% menor del que hi constava en el PGDCFC (2006-2011).

Alhora, la mateixa plataforma ha denunciat reiteradament l'incompliment del cabal de manteniment del riu Ter, així com la manca d'efectivitat de la Taula del Ter fins a l'actualitat. Pel que fa al Pacte del Ter doncs, s'observa que actualment no hi ha cap compromís real, i que tot i que des de les administracions competents es promet moltes millores i que s'acabarà retornant l'aigua al riu, a la hora de la veritat no s'acaba afrontant el problema, ni s'acaben dissenyant mesures concretes per fer-ho possible. Alhora cal dir que des d'AÉV es considera que actualment hi ha un dèficit hídric, el qual podria minvar si es retornés el cabal al Ter, fet que provocaria que una part d'aquest augment de la disponibilitat, podria tenir un ús urbanístic i per tant que es podria permetre la construcció de noves edificacions, però degut a que això no és així, el creixement urbanístic a la Costa Brava és completament inviable.

En termes generals doncs, des d'Aigua és Vida es va valorar el PGDCFC com un projecte "poc ambiciós i on s'han fet trampes tècniques", les quals fan referència a que per exemple enlloc de calcular realment el dèficit de recurs hídric que hi podia haver en un futur, es contemplava l'obertura de la Dessaladora de Blanes, fet que provocava una disminució del resultat.

Degut a totes aquestes mancances mencionades, i amb la finalitat de retornar l'aigua al Ter, des de la plataforma s'acaba fent la valoració de que el sector agrícola hauria de reduir el seu consum, i que falta valentia política per tal de millorar l'estat ecològic i quantitatiu del riu Ter.

Finalment, aquesta entrevista ha permès constatar que no hi ha una relació entre la planificació hidrològica i el planejament urbanístic, ja que el PGDCFC només integra el model demogràfic, però no de creixement futur.

### **Entrevista al Consorci de la Costa Brava.**

La diagnosi realitzada, utilitza com a epicentre de la problemàtica el turisme massiu que intervé en la Costa Brava, i la consegüent demanda de recurs hídic. El resultat obtingut en l'entrevista realitzada a Agustí López Fàbrega enginyer industrial integrant del Consorci de la Costa Brava, ha fet palesa la necessitat d'avaluar aquesta demanda des d'una perspectiva holística, on la problemàtica principal es tradueix en un conjunt de conflictes amb elevades magnituds i complexitats impossibles d'estudiar en la temporalitat d'aquest projecte.

Segons el Consorci de la Costa Brava, una de les problemàtiques principals de la demanda hídrlica, rau en identificar els usos reals de l'aigua, i la disciplina de consum que actualment existeix. De fet, considera que els darrers 7 anys, s'ha produït una disminució del consum d'aigua (tot i que els darrers dos anys s'observa novament un increment), i conclou que la demanda principal d'aigua de consum humà, no prové dels habitatges (la considera "inapreciable"), sinó que prové de la utilització d'aigua en jardins, piscines, i camps de golf. La disminució de la demanda mencionada, considera que es veu reflectida degut a les polítiques dels preus establerts per l'ACA.

Tanmateix, aquest ús de l'aigua, anomenat d'abastament (10% del total d'aigua que es consumeix), el considera negligible respecte a la utilització d'aigua de reg en la pagesia (representa el 90% d'aigua restant), i focalitza una de les principals problemàtiques en aquest sector primari, el qual ha provocat que, degut a la instauració de noves tipologies de conreu (principalment blat de moro) hi hagi municipis que es quedin sense abastament, i l'hagin de comprar al mateix Consorci de la Costa Brava. Alhora, explica que l'explotació d'aquests conreus, provoca la contaminació i exhauriment del recurs hídic subterrani. En aquesta vessant doncs, des del Consorci, es creu que una de les solucions principals consistiria en millorar l'eficiència del reg, juntament amb la racionalitat, és a dir, cultivar productes que no consumeixin tant recurs.

Paral·lelament, una part important de la pèrdua d'aigua, es produeix pel creixement de superfície forestal als boscos de capçalera.

