

5. GESTIÓ DELS RECURSOS HÍDRICS:

5.1. Context climàtic

Tal com ja s'ha comentat abans el camp de golf està localitzat en un territori amb clima mediterrani. L'Atlas climàtic de Catalunya divideix el tipus de clima de Catalunya en funció de l'índex hídric anual. Aquest Atlas utilitza l'índex d'humitat de Thornthwaite per dividir les regions de diferent clima, i vé definit per la diferència entre l'índex d'humitat i el 60 % de l'índex d'aridesa.

Catalunya té representats 8 dels 9 tipus de clima establerts per Thornthwaite, això evidencia la gran diversitat climàtica del territori. Sant Julià de Ramis se situa dins del Subhúmit (C2) amb un percentatge de 0 a 20 segons la classificació de l'índex d'humitat.

Pel que fa a altres característiques que determinen els recursos hídrics, s'ha realitzat una recerca enfocada a la zona del golf de Sant Julià de Ramis, la taula següent recull els seus valors:

Taula 2: Dades climàtiques del camp de golf de St.Julià de Ramis

Golf de St.Julià de Ramis	Pluviometria (mm)	T ^a mínima (°C)	T ^a mitjana (°C)	T ^a màxima (°C)	Radiació solar (10 KJ (m ² x dia x micròmetre)
hivern	100-125	(-5)-(-2,5)	2,5-5	10-12,5	1600-2600
tardor	150-175	2,5-5	5-7,5	12,5-15	2400-2800
primavera	125-150	0-2,5	5-7,5	15-17,5	2800
estiu	100-125	2,5-5	10-12,5	20-22,5	2800
annual	150-175	0-2,5	5-7,5	12,5-15	2800

Font: Atlas Climàtic Digital de Catalunya.

Amb les dades anuals obtingudes en la taula superior s'ha calculat la evapotranspiració anual pel mètode de Turc i el resultat és de **173,44 mm**.

Amb les gràfiques següents es poden visualitzar millor com varien les característiques segons l'estació de l'any. (Per fer els gràfics s'han emprat els valors superiors dels intervals de la taula 2).

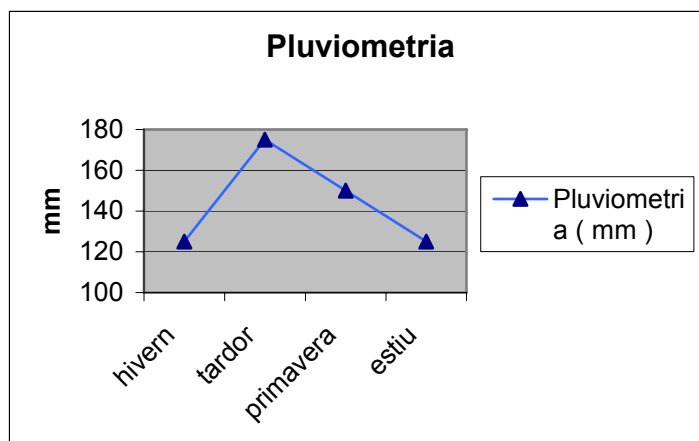


Figura 74: Gràfic de la pluviositat segons les estacions de l'any.

S'observa un valor baix de la pluviometria a l'hivern, amb un augment a la tardor obtenint el valor més alt de l'any, seguit d'un progressiu descens de la pluviometria a la resta de l'any.

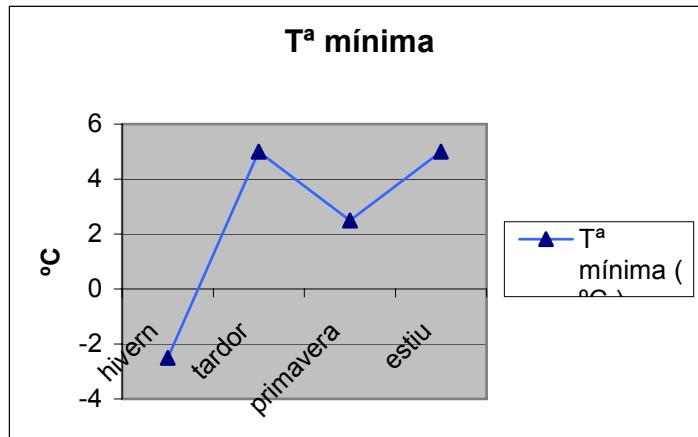


Figura 75: Gràfic de la temperatura mínima segons les estacions de l'any.

La gràfica és molt variada en les diferents estacions de l'any. S'observa una menor temperatura a l'hivern i a la primavera, i més gran a la tardor i a l'estiu.

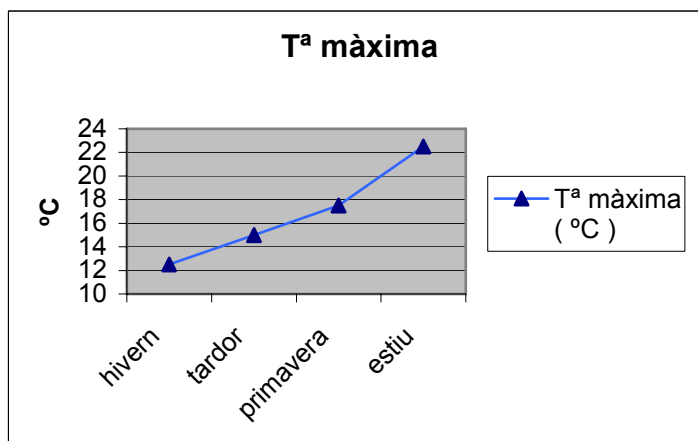


Figura 76: Gràfic de la temperatura màxima segons les estacions de l'any.

La gràfica té una creixement progressiu al llarg de les estacions de l'any, assolint un valor de temperatura màxima més alt a l'estiu.

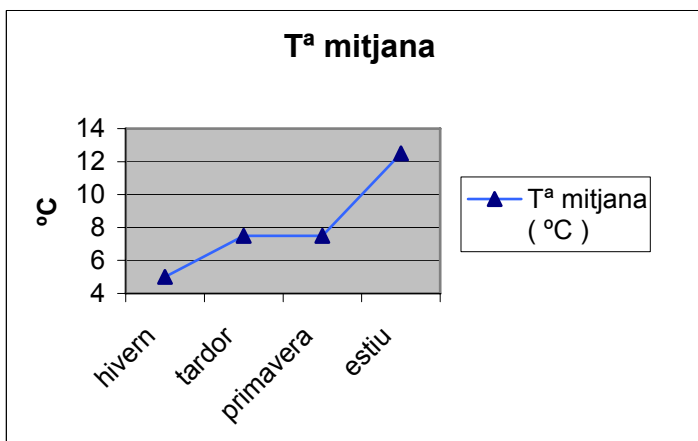


Figura 77: Gràfic de la temperatura mitjana segons les estacions de l'any.