Finalment, un altre concepte que considera que influeix en l'equilibri de disponibilitat i demanda de recurs hídic, és el Canvi Climàtic, el qual té dos efectes principals: Per una banda, el volum de precipitació anual disminuirà, i per altra conclou que la distribució temporal (freqüència dels esdeveniments) serà diferent. En d'altres paraules, els períodes de sequera seran molt més severs, i es produiran fenòmens pluviomètrics molt més aguts, el qual provocarà una disminució de l'aprofitament d'aigua. Alhora, s'apunta la possibilitat de que augmenti l'evaporació de l'aigua, sobretot en embassaments, degut a l'augment de la Temperatura.

Pel que fa a l'avaluació de l'estat dels recursos hídrics, el Consorci accepta i confirma les dades de l'ACA avaluades en el PGDCFC, on es conclou que les Conques internes de Catalunya són deficitàries, el qual es confirma degut a que hi ha més demanda d'aigua que aigua disponible. A tot això, s'explica que una de les alternatives per solucionar aquesta problemàtica, es basa en generar nous recursos, quelcom que es tradueix en la utilització i execució de plantes dessalinitzadores i millorar la qualitat dels sistemes de depuració d'aigües. Ambdós sistemes, necessiten inversions econòmiques molt elevades, de les quals cap organisme se'n vol fer càrrec.

Finalment, l'entrevista es conclou a través de dos crítiques principals: Per una banda, es posa èmfasi en que és necessari un urbanisme sostenible, el qual confirma que és inexistent. Una de les grans problemàtiques que es troba el Consorci, són els episodis de pluja. Les depuradores, no estan preparades per poder gestionar aquests moments de màxim cabal, quelcom que provoca el sobreiximent de l'aigua residual. Això, es deu principalment a que l'urbanisme no ha realitzat una separació entre xarxa de clavegueram, i les xarxes de les pluvials, de manera que quan es produeixen precipitacions, acaben fent cap a aquesta xarxa de clavegueram, i finalment a les depuradores. Segons el Consorci, caldria dur a terme una gestió administrativa local que procurés diferenciar els dos sistemes amb la finalitat de poder dur a terme una gestió més sostenible de l'aigua.

L'altra crítica rellevant, fa referència a que el problema cal gestionar-lo a una escala molt gran, i de forma global, on hi participin tots els sectors amb el bé comú com a finalitat principal. Actualment, s'està treballant en diferents àmbits sectorials, i cal canviar-ho de forma que es consideri, tal i com es promou des d'Europa, el cicle integral de l'aigua i la visió global del recurs hídric.

### **Entrevista al Departament d'Agricultura, ramaderia, pesca i alimentació.**

En les entrevistes realitzades a la Plataforma AÉV i al Consorci de la Costa Brava, un dels resultats obtinguts per ambdós organismes ha sigut la crítica al sector agrícola, degut a que es comentava que era l'ús que major consum d'aigua tenia. D'aquesta manera, s'ha volgut expandir el coneixement en aquest àmbit, i s'ha volgut realitzar una entrevista al Departament d'agricultura, ramaderia, pesca i alimentació (DARPA), per tal de poder conèixer la seva opinió davant d'aquest conflicte. A continuació es mostra el resultat obtingut en l'entrevista realitzada a Javier Castellanos, responsable de Regadius de la Direcció General de Desenvolupament Rural del DARPA.

Segons el Consorci de la Costa Brava, l'explotació agrícola, és un dels usos territorials que més aigua consumeix. Es considera que gairebé un 90% de l'aigua que es subministra en les comarques gironines, té el seu destí en el reg de cultius. Així doncs, el DARPA és l'òrgan administratiu amb capacitat de dur a terme una gestió més eficient de l'ús de l'aigua en el sector agrícola.

En l'àmbit de les comarques litorals gironines, existeix un total de gairebé 15,000 ha de territori agrari. L'aigua destinada al reg d'aquests cultius, és d'aproximadament 80 hm<sup>3</sup>/any. La seva tipologia, varia segons la fertilitat i porositat del sòl, de manera que al llarg d'aquest àmbit, es pot observar una amalgama de varietats de conreus, el qual provoca de forma indirecta un valor paisatgístic elevat. El blat de moro i els farratges, predominen en el cantó esquerre del riu Muga, i s'estenen al llarg d'aproximadament 4,000 ha. A la vessant dreta del riu Muga, i en la desembocadura del Fluvià, hi predomina el cultiu d'arròs, amb un total d'aproximadament 3,000 ha d'extensió. Aquesta tipologia de cultiu és la que més aigua consumeix, i la més propera al mar Mediterrani degut a l'elevada resistència a la salinitat.

L'obtenció d'aigua per alimentar aquests cultius, prové principalment de l'embassament de Darnius-Boadella, el qual té una capacitat de 25 hm<sup>3</sup>/any, i mitjançant la captació d'aigua subterrània (actualment, només es regula la captació d'aigua provinent de 600 pous, d'un total estimat de 2,000.), sobretot en les zones de les desembocadures. En el sistema Ter, no s'hi observa tanta expansió de monocultius, de manera que la tipologia de conreus varien dependent de la zona. Al marge esquerre, s'hi troba una extensió de gairebé 4,000 ha de cultiu fructícol, juntament amb farratges, que s'endinsen cap a la comarca de Girona. Al marge dret del riu Ter, hi ha una mescla de farratges i blat de moro d'aproximadament 3,000 ha, i a la zona de la desembocadura, a Pals, aproximadament 600 ha d'arròs. En el conjunt del

sistema, es considera que és necessari el consum de 55 hm<sup>3</sup>/any d'aigua per tal d'abastir aquests conreus. La seva obtenció, es duu a terme a través dels embassaments de Sau, Susqueda i la regulació artificial del Pasteral, els quals tenen una capacitat d'aproximadament 215 hm<sup>3</sup>/any.

En aquest sector primari destaquen quatre problemàtiques principals. En primer lloc, s'observa un èxode rural en el qual la població que es dedica a l'agricultura, en termes generals, es troba envellida, i és molt complicat dur a terme tasques de conscienciació per tal de reduir el consum de recurs hídric. Per aquest motiu, no es pretén expandir més territori, ja que no hi ha prou mà d'obra com per produir més extensió de cultius. La segona problemàtica, s'ha generat degut a una manca de regularització en l'extracció d'aigua subterrània, de manera que els aqüífers a través dels quals s'abasteix l'agricultura, es troben sobreexplotats i amb qualitats i quantitats deficitàries. En tercer lloc, i com a conseqüència de l'absència de regularització, s'ha provocat que en algunes zones hi aparegui intrusió salina, principalment a la desembocadura de la Muga, on ha arribat fins a 2 km riu endins, el qual comporta l'extinció de la majoria de cultius de farratge i fruita. Finalment, des del DARPA, es creu que una de les causes més importants que provoca l'estat deficitari del riu Ter, és l'elevada demanda d'aigua provinent de l'Àrea Metropolitana de Barcelona, i considera que és l'epicentre de la problemàtica, i per tant on cal actuar realment.

Per tal de solucionar aquests conflictes, una de les solucions que es planteja és la inversió en el desenvolupament de noves tecnologies més eficients en el reg agrícola, per exemple a través de la construcció d'hivernacles on el balanç hídric es pugui regular. Tot i això, la implementació en el sector agrícola actual, des del Departament es creu que és força complicat, el qual es justifica a través de que els agricultors no tenen la mentalitat d'innovar ni de canviar de sistema. Alhora, també es planteja la possibilitat de que els mateixos agricultors creïn "comunitats de regants", el qual són administracions paral·leles que tenen la finalitat de dur a terme una gestió conjunta de les aigües superficials i subterrànies a consumir. Una altra solució que es planteja, és l'ampliació de la dessaladora de Blanes, per abastir el consum de l'Àrea Metropolitana de Barcelona.

Pel que fa a les perspectives de futur, i entenent la reducció de recurs hídric disponible, les solucions que es plantegen des del Departament no impliquen la reducció d'aigua per part de l'agricultura, sinó que es pretén augmentar l'eficiència del seu consum.