En aquesta gràfica es pot observar un valor més baix a l'hivern, uns valors constants a la tardor i a la primavera, i, un valor més alt a l'estiu.

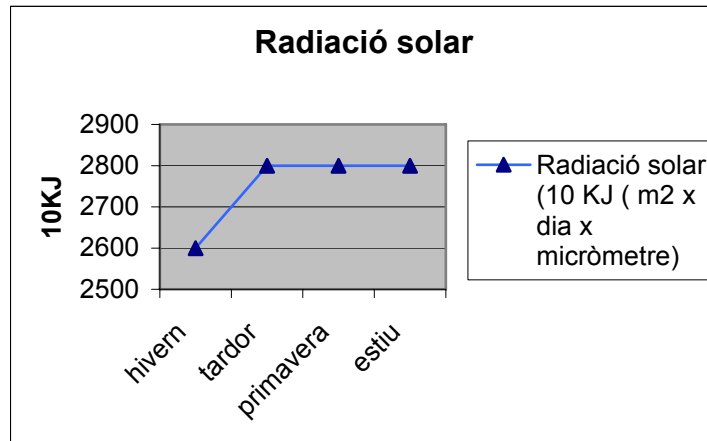


Figura 78: Gràfic de la radiació solar segons les estacions de l'any.

S'observa un creixement de l'hivern a la tardor i després uns valors constants de radiació solar al llarg de l'any.

5.2. Les aigües superficials

En el territori de joc no hi travessa cap riera ni efluent de cap riu. El que sí que hi ha és un sistema de recs i canalitzacions per conduir les aigües de pluja i les residuals cap a les basses i cap a la xarxa de clavegueram municipal de Sarrià de Ter. Aquestes canalitzacions estan concretades en mapes del Pla Parcial del Golf Girona. (Veure a l'ANNEX VIII el mapa de la xarxa de desguas per a residual i pluvials).

En la zona del terme municipal de Sarrià de Ter, a la muntanya del Volcà de Can Guilana, s'hi troba la riera d'en Xunclà amb les seves fonts conegudes per la gent del territori.

El Golf Girona es localitza dins del sistema de conques internes de la xarxa hidrogràfica de Catalunya. Aquestes conques es localitzen a la part oriental de Catalunya i són formades per: el Llobregat, el Ter, la Muga, el Daró, el Fluvià, el Francolí, el Foix, el Besòs, el Gaià, la Tordera i el Riudecanyes, i les rieres costaneres entre la frontera amb França i el desguàs del riu de la Sénia; i es distribueixen en diferents subsistemes.

En total ocupen una superfície de 16600 Km², que equival a un 52 % del territori de Catalunya, i es troben en un territori amb molta densitat de població i uns rius mediterranis, amb la seva característica estacionalitat. Aquestes conques estan dividides en 28 unitats hidrològiques, són competència de la Generalitat de Catalunya i són gestionades per l'Agència Catalana de l'Aigua.

El camp de golf es localitza en el subsistema del Ter. Aquesta conca hidrogràfica té 2960,21 Km², està format pel riu Ter com a riu principal i com a efluents té el riu Onyar, el riu Freser i la riera d'Osor. També hi ha la presència d'embassaments en el riu principal: el pantà de Sau i el de Susqueda.



Figura 79: mapa de les conques internes i intercomunitàries de Catalunya. Font: Departament de Medi Ambient, 2002.

5.3. Les aigües subterrànies

Les aigües subterrànies són els recursos hídrics menys estudiats i més difícils de determinar. S'estima que hi ha més de 900 hm³/any disponibles en els aqüífers de Catalunya, això provoca que s'utilitzi aquesta aigua per a les poblacions i per a usos industrials i agrícoles, en un percentatge de l'ordre d'un 35 % del total de l'aigua de les xarxes de proveïment.

L'ús d'aquests recursos hídrics subterranis és més important a les conques internes de Catalunya ja que hi ha més concentració de població en el territori i més desenvolupament d'activitats industrials i turístiques.

El Decret 328/1988, d'11 d'octubre, pel qual s'estableixen normes de protecció i addicionals en matèria de procediment en relació amb diversos aqüífers de Catalunya, designa els aqüífers protegits de Catalunya, que són:
(Referència: Informe sobre l'evolució de l'estat del medi ambient a Catalunya (aigües continentals))

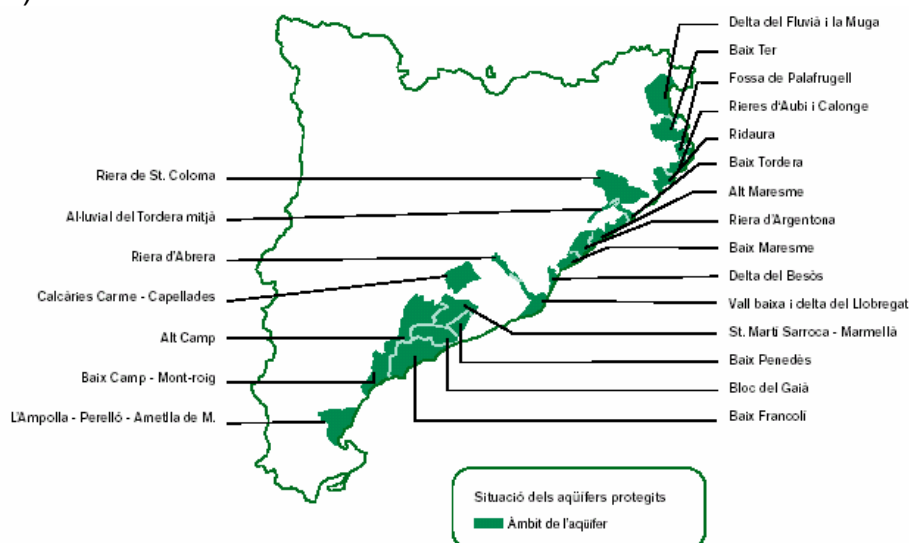


Figura 80: Mapa dels aqüífers protegits de Catalunya (1998). Font: Agència Catalana de l'Aigua, 2002.

Tal i com s'observa a la figura anterior no hi ha cap aqüífer protegit a la zona del camp de golf però això no significa que no hi hagi aqüífers.