## 5.-DISCUSSIÓ DELS RESULTATS.

Els càlculs obtinguts de demanda potencial d'aigua, tant a nivell sectorial com municipal, demostren que en alguns casos hi ha una variació percentual i absoluta molt elevada. En la taula 11, s'observa que hi ha valors idèntics en els diferents escenaris, com en el cas de Portbou (assenyalat amb color groc). Aquest fet és degut a que en l'EDesc1 ha comportat eliminar tots els sectors edificables del municipi, perquè el PDURSNSLG els revisa en la seva totalitat. Per tant, amb els criteris aplicats en alguns municipis només hi ha 2 o 3 escenaris. Així doncs, per exemple en el cas de Portbou es passa del parc d'habitatges actualment vacant pel creixement vegetatiu del municipi, a l'escenari màxim. Un altre cas rellevant, és el de Castelló d'Empúries (assenyalat amb color verd), on la igualtat dels valors entre l'EMàx i l'EDesc1 indica que l'Avanç del PDU no ha analitzat cap sector en aquest municipi. En els casos on els valors de l'EDesc2 i els de l'ECv són iguals, com per exemple el cas de Sant Feliu de Guíxols (remarcats a través del color lila) indica que els sectors que no s'han considerat a través de l'Avanç del Pla Director, però si a través de les al·legacions interposades per la Plataforma SOS Costa Brava, finalment s'han desclassificat, i solament es contempla la possible demanda produïda en els habitatges vacants degut a la ocupació de població

resident. En la mateixa taula, si s'observen els valors percentuals de demanda, destaquen per una banda el municipi de Pals com a major increment en comparació als valors actuals, i el de Blanes com a menor increment, tenint en compte el pitjor dels escenaris de creixement urbanístic. En el cas de Pals (assenyalat amb color gris en la taula), es deu a que la població resident és força baixa i es preveu, segons el planejament vigent, un augment molt elevat de la població (sobretot estacional). Pel que fa a Blanes (marcat amb color vermell) es preveu un augment ínfim de demanda d'aigua en comparació a l'actual (que tot i així, és elevat degut al elevat nombre de població que ja té). L'augment de demanda d'aigua potencial que representa el creixement urbanístic en tots els escenaris analitzats varia entre un 10% (Cv) i un 20% (EMàx) en comparació als valors actuals, fet que provocarà una menor disponibilitat dels recursos hídrics actuals. Tot això, permet indicar que ja en la situació actual, el creixement urbanístic previst a la Costa Brava és inviable i insostenible des del punt de vista dels recursos hídrics.

Una altra mostra de gran rellevància que assenyala que aquest creixement urbanístic no és ni viable ni sostenible a partir de la disponibilitat actual del recurs hídric, és que tant l'ACA com l'Institut d'Estudis Catalans (IEC) ha fet palesa la necessitat d'abandonar el conjunt de propostes urbanístiques que proposa el planejament vigent. Pel que fa a l'ACA, ha informat favorablement la desclassificació de sectors edificables que planteja el PDURSNLSG, tot recalcant el dèficit hídric de les conques de les quals s'abasteix la Costa Brava. En segon terme, l'IEC ha posat l'alerta en la insostenibilitat del model territorial i urbanístic actual de la Costa Brava, considerant que la capacitat de càrrega ha estat superada, i que no es pot admetre que es continuï edificant i urbanitzant sectors en aquest àmbit. Aquest posicionament és molt important degut a que és el primer cop que l'IEC es manifesta tant explícitament respecte la situació d'un àmbit territorial de Catalunya.

Respecte els resultats obtinguts en la diagnosi d'augment de demanda hídrica, cal remarcar que són una estimació molt aproximada. L'avaluació realitzada parteix de l'aplicació d'uns barems de consum segons tipologia edificatòria obtinguts mitjançant una investigació a Benidorm l'any 2003. Aquest fet comporta un evident desviació degut a que aquests consums no es troben actualitzats ni ubicats en l'àmbit d'estudi, cosa que provoca la incertesa de les dades obtingudes. Alhora, aquesta incertesa en la resolució dels càlculs realitzats, també es fa evident degut a que no es pot conèixer realment la quantitat de gent que acabarà vivint a la Costa Brava. Així doncs, cal entendre que aquest estudi s'ha realitzat a mode exploratori (amb càlculs bàsicament aritmètics) amb les dades disponibles, i que seria adient una modelització més complexa amb dades pròpies de l'àrea d'estudi per donar robustesa estadística al treball. En aquest sentit, cal remarcar que és sorprenent que amb el desenvolupament tecnològic actual l'ACA no disposi d'una avaluació real del consum d'aigua segons tipologia edificatòria.

Dels resultats mostrats en l'apartat 4.1 sobre l'estat qualitatiu i quantitatiu actual dels recursos hídrics, cal dir que aparentment, des de la visió del lector les valoracions finals potser no són tant greus com les que s'assenyalaran en aquesta discussió. Tot i això, cal considerar que només s'ha realitzat una representació cartogràfica de l'estat general de les aigües superficials, subterrànies i dels embassaments, fet que comporta no poder demostrar detalladament l'estat ecològic i químic de cadascun dels trams, els quals en moltes ocasions obtenen una qualificació pitjor que la mostrada. En molts d'aquests trams de les conques fluvials s'obtenen dades parcials o directament no es té un control, fet que a l'hora de valorar-ho en termes generals, s'accentuïn aquells valors més aviat positius. Pel que fa a l'estat de les conques fluvials, a continuació s'assenyalen dos casos en el Sistema Fluvià que cal ressaltar: la *Riera de Sant Jaume* (encerclat amb color taronja en la figura 6) i el tram *Fluvià entre la riera de Bianya i el Llierca* (encerclat amb color blau). Sorprenen que la qualificació general obtinguda sigui de Inferior a Bo en ambdós casos perquè, si s'analitza



detalladament, a la *Riera de Sant Jaume* l'estat ecològic obté una qualificació de Mediocre, i *El Fluvià entre la riera de Bianya i el Llierca* obté una qualificació de Deficient. Pel que fa a l'estat químic, No es té control en el primer cas, i No el compleix en el segon. Aquests fets, comporten pensar que la valoració general, en la majoria de casos és millor que la que és realment.

Tenint en compte la situació actual de les masses d'aigua, deficitària tant a nivell quantitatiu com qualitatiu, d'acord amb els diferents informes del PGDCFC, que es manifesta de forma notòria mitjançant l'incompliment dels cabals de manteniment del Ter i la Muga, els dos rius principals d'on s'extreu l'aigua superficial necessària per tal d'abastir el litoral gironí, cal dir que una captació addicional entre 1.8 i 3.4 Hm<sup>3</sup> d'aigua a l'any significaria un impacte excessiu. Així mateix, la superació de la capacitat de càrrega dels aquífers locals s'ha traduït en un fenomen de salinització que arriba 2 Km endins de la Costa, obligant a aturar determinades produccions agràries, a crear comunitats de regants per millorar la gestió tant de pous com de recs, i a plantejar mesures de recàrrega dels aquífers amb aigua dolça per frenar la intrusió salina. En el cas particular de la Muga, la limitada capacitat de reserva respecte el volum d'aigua per a reg agrícola anual, que situa l'activitat agrària per sota de l'òptim (<80%), és un factor de vulnerabilitat creixent si es tenen en compte tendències del canvi climàtic com és la major freqüència i durada de períodes de sequera i un règim pluviomètric més torrencial i concentrat.

La metodologia utilitzada ha comportat l'anàlisi i combinació entre models quantitius i qualitius, la qual cosa ha permès entendre des d'una visió més global la complexitat de la situació hídrica en l'àmbit de la Costa Brava, i ha permès detectar incoherències importants en els processos de planificació. Així, si només s'hagués realitzat el càlcul de demanda hídrica futura, i la consegüent representació cartogràfica, s'hagués pogut respondre que en un territori amb un règim hídric escàs, plantejar la construcció de fins a 35,000 habitatges més, era una proposta incoherent i inviable; però, el fet d'haver pogut entrevistar a experts en la gestió de l'aigua, ha permès conèixer el posicionament dels agents que interactuen en aquest àmbit, i a la vegada observar com la governança del recurs és molt feble degut a que aquests agents ignoren la naturalesa holística i sistèmica de l'aigua, i prioritzen el seu respectiu sector. Aquest fet, provoca que sigui molt complicat poder fer una gestió sostenible a llarg termini, la qual serà necessària degut a la disminució de la disponibilitat hídrica. La planificació de conques que realitza l'ACA (en compliment dels mandats de la Directiva Marc de l'Aigua) no té en compte el planejament urbanístic ni el creixement poblacional a la Costa Brava. Com es pot determinar la planificació d'un recurs tan bàsic i multifuncional com l'aigua, si no es modelitzen escenaris urbanístics, turístics, agraris, de canvi climàtic, etc.? També és sorprenent que a l'hora de planificar una nova urbanització, l'administració local que se n'ocupa no tingui en compte els impactes que poden generar aquestes propostes en relació a la gestió de les aigües i dels drenatges, com tampoc una previsió de la capacitat de les xarxes de clavegueram en episodis de pluja, el qual pot comportar la saturació i sobreeiximent de les depuradores. Incoherències en la planificació que també es tradueixen en reticències a establir pactes des de la cessió per part dels agents que intervenen en la gestió de l'aigua. Cadascun actua des de les seves competències i drets històrics, i sense una visió global del recurs hídric. Això porta a pensar que la situació en la gestió de l'aigua necessita un fort canvi per tal d'encaminar-se cap a la sostenibilitat i la viabilitat ambiental. Alhora, cal considerar que aquesta tipologia d'actuacions s'hauria d'administrar també a través de la comunitat científica i les administracions o òrgans competents, en aquest cas l'exemple clar seria a través del Consorci de la Costa Brava.