L'estudi de les aigües subterrànies es fa per unitats hidrogeològiques i els resultats s'obtenen de les xarxes de qualitat d'aigües subterrànies. Les xarxes són conjunts de pous que engloben tot el territori, es controlen amb una periodicitat establerta i s'hi apliquen els mateixos objectius de recerca.

A Sant Julià de Ramis hi ha aqüífers subterrànies, l'ACA té 4 punts de control de qualitat d'aigües subterrànies:

- Un pou amb el codi 17169/1 que està excavat a l'aqüífer anomenat al.luvials de l'Empordà. Aquest pou té el topònim de Sarasa i forma part de la unitat hidrogeològica de la Depressió de l'Empordà.
- Un pou amb el codi 17169/2 que té un diàmetre de 1500 mm i una fondària de 17 m. Correspon a l'aqüífer Al.luvial riu Ter- Baixa Garrotxa. Té el topònim de Cal Sereno i forma part de la unitat hidrogeològica de la Depressió de l'Empordà.
- Un pou amb codi 17169/3 que està excavat a l'aqüífer al.luvial riu Ter- Depressió de l'Empordà. Té un diàmetre de 2000 mm i una fondària de 9 m. Té el topònim de Medinyà i forma part de la unitat hidrogeològica del Paleògen de la Baixa Garrotxa.
- Un pou amb codi 17169/4 que té el topònim de 56/SJR/001 i correspon a l'aqüífer amb el nom àrea hidrològica de l'Empordà i forma part de la unitat hidrogeològica de la Depressió de l'Empordà.

(Referència: www.gencat.net)

Cap d'aquests pous es localitza dins de la propietat del camp de golf, l'empresa té dos pous amb els quals controla la possible contaminació subterrània originada de la seva activitat.

La transposició de la Directiva 98/83/CE, relativa a la qualitat de l'aigua pel consum humà, a l'ordenament espanyol s'ha realitzat a través del Real Decret 140/2003, pel qual s'estableixen els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà. Per a les aigües subterrànies mentre no hi hagi cap limitació d'ús els controls de qualitat tindran com a referència l'ús més restrictiu, el consum humà, per tant el Real Decret 140/2003.

5.4. La qualitat de l'aigua utilitzada per a regar

Actualment tota l'aigua utilitzada per al reg és aigua de la depuradora de Girona, ubicada a Campdorà. En un principi s'utilitzava l'aigua de les tres basses del golf per regar el camp i l'aigua de l'aqüífer subterrani, però amb el Projecte d'Impulsió de les aigües residuals del Golf Girona, del setembre del 1999, l'empresa va fer arribar l'aigua de la depuradora al camp de golf. En aquest projecte hi ha especificat amb mapes les longituds, mides i el recorregut de les canonades per on passarà l'aigua regenerada. Aquests conductes tenen una distància de 2,5 km i s'han construït separats de les conduccions del sistema d'aigua potable que proporcionen aigua a

les instal·lacions i als equipaments dels edificis del camp. (Veure a l'ANNEX IX el mapa de les conduccions de la depuradora al golf (Projecte d'Impulsió de les aigües residuals del Golf Girona),

Aquest mètode de reg té la mateixa línia d'actuació que el Pla Director Ambiental dels Camps de Golf de Catalunya, elaborat per la Generalitat de Catalunya. Aquest Pla, que ja s'ha comentat abans, té com a un dels seus principals objectius utilitzar aigua regenerada quan sigui possible en els regs dels camps de golf.

Com a aigua regenerada es defineix a l'aigua que un cop utilitzada i abans de tornar-la a la llera pública pot ser aplicada per a altres usos. Cal que sigui sotmesa a un tractament terciari per assegurar una qualitat mínima.

Per poder regar amb aigües regenerades cal que les instal·lacions tinguin unes característiques: que estiguin tancades al públic i que s'efectuï el reg quan no hagi plogut, que el sistema de conduccions de l'aigua regenerada estigui separada del sistema d'aigua potable, cal que hi hagi cartells informant d'aquest tipus de reg, a més, els golfs que tinguin un sistema automàtic de reg han de disposar d'una estació meteorològica.

A Catalunya, en espera de la normativa Estatal en relació a aquest tema, al 2001 es van publicar uns criteris sanitaris, inclosos en el document de la "prevenció del risc sanitari derivat de la reutilització d'aigües residuals depurades com a aigües de reg", que són orientatius per a les reutilitzacions a Catalunya.

Aquest document estableix uns criteris generals i uns específics per a caracteritzar aquest procés.

Com a criteris generals engloba: el contingut de bor, cadmi, seleni i molibdè (tòxic per als consumidors); la situació dels aquífers, el pendent del terreny, l'escorriment, el tipus de reg, els treballadors, l'accés a les zones de reg, el material i les instal·lacions, la planta de recuperació d'aigües residuals, l'origen de les aigües, la qualitat dels fangs, animals de pastura i l'usuari. Com a criteris específics classifica l'aigua en quatre tipus (C, B, A2, A1) de més a menys restrictives i les caracteritza.

L'aigua regenerada utilitzada al camp de golf és del tipus A1 a continuació hi ha la taula de les seves principals característiques:

Taula 3: Criteris sanitaris per a l'aplicació d'aigua residual depurada al sòl.

TIPUS D'AIGUA	A1
Tractament	Llacunes d'estabilització Tretenció: > =20-30 d més desinfecció o tractament equivalent
Qualitat de l'aigua	<=1 ou nematode/l <=200 CF/100 ml
Tipus de reg	Localitzat I Superficial (inclòs reg per aspersió)
Tipus de vegetació regada	Consum en cru.Camps d'esports.Parcs públics (contacte directe o possibilitat de ferides).
Pastura bestiar	Admesa
Poblacions exposades	Treballadors.ConsumidorsPúblic en contacte amb la gespa.

Font: prevenció del risc sanitari derivat de la reutilització d'aigües residuals depurades com a aigües de reg.

Aquests criteris s'han revisat i millorat al 2005 amb el document "criteris de qualitat de l'aigua regenerada segons diferents úsos". (Veure a l'ANNEX X els criteris de qualitat de l'aigua regenerada segons diferents úsos (2005)).

5.4.1. L'Estació Depuradora d'Aigües Residuals

L'estació depuradora d'aigües residuals (EDAR) de Campdorà, inaugurada l'any 1986, inicialment tractava les aigües residuals recollides de Girona, Salt i Sarrià de Ter; i després s'hi van connectar les aigües de Bescanó (sector Pla de Montfullà), Sant Julià de Ramis, Aiguaviva, Vilablareix i part de Fornells de la Selva. És una planta amb una capacitat de tractament inicial de 40.000 m³/dia i amb un cabal mitjà de sortida de 0,4-0,5 m³/s.

Gràcies a l'ampliació de la planta amb un tractament fisico-químic a l'any 1990 el cabal màxim tractat actualment és de 45.000 m³/dia, però tot i així s'origina el desguass de cabal en excés d'abans del tractament secundari al riu Ter, això implica un impacte ambiental important. Aquesta situació ha desencadenat una nova ampliació que s'està realitzant en aquets moments i que possibilitarà el tractament de 55.000 m³/dia i la farà apte per adaptar-se al nou Pla director del sanejament de l'àrea metropolitana de Girona.

Aquesta nova ampliació comportarà un augment de la població inclosa en el servei dels 140.000 als 206.250 habitants. Abans de l'última ampliació la depuradora comptava amb tres línies d'aigua i una de fangs, amb un tractament físico-químic des del 1990 i amb un sistema de cogeneració d'energia elèctrica i de recuperació de calor.

Els principals tractaments de la planta són:

- Bombament i pretractament
- Decantació primària
- Tractament biològic
- Decantació secundària i recirculació
- Espessidor de fangs
- Digestió anaeròbica dels fangs
- Motor de cogeneració alimentat pel biogàs del tractament anaeròbic
- Deshidratació dels fangs
- Sitja de fangs

Bàsicament les obres aportaran un nou procés de tractament biològic que inclourà un tractament terciari per eliminar el nitrogen i el fòsfor de l'aigua, constituït per quatre línies. També es realitzaran millores a la resta de l'instal·lació obtenint un augment de la capacitat de tractament, una reducció dels fangs produïts, un estalvi d'energia, una optimització dels sistemes de desodorització, i un modern sistema d'automatització i control de la planta.

La notícia de Pla director del sanejament de l'àrea metropolitana de Girona és molt recent, del gener del 2006, i es basa en un conveni amb 10 municipis del Gironès (Aiguaviva, Fornells de la Selva, Salt, Sant Julià de Ramis, Bescanó, Vilablareix, Sarrià de Ter, Sant Gregori i Quart) per definir nous mitjans de recollida i tractament de les aigües residuals del sistema de sanejament de la futura conurbació de Girona.

El Pla es centra en dues fases, una primera amb l'objectiu de definir les instal·lacions i les dimensions del sistema de sanejament en alta, que són els sistemes d'eixos principals que han de ser comuns a tots els municipis, duta a terme per l'ACA i l'Ajuntament de Girona; i una segona on els ajuntaments podran dissenyar la seva xarxa de sanejament en baixa a partir dels planejaments establerts.

L'ajuntament de Girona és el que s'encarregarà de coordinar els treballs i de dirigir les comissions de seguiment, també gestionarà la contractació dels serveis per a dur a terme la confecció del Pla director. S'estima que la redacció del Pla durarà uns 7 mesos i que servirà per determinar l'estat i el funcionament del sistema actual i que estudiarà alternatives per concloure l'establiment de noves actuacions i el seu cost econòmic.

Com a Administració Actuant de la gestió de les aigües residuals hi ha l'Ajuntament de Girona, i com a empresa que gestiona el Sistema de Sanejament de Girona hi ha l'empresa municipal IRSURSA (Servei Municipal d'Incineració de Residus Sòlids Urbans i Industrials, S.A). Aquesta gestió comprèn la xarxa de col·lectors d'alta i l'estació depuradora d'aigües residuals (EDAR) de Campdorà.

Al 1997 s'afegeix en la gestió del Sistema de Sanejament de Girona l'empresa Aigües de Girona, Salt i Sarrià de Ter, S.A, que s'encarrega de la gestió, el control i el manteniment del servei de sanejament de la xarxa de baixa.

Abans amb aquesta competència hi havia l'empresa mercantil municipal DARGISA (Depuració d'Aigües residuals del Sistema de Girona, S.A), que més tard va ser rellevada per l'empresa TRARGISA (Tractament de Residus i aigües residuals de Girona, S.A) i que al 2002 l'actual empresa IRSURSA la va absorbir assumint-ne totes les seves funcions.

IRSURSA es va iniciar el 29 de juliol de 1983 i és una societat mercantil municipal propietat dels ajuntament de Girona (73% de les accions), Salt (23% de les accions) i de Sarrià de Ter (4% de les accions).

Tot el servei d'abastament d'aigües potables està gestionat per l'empresa Aigües de Girona, Salt i Sarrià de Ter, S.A, des del 1993.

És una societat Mercantil d'economia mixta, iniciada el 23 d'octubre de 1992, i està formada per: Girona S.A (socis privats) 80 %, Ajuntament de Girona 14 %, Ajuntament de Salt 4 %, Ajuntament de Sarrià de Ter 2 %.

Aquesta empresa té un contracte de prestació de serveis amb aquests ajuntaments fins al 31 de desembre del 2012. Dins dels serveis que ofereix hi ha el subministrament en baixa als municipis de Girona, Salt, Sarrià de Ter; i, el subministrament en alta als municipis de Bescanó, Sant Julià de Ramis, Vilablareix i al Consorci de la Costa Brava.

L'Ajuntament de Girona té delegat el manteniment, neteja i reparació del clavegueram en aquesta empresa.

A Girona tot aquest procés està limitat per l'Ordenança municipal Reguladora de les aigües residuals i pluvials del sistema públic de sanejament de Girona, de 2004.

5.4.2. L'ús de l'aigua de l'EDAR pel Golf Girona

L'empresa del Golf Girona té una concessió amb la depuradora de 300.000 m³ a l'any, però no arriba a utilitzar tot aquest volum d'aigua, normalment s'aproxima als

190.000 m³ a l'any. Fa la Declaracions trimestrals del volum d'aigua a l'Agència Catalana de l'Aigua, en un principi només de l'aigua de l'EDAR utilitzada i dels pous, però ara també declaren l'aigua utilitzada dels hidrants d'incendis i de la Casa Club. (Veure a l'ANNEX XI les Declaracions trimestrals de volum d'aigua).

Taula 4: Taula del volum d'aigua de la depuradora utilitzat a l'any 2005.

Número de comptador	1er trimestre (1-4-05) m ³	2on trimestre (1-7-05) m ³	3er trimestre (10-10-05) m ³	4rt trimestre (31-12-05) m ³	Total m ³
EDAR (955363804)	159	85.489	80.926	4.744	171.318
Pou 1 (950773503)	0	0	0	0	0
Pou 2 (951668303)	0	0	0	0	0
Hidrants (956038704)			inici	1	1
Casa club (96913211)			inici	393	393

Font: Cànon de l'aigua de les Declaracions trimestrals de volum d'aigua de l'any 2005.