Segons la Directiva Marc de l'Aigua hauria d'existir un equilibri entre els usos antròpics i els ecològics de les masses d'aigua. Però en l'àmbit de la Costa Brava aquest equilibri és inexistent a la vista de tota la informació presentada. És més, l'elevat impacte que es produeix en els ecosistemes quan es prioritza l'ús antròpic davant de l'ecològic ha motivat la formulació d'al·legacions de la plataforma Aigua és Vida al PGDCFC, organització

integrada per, entre d'altres, especialistes universitaris en sistemes aquàtics continentals, per tant amb un discurs nodrit d'una base científica molt robusta.

A més a més, si a tot això s'hi afegeixen els impactes del Canvi Climàtic, degut als canvis en el règim hídric, així com en el major segrest natural de l'aigua que es produirà en les parts més altes de les conques (degut a la vegetació, l'augment de l'evapotranspiració, i el canvi en el règim pluviomètric), la disponibilitat d'aigua en un futur serà molt menor que l'actual. El Canvi Climàtic, comportarà un increment en la intensitat dels fenòmens naturals, com per exemple els episodis de pluges torrencials, els quals es produiran en menor freqüència però amb una major magnitud (probablement la quantitat d'aigua precipitada es mantindrà, però la infiltrada serà menor) fet que provocarà que hi hagi dificultats per emmagatzemar l'aigua. En els embassaments per exemple, en el moment que es produeixi un episodi d'aquestes magnituds, és molt possible que la quantitat d'aigua sigui tant elevada en tant poc temps que les comportes de regulació no es puguin tancar per tal de que no es produeixi un excés de pressió, i per tant aquesta aigua s'hagi d'alliberar. Per tant, amb perspectiva de futur, es preveu que en l'àmbit de la Costa Brava, es produeixi una disminució de la disponibilitat hídrica.

Pel que fa a la previsió futura doncs, es considera que les úniques metodologies capaces d'abastir el consum i demanda hídrica en l'horitzó 2030, podrien ser a través de fonts no convencionals, com per exemple aigües regenerades, aprofitaments de l'aigua de la pluja, el retorn de l'aigua al riu Ter, o bé a través de la redistribució dels aprofitaments actuals de l'aigua. Tot i així, pel que fa a l'aprofitament d'aigües no convencionals, segons el resultat obtingut en l'entrevista amb el Consorci de la Costa Brava s'ha pogut conèixer que la quantitat d'aigua que es pot recuperar mitjançant depuradores és ínfima en comparació a la demanda per a usos urbans. A més, cal considerar que les aigües regenerades, de moment, no es poden destinar a ús de boca degut a que la qualitat resultant no és prou apta, i per tant s'utilitza principalment per usos agrícoles. L'únic cas que veritablement podria solucionar part del problema, és la utilització de dessaladores i en aquest sentit, actualment ja hi ha una previsió d'augment de producció d'aigua a través d'aquestes infraestructures, com per exemple la dessaladora de Blanes. Aquesta però no es preveu que permeti resoldre el dèficit d'aigua de la Costa Brava, ja que servirà per abastir el Maresme i l'Àrea Metropolitana de Barcelona. Pel que fa al retorn de l'aigua al riu Ter, depèn del que s'acabi acordant a la Taula del Ter, que vista la situació de les masses d'aigua, la principal prioritat hauria de ser restituir el cabal ecològic del riu i no incrementar l'oferta per a altres usos. Pel que fa a la redistribució dels usos de l'aigua, sembla ser que és un tema força més complex. Aquesta redistribució passa primer per reduir els consums d'aigua per al reg agrícola, que tal i com s'ha pogut demostrar mitjançant l'entrevista al Departament d'Agricultura, no hi ha cap intenció de disminuir-la. Aquest fet, es tradueix en la impossibilitat de recuperar aigua provinent dels aprofitaments agraris per altres usos, com per exemple pel creixement urbanístic. A la Muga aquesta via d'utilització de part de l'aigua destinada a l'agricultura seria especialment important per garantir un mínim cabal circulant al riu, quedant descartada qualsevol opció d'augment de la dotació per a consums urbans. Per aconseguir-ho, a més d'una disminució del volum anual per a usos agraris, s'hauria d'invertir en millores en les infraestructures de rec dirigides a reduir pèrdues i aconseguir una major eficiència dels regadius. El sector agrari no contempla aquesta possibilitat a hores d'ara.