En la taula superior s'observa un nul gast d'aigua subterrània, una iniciació en les lectures del volum utilitzat dels hidrants i de la Casa club en el tercer trimestre de l'any, i per tant la disponibilitat de poques dades.

També s'observa un volum d'aigua de l'EDAR molt diferent segons el trimestre de l'any. En el primer trimestre (de gener a l'abril) es pot comprovar un volum molt petit en comparació amb la resta de l'any això és degut al fet que per les característiques climàtiques de la zona no els cal utilitzar tanta aigua. Al segon trimestre (de l'abril al juliol) el volum utilitzat és el més gran de tot l'any bàsicament perquè inclou els mesos de l'any més calurosos. El tercer trimestre (del juliol a l'octubre) el volum també és important ja que inclou alguns mesos calurosos. I el quart trimestre (de l'octubre al desembre) com que el fred ja hi és present el volum d'aigua utilitzada és menor.

5.4.3. Les analítiques de l'aigua de l'EDAR

A Catalunya, una de les característiques principals de la major part de les plantes depuradores existents és la variabilitat estacional, setmanal i diària de cabals; especialment en les plantes situades a la costa. Això fa que l'establiment de plans de mostreig sigui especialment difícil.

El Golf Girona té contractada l'empresa Laboratori Cat-Gairín S.L per dur a terme l'anàlisi de la qualitat de les aigües de l'EDAR.

Aquesta empresa es va iniciar al 1996 amb l'objectiu d'abarcant el servei d'anàlisi i assessorament dins del sector agroalimentari i ambiental. Va ser el primer laboratori agroalimentari i ambiental de Girona. Al 2001 va obtenir el certificat de qualitat ISO-9001.

Aquest laboratori realitza varis controls a l'any i en aquests analitza diferents paràmetres:

Control trimestral: Identificació i recompte de Coliforms totals i de Nemàtodes.

Control semestral:

- Matèries en suspensió
- Demanda Química d'Oxígen
- PH
- Clorurs
- Nitrogen
- Fósfor total
- Conductivitat Elèctrica
- Nitrats
- Nitrits
- Amoni
- Bor
- Cadmi
- Molibdè
- Seleni

Control anual:

- PH
- Conductivitat elèctrica
- Calci
- Magnesi
- Sodi
- Potassi
- Clor
- Bicarbonats
- Sulfats
- Nitrats
- Nitrits
- Amoni
- Bor
- Cadmi
- Seleni

Per comparar si aquests paràmetres compleixen les normatives de qualitat el Laboratori Cat-Gairín té en compte el Reial Decret 140/2003, de 7 de febrer, pel qual s'estableixen els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà. (*Veure a l'ANNEX XII el Reial Decret 140 /2003*).

El greenkeeper del golf Girona per saber si els valors dels paràmetres són legals utilitza com a referència els valors establerts en el Reial Decret 894/1986, d'11 d'abril, pel que s'aprova el Reglament de Domini Públic Hidràulic. (*Veure a l'ANNEX XIII el Reial Decret 894/1986*).

A part d'aquesta anàlisi realitzada pel laboratori Cat-Gairín també són analitzades per altres organismes: pel laboratori CECAM (demanat per L'ACA) i per l'empresa TRARGISA, que és la que gestiona la depuradora de Campdorà.

Els controls realitzats pel l'ACA tenen una periodicitat irregular i els paràmetres que analitzen són diferents en cada control.

L'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) és l'ens públic adscrit al Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat amb competències plenes en el cicle integral de l'aigua a les conques internes de Catalunya.

Els controls realitzats per TRARGISA es centren sempre en els mateixos paràmetres, que són:

- Matèries en suspensió (M.E.S)
- DQO no decantada
- pH
- Conductivitat elèctrica
- Nitrogen de kjeldahl
- Nitrats
- Amoni
- Fósfor total

Però la periodicitat dels controls varia, en el 2004 eren regulars, cada 3 mesos, en canvi en el 2005 només s'han realitzat un únic cop a l'any.

A partir de les dades dels resultats dels anàlisis de l'aigua d'EDAR (Campdorà) a GOLF GIRONA, S.A, dels anys 2004 i 2005 subministrades pel golf s'ha realitzat unes taules per a cada any dels paràmetres de l'aigua de l'EDAR que superen la normativa. *(Veure a l'ANNEX XIV els resultats dels anàlisis de l'aigua de l'EDAR (Campdorà) a GOLF GIRONA S.A (2004-2005).*

En la taula de l'any 2004, situada a continuació, es pot observar que els paràmetres superats són:

- Matèries en suspensió (M.E.S)
- DQO Decantada
- Nitrogen Kjeldahl
- Cadmi
- Seleni
- Molibdè
- Nemàtodes
- Coliforms fecals
- Escherichia coli

Pel que fa a matèries en suspensió els moments que era superat aquest paràmetre és al març, al setembre, a l'octubre i al desembre. El valor màxim s'ha assolit al mes d'octubre amb un efecte multiplicador de 13 vegades superior al valor màxim.

Pel que fa a DQO Decantada només s'ha superat el valor màxim un sol cop, al mes d'octubre. Pel que fa a nitrogen Kjeldahl en tots els mesos en que s'ha fet la seva anàlisi ha resultat superat excepte en el mes de juliol. El valor més gran s'ha assolit al mes d'octubre amb un valor aproximat de 12 vegades superior al valor màxim.

Pel que fa a cadmi i a seleni només al mes de març han superat el seu valor màxim.

Pel que fa a molibdè en tots els mesos en que s'ha analitzat ha superat el seu valor màxim, als mesos de març, juliol i octubre, assolint el valor més alt al juliol.

Pel que fa a nemàtodes també ha superat el seu valor màxim als mesos de març, juliol i octubre, assolint el valor més alt al juliol.

Pel que fa a coliforms fecals en tots els mesos en que s'ha analitzat ha superat el seu valor màxim, als mesos de març, juny, octubre i desembre, assolint al mes de març un valor 35 vegades superior al valor màxim.

Pel que fa a *Escherichia coli* també en tots els mesos en que s'ha analitzat ha superat el seu valor màxim, al mes de març i de juliol, assolint un valor 400 vegades superior al màxim al mes de març.

En conclusió, a l'any 2004, al mes de març i al mes d'octubre l'aigua de l'EDAR contenia més paràmetres amb valors superiors al valor màxim permès. I el paràmetre amb més reincidència en superar el límit és el nitrogen de Kjeldahl, encara que els valors que han superat amb més diferència el seu valor màxim són el seleni i el molibdè, en 500 vegades el seu valor màxim.

En la taula 6, de l'any 2005, situada a continuació, es pot observar que els paràmetres superats són:

- Matèries en suspensió (M.E.S)
- Nitrogen Kjeldahl
- Bor
- Molibdè
- Nemàtodes
- Coliforms totals
- Coliforms fecals
- *Escherichia coli*

Les matèries en suspensió només se supera el seu valor màxim al mes d'abril i al maig assolint al mes d'abril un valor 18 vegades superior al límit.

Pel que fa a nitrogen Kjeldahl el valor és superat als mesos de març, abril, maig i juliol assolint el seu valor més alt a finals del mes de març.

El bor només es supera el seu valor màxim al mes d'abril amb un valor 300 vegades superior al límit permès.

Pel que fa a molibdè només és superat a principis del mes de març.

Els nemàtodes se superen als mesos d'abril, maig i agost, assolint un valor més alt en aquest últim mes.

Els coliforms totals s'han superat en tots els mesos en que s'han analitzat, al mes de maig.

Pel que fa a coliforms fecals el valor màxim s'ha superat als mesos d'abril, juliol, agost, setembre i desembre, assolint un valor més alt al mes d'agost, amb un valor aproximadament 20 vegades el valor màxim.

Pel que fa a *Escherichia coli* només s'ha superat al mes d'abril.

En conclusió, a l'any 2005, al mes d'abril i al maig l'aigua de l'EDAR contenia més paràmetres que superaven els límits màxims permesos. Els paràmetres que s'han repetit més en els mesos de l'any són els coliforms fecals i el nitrogen de Kjeldahl. I el paràmetre que ha superat el seu valor màxim amb un valor més diferenciat és el bor amb 300 vegades el seu valor límit permès.

Taula 5: Paràmetres de l'aigua de l'EDAR que superen la normativa en el 2004

Paràmetres superats									
Empresa	Gairín	TRARGISA	TRARGISA	Gairín	CECAM	TRARGISA	Gairín	Gairín	TRARGISA
Data	15/03/2004	30/03/2004	30/06/2004	30/06/2004	8/07/2004	30/09/2004	1/10/2004	29/12/2004	30/12/2004
	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor
M.E.S (mg/l)	40					37	260		48
DQO Decantada (mg/l O ₂)							371		
Nitrogen Kjeldahl (mg/l)	28	41	70			27,6	123,60		41
Cadmi (microg/l)	<5								
Seleni (microg/l)	<10								
Molibdè (microg/l)	<1				0,13		<0,1		
Nemàtodes (adults i ous) (ou/l)	Presència				50		presència		
Coliforms fecals (ufc/ 100 ml)	70000			14000			8,5	6800	
Escherichia coli (ufc/ 100 ml)	80000				45500				

Font: Resultats dels anàlisis de l'aigua d'EDAR (Campdorà) a GOLF GIRONA, S.A

Taula 6 : Paràmetres de l'aigua de l'EDAR que superen la normativa en el 2005

Paràmetres superats										
Empresa	CECAM	TRARGISA	Gairín	CECAM	Gairín	CECAM	Gairín	CECAM	Gairín	Gairín
Data	7/03/2005	30/03/2005	11/04/2005	2/05/2005	13/07/2005	25/07/2005	3/08/2005	3/08/2005	30/09/2005	30/12/2005
	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor
M.E.S (mg/l)			360	26						
Nitrogen Kjeldahl (mg/l)	27,9	51,4	20,58	39,5		31				
Bor (microg/l)			300							
Molibdè (microg/l)		1								
Nemàtodes (adults i ous) (ou/l)			presència	<5				54		
Coliforms totals (ufc/ 100 ml)				350						
Coliforms fecals (ufc/ 100 ml)			460	14000	1200		4150		1400	486
Escherichia coli (ufc/ 100 ml)			461							

Font: Resultats dels anàlisis de l'aigua d'EDAR (Campdorà) a GOLF GIRONA, S.A

5.5. Els sistema de reg del Golf Girona

El tipus de sistema de reg del camp de golf és per aspersió amb una sèrie de canonades, vàlvules i claus de pas que condueixen l'aigua regenerada. Les canonades tenen una pressió de 16 kg i els aspersors de 5 kg. El sistema de reg és automàtic i per satèl.lit i es treballa amb el territori dividit en sectors. Es rega aleatòriament els diferents sectors fora d'hores de joc i per la nit. La freqüència amb que es rega varia en l'estació de l'any, aconseguint la seva màxima intensitat a l'estiu, en què es realitza cada dia.



Figura 81: Aspersor del camp de golf.



Figura 82: vàlvula de control de reg.



No hi ha un sistema de control general del reg, sinó que hi ha controls locals que s'encarreguen de les diferents zones del reg, aquest controls locals s'apliquen amb els programadors de la casa Rain Bird i que es distribueixen pel camp de joc de manera ordenada.

L'empresa Rain Bird és un dels líders mundials en la fabricació de sistemes de reg. Fundada al 1933 segueix una línia de l'ús intel.ligent de l'aigua. Va ser el primer en instal.lar sistemes automàtics de reg en camps de golf i el primer en desenvolupar sistemes de control centralitzats. Va inventar l'aspersor d'impacte i

Figura 83: Programadors de la casa Rain Bird.

és l'única empresa que ofereix una gama completa d'aspersors d'impacte emergents i d'aspersors eagle pels camps de golf.

Els responsables del sistema de reg al Golf Girona són el *greenkeeper* i un treballador de manteniment del camp.

Cal informar al públic amb cartells les zones on s'utilitza aigua regenerada per a regar el camp de golf. En el terreny de joc hi ha dos cartells informatius, un al costat del tee 1 i l'altre al costat del tee 10. El seu estat no és gaire bo, però el Golf Girona ja ha ordenat el seu canvi. (Referència: www.gencat.net)



Figura 84: cartell informatiu de l'ús de l'aigua regenerada per regar.

L'aigua regenerada arriba des de la depuradora per les conduccions habilitades i desemboca a la bassa del carrer 15 que és on s'emmagatzema l'aigua de l'EDAR fins a la seva futura explotació. Al costat d'aquesta bassa hi ha una planta de distribució, en aquesta instal·lació és on es barreja l'aigua amb l'hipoclorit sòdic i on després l'aigua es bomba cap al camp. Abans però l'aigua passa per un filtre de reixa.

L'hipoclorit sòdic és un bactericida – alguicida – agent depurador que serveix per acabar de modificar la qualitat de l'aigua i preparar-la pel reg.