En resum doncs, per tal de complir amb els requisits de desenvolupament sostenible, es fa palesa la necessitat d'un canvi de model de gestió dels recursos hídrics, on es prioritzi una visió global del recurs i es deixi de banda la individualitat de cadascun dels sectors que l'integren, amb la finalitat d'obtenir una qualitat i quantitat de l'aigua i dels ecosistemes molt millor que l'actual. Alhora, s'ha pogut demostrar que en l'actualitat no hi ha prou recurs hídric per abastir la població de la Costa Brava, i en perspectives de futur tenint en compte una reducció de la seva disponibilitat, comporta que en conjunt no sigui ni viable ni sostenible les propostes de creixement urbanístic analitzades.

### **Criteris d'ètica i sostenibilitat.**

L'execució d'aquest estudi ha tingut en compte criteris ètics i de sostenibilitat amb la finalitat de reduir al mínim els impactes ambientals associats. El 90% de l'obtenció d'informació que s'ha utilitzat en aquest estudi, ha sigut mitjançant la consulta i descàrrega d'arxius i articles provinents de pàgines web, el qual ha comportat que no es generés cap tipologia de residu. El 10% restant fa referència a la consulta de llibres, així com tesis doctorals prèviament impreses, intentant d'aquesta manera reduir al mínim el consum de paper. En cas d'haver realitzat alguna impressió per tal d'identificar errors i/o mancances, s'han imprès amb paper reciclat i a doble cara.

Cal dir que en les entrevistes s'ha intentat mantenir una posició neutral, intentant no interferir ni influir en el posicionament de cada un dels experts consultats.

Per acabar, cal destacar que la finalitat principal del projecte és avaluar la sostenibilitat del creixement urbanístic en la Costa Brava, fet que comporta directament treballar per millorar aquesta sostenibilitat. Alhora, des d'aquest mateix estudi, s'ha volgut criticar i denunciar les males praxis d'aquest planejament que comporten la pèrdua de biodiversitat, la degradació del territori, el deficient estat dels ecosistemes aquàtics, i una gestió insostenible dels recursos hídrics, proposant així un canvi de model, tant urbanístic com hidrològic, per tal de que aquesta gestió vetlli per mantenir un equilibri entre els usos antròpics de l'aigua i els ecològics, enlloc de prioritzar els primers.

## **6.-CONCLUSIONS.**

One of the main conclusions that have been established after carrying out this diagnosis is that the Costa Brava is in a situation full of inconsistencies, where the majority of parameters affecting environmental sustainability have an incardinated relationship.

From here, the following specific conclusions have been established.

- 1) Due to the deficit status and the lack of availability of current water resources, together with the increase in water demand that will occur in the future, and the affectation of Climate Change in the water and rainfall regime, which altogether will cause a lower availability of water resources regarding current values, consolidating the fact that the urban growth that is considered is unfeasible and clearly unsustainable.
- 2) Each of the agents involved in water management act solely in accordance with their competencies, and they do not intend to establish agreements to reduce or redistribute the water uses. In this regard, it is concluded that there is a fragility in the governance of this resource and that a much more integrated modeling of uses is necessary, in order to balance the anthropic and ecological use of water.
- 3) In order to be able to develop all planned urban growth, with a more sustainable use of water, it would be necessary to implement multiple unconventional sources of water production (regenerated waters, desalination plants, urban measures for the use of water, rainwater), and a return of the flow was required to be transferred to the Metropolitan Area of Barcelona. At the same time, once the ecological reserves of the Ter River have been restored, in order to be rigorous under the Water Framework Directive, a redistribution of the excess flow should be applied, without ruling out the need for a redistribution of the quantities assigned to each use, in particular reducing the annual grant for agricultural irrigation (especially in the Muga basin).
- 4) The competences in environmental management developed throughout the degree, have had a small echo compared to what has been learned during this study (either the use of geographic information systems, the reading and understanding of public policies, environmental legislation associated with the parameters analyzed, multitude of urban planning concepts and water management, etc.), as well as field work in interview format. Overall, it should be noted that at personal and academic level, I felt little prepared to face an evaluation of these magnitudes.

## 7.-BIBLIOGRAFIA

- 1) ACA. (2019a). Agència Catalana de l'Aigua. Recuperat 5 maig 2019, de <http://aca.gencat.cat/ca/inici>
- 2) ACA. (2019b). Comissions de desembassament. Recuperat 23 juliol 2019, de <http://aca.gencat.cat/ca/laca/organitzacio/organs-collegiats/>
- 3) Agència Catalana de l'Aigua. (2016). *Pla de gestió del districtede conca fluvial de Catalunya*.
- 4) Agència Catalana de l'Aigua. (2017). *Estudi de volums d'aigua subministrats i captats a Catalunya - 2016*.
- 5) Aigua és Vida | Per una gestió no mercantil de l'aigua a Catalunya. (2019). Recuperat 23 juny 2019, de <https://www.aiguaesvida.org/>
- 6) Anuari Territorial de Catalunya. (2006). Pla Director Territorial de l'Empordà (2006). Recuperat 14 maig 2019, de [http://territori.scot.cat/cat/notices/2009/10/pla\\_director\\_territorial\\_de\\_l\\_empord\\_A\\_2006\\_1038.php](http://territori.scot.cat/cat/notices/2009/10/pla_director_territorial_de_l_empord_A_2006_1038.php)
- 7) Consorci Costa Brava. (2019). Consorci Costa Brava. Recuperat 21 juny 2019, de <http://www.ccbgi.org/index.php>
- 8) Fraguell Sansbelló, R. M., Gómez Martín, M. B., Llurdés Coit, J. C., Martí Llambrich, C., Ribas Palom, A., & Saurí Pujol, D. (2016). *TERCER INFORME SOBRE EL CANVI CLIMÀTIC A CATALUNYA* (Fundació B). Barcelona.
- 9) Gabarda, A., Ribas, A., & Daunis, J. (2015). Investigaciones Turísticas. *Desarrollo turístico y gestión eficiente del agua. Una oportunidad para el turismo sostenible en la Costa Brava (Girona)*, (9), 50-69.
- 10) Generalitat de Catalunya. (2017). *Acord de la Taula del Ter.pdf*.
- 11) IDESCAT. (2019). IDESCAT. Recuperat 18 juny 2019, de <https://www.idescat.cat/emex/?id=02>
- 12) Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya. (2019). ICGC - Vissir3. Recuperat 15 juliol 2019, de <http://www.icc.cat/vissir3/>
- 13) Institut d'Estadística de Catalunya. (2018). Idescat. Anuari estadístic de Catalunya. Població a 1 de gener. Comarques i Aran, àmbits i províncies. Recuperat 1 juny 2019, de <https://www.idescat.cat/pub/?id=aec&n=246>
- 14) Nuss, S., Ball-llosera, M., de Ribot, E., Serra, A., & Vicente, J. (2019). *Paisatges salvats paisatges per salvar*.
- 15) Nuss, S., & Llobet, T. (2018). *Paisatges i paratges de la Costa Brava en perill*. Pals: SOS Costa Brava.
- 16) Pavón, D., Gabarda-Mallorquí, A., & Ribas, A. (2018). What governance? The role of public and private stakeholders in water supply management in Mediterranean coastal tourist destinations: The case of the Costa Brava. *Water (Switzerland)*, 10(12). <https://doi.org/10.3390/w10121758>
- 17) *PDURSNSLG*. (2019). 141.
- 18) Rico-Amoros, A. M., Olcina-Cantos, J., & Sauri, D. (2009). Tourist land use patterns and water demand: Evidence from the Western Mediterranean. *Land Use Policy*, 26(2), 493-501. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2008.07.002>
- 19) Vayreda, J., & Alonso, M. (2000). *5. Embornals*.