Tal com s'ha dit, a la planta es bomba l'aigua que, per les diferents canalitzacions distribuïdes per sota el camp de joc, arriba als carrers del 10 al 18, sota d'aquest últim carrer hi ha una bomba de pressió secundària que facilita l'arribada de l'aigua a l'altre part del camp de joc, als carrers de l'1 al 9.

També des de la planta es bomba aigua que arriba als lavabos situats enmig del camp de golf, al final del carrer 3 i al final del carrer 12.

Tota l'aigua és bàsicament absorbida pel terreny, la que no s'infiltra s'escola i arriba a la xarxa de desguas que condueix les aigües residuals a la xarxa de clavegueram municipal de Sarrià de Ter.

L'estudi hidrogeològic del Projecte d'impulsió d'aigua residuals al Golf Girona, del setembre de 1999, calculava un mitjana de coeficient d'escorrentia del 10 %, i en alguns llocs al voltant del 20 %.

Per entendre millor l'explicació superior anar a (*l'ANNEX VIII, IX, XV: la xarxa de desguas per a residual i pluvials del Pla Parcial Golf Girona, les conduccions de l'EDAR fins al golf del Projecte d'Impulsió d'aigües residuals Golf Girona, i, la xarxa de l'aigua*).



Figura 85: bassa del carrer 15.



Figura 86: bassa del carrer 15.



Figura 87: planta de distribució i bombament del costat de la bassa 15.

L'actual distribució dels *carrers* en dues parts separades geogràficament origina una dificultat per connectar les canonades dels diferents grups de *carrers*.

El grup de *carrers* de l'1 al 9 estan relacionats de la següent manera:

Del *tee* del *carrer* 1 surt una canonada cap al *carrer* 9. Del *tee* 9 surt una cap al *green* 8. Del *green* 8 una cap al *tee* 2.

Una canonada va paral.lela al *carrer* 2, al 7, al 6, al 4 i al 5 i aquesta es divideix en altres canonades que possibiliten l'arribada de l'aigua al *green* 3, al *tee* 4, al *carrer* 7, al *green* 6, al *green* 4, al *carrer* 5 i al *tee* 6.

Aquesta canonada que va paral.lela ve del *carrer* 1 i del 9 fins al costat del *carrer* 7 passant pel buit que separa el *carrer* 3 del 4.

El grup de *carrers* del 10 al 18 estan relacionats de la següent manera:

Del *green* 11 surt una canonada que va cap al *carrer* 12.

Del *green* 12 surt una cap al *carrer* 14, aquesta va paral.lela al *carrer* i hi enllaça per diferents llocs del *carrer*. També del *green* 12 surt una canonada cap al *carrer* 13.

Del *carrer* 16 surt una cap al *green* 15.

Del *tee* 18 surt una cap al *carrer* 17. I al voltant del *green* 18 surt una cap al *tee* 11 i una cap al *green* 10.

(Veure a l'ANNEX XVI i XVII la distribució del reg dels carrers del golf i el mapa dels regs al camp de pràctiques (març 1990)).

5.5.1. L'estació meteorològica

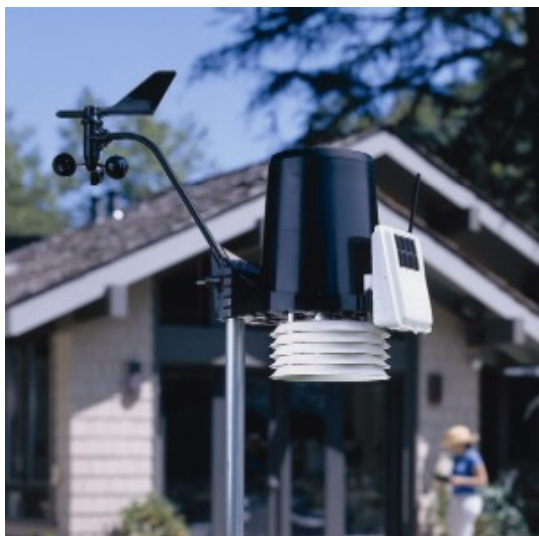
El Pla Director Ambiental dels Camps de Golf de Catalunya especifica el requisit de disposar d'una estació meteorològica a les instal·lacions que reguin amb aigua regenerada i tinguin un sistema automàtic de reg.

Aquesta estació meteorològica ha d'estar formada per un pluviòmetre, un higròmetre, un evaporímetre de classe A, un anemòmetre i un termòmetre, i que permeti l'aturada automàtica en el cas que hi hagi precipitacions.

Actualment el Golf Girona no disposa de cap estació meteorològica però l'empresa ja ha tingut en compte aquest punt en la seva política i per aquesta temporada volen adquirir-ne una.

El model d'estació meteorològica triat pel golf és del tipus Davis, disponible en l'empresa Darrera S.A. Aquest tipus d'estacions són utilitzades en molts llocs, en universitats, en el sector agrícola, en les agències governamentals...gràcies a una tecnologia vanguardista i un preu mòdic.

El tipus d'estació triada és la Vantage Pro2 sense fils amb Protector Solar estàndard. (model 6152).



Les estacions Vantage Pro2 mesuren la pressió baromètrica, la temperatura, la humitat, la precipitació, la velocitat i la direcció del vent, entre altres coses. Són les primeres que tenen un preu assequible i van equipades amb una ràdio-intercepció d'espectre ampli de freqüències, permetent la transmissió i recepció de dades a una distància de fins a 300 m sense necessitar cap cable.

Figura 88: Estació Vantage Pro2 sense fils amb Protector Solar estàndard. Font: pàgina web Darrera S.A

S'obtenen màxims i mínims de totes les variables meteorològiques durant els últims 24 dies, mesos o anys, sense necessitar un ordinador.

L'estació va equipada també amb un conjunt integrat de sensors, format per un pluviòmetre, sensors de temperatura i d'humitat, anemòmetre i cables de 12 m, i, panell solar. Per tant, els sensors funcionen amb energia solar.

Els components elèctrics se situen en una caixa protegits de l'ambient i funcionen amb un adaptador de corrent A-C (alterna-continua) o amb piles.

La distància coberta sense fils és de 300 m a l'exterior, si hi ha parets entre mig normalment la distància s'escurça, resultant de 60 a 120 m.

5.6. Les basses del Golf Girona

Com ja s'ha comentat en apartats anteriors, les basses del camp de golf es localitzen al costat esquerre del *carrer 1*, al costat del *green* del *carrer 13* i al costat esquerre del *carrer 15*. Totes són artificials.

En un inici aquestes eren emplenades per les precipitacions i l'aigua era utilitzada per regar els *carrers*. Ara dues continuen emplenant-se per les precipitacions i tenen una funció estètica, són la del *carrer 1* i la del *carrer 13*. La bassa del *carrer 15* ara, a més d'emplenar-se per les precipitacions també ho fa amb aigua provinent de la depuradora de Girona (Campdorà). Tot el seu volum és l'utilitzat per regar el terreny de joc.

Taula 7: Superfície i volum de les basses del camp de golf

Basses	Superfície (m ²)	Volum (m ³)
Carrer 1	3.395	4.000
Carrer 13	8.510	36.000
Carrer 15	1.763	12.000



Figura 89: Bassa del *carrer 1*.



Figura 90: Bassa del *carrer 15*



Figura 91: Bassa del *carrer 13*.

Tal com es pot comprovar amb la taula superior la bassa del carrer 13 és la més gran, tot el terreny de joc està inclinat amb baixada cap a aquesta bassa, això comporta que les aigües de pluja a través de l'escorrentia superficial pels carrers o a través de les canalitzacions de desguas arribin a la bassa.

Segons els criteris sanitaris del document de "Prevenió del risc sanitari derivat de la reutilització d'aigües residuals depurades com a aigües de reg", s'especifica que l'aigua a reutilitzar no es pot subministrar directament, ha de passar per una instal·lació d'emmagatzematge. Hi ha d'haver un mètode d'emmagatzematge de l'aigua amb capacitat mínima de 3 dies de producció d'aigua recuperada.

El golf amb la bassa 15 actual compleix aquest requisit a l'hivern però a l'estiu, degut a les característiques climàtiques de la zona, l'aigua no té temps de reposar ni 1 dia ja que reguen cada dia.

La qualitat de l'aigua de les basses no està controlada. Les basses 1 i 13 no tenen problemes de pòsits, la de l'aigua de l'EDAR si. Tot i això no hi ha problemes amb les males olors però sí amb les algues, tal i com s'observa a la figura següent.



Figura 92: Bassa del carrer 15.

5.6.1. Les analítiques de les basses del golf

Degut al fet, de no tenir dades sobre la qualitat de l'aigua de les basses, s'ha realitzat un estudi amb mostres d'aigua de les tres basses. S'ha analitzat el pH, la conductivitat, l'oxigen dissolt, els fosfats, la DQO, l'amoni, els nitrats, els nitrits, els sulfats, el carboni orgànic total, el carboni total i, el carboni inorgànic. (Veure a l'ANNEX XVIII la metodologia utilitzada en l'anàlisi d'aigües).

Taula 8: taula dels resultats de les anàlisi de pH, conductivitat, oxigen dissolt, fosfats i DQO de l'aigua de les basses del golf.

Anàlisi d'aigües	pH	Conductivitat (µS/cm)	Oxigen dissolt	Fosfats (ppm)	DQO (mg/l)
Bassa del carrer 1	7,13	288	69,7 %	2,135	19,2
Bassa del carrer 13	7,48	518	74,5 %	2,135	25,6 mg/l
Bassa del carrer 15	8,38	1.122	83 %	4,027	60,8 mg/l

Segons la reglamentació tècnico-sanitària espanyola s'estableix un pH entre 6,5 i 9,2 com a límit mínim i màxim tolerable i un valor entre 7-8 com a valor orientador de qualitat. Totes les basses es localitzen dins dels límits tolerables, a més la bassa 1 i 13 també estan inclosos en l'interval de valor orientador de qualitat.

Pel que fa a la conductivitat la reglamentació espanyola estableix un valor orientador de qualitat de 400 ($\mu\text{S}/\text{cm}$) i com a valor màxim tolerable el corresponent a la mineralització de l'aigua, la bassa 1 no arriba al valor orientador mentre que les basses 13 i 15 el sobrepassen. (Referència: llibret de pràctiques de Química Ambiental).

Pel que fa a oxigen dissolt s'observa un augment del valor a mesura que augmenta el número de la bassa del carrer analitzada. A la bassa de l'EDAR aquest té el valor més alt.

Pel que fa a fosfats el valor màxim establert pel Reial Decret 849/1986, Reglament del Domini Públic Hidràulic, és de 10 mg/l. Cap de les basses sobrepassa aquest valor, a la bassa 1 i 13 hi ha la mateixa quantitat de fosfats.

Pel que fa a DQO el Reial Decret 849/1986, Reglament del Domini Públic Hidràulic, estableix un valor límit de 160 mg/l. Cap de les basses sobrepassa aquest valor, hi ha un creixement del valor a mesura que augmenta el número del carrer analitzat.

Taula 9: taula dels resultats de les anàlisi de l'amoni, nitrats, nitrits, sulfats, carboni orgànic total, carboni total, i, carboni inorgànic de l'aigua de les basses del golf.

Anàlisi d'aigües	N-NH ₄ ⁺ (ppm)	N-NO ₃ ⁻ (ppm)	N-NO ₂ ⁻ (ppm)	PO ₄ ³⁻ (ppm)	SO ₄ ²⁻ (ppm)	TOC (ppm)	TC (ppm)	IC (ppm)
Bassa del carrer 1	0	0,012			17,976	9,256	37,11	27,85
Bassa del carrer 13	0	0,008			62,818	8,256	39,15	30,9
Bassa del carrer 15	31,6	0,223	0,241	1,126	98,58	10,16	88,42	78,26

Segons el Reial Decret 849/1986, Reglament del Domini Públic Hidràulic, estableix els següents valors màxims:

Element	Valor límit (ppm)
Amoni	15
Nitrats	10
Nitrits	-----
Fòsfor	10
Sulfats	2000

Així es pot observar que el valor d'amoni només és superat a la bassa 15.

El valor de nitrats no és superat a cap bassa.

El valor de nitrits és baix a la bassa 15 i nul a les altres basses. No es troben limitats per cap norma.

El valor de fòsfor és nul a les basses 1 i 13 i a la bassa 15 no sobrepassa el valor límit.

El valor de sulfats no sobrepassa el valor límit a cap bassa, i va creixent a mesura que augmenta el número de la bassa del *carrer* analitzada.

El valor de Carboni en forma de TOC, TC, IC és baix, no es troba limitat per cap norma.

5.7. Els pous del Golf Girona

En el terreny de joc hi ha localitzats dos pous rústics, un al costat del *tee* 9 i l'altre a l'esquerre del *carrer* 15. Aquests pous són analitzats anualment pel Laboratori Cat-Gairín per fer un seguiment de la qualitat de l'aigua subterrània.

L'anàlisi es realitza de les capes de la superfície, a uns 10 m de fondària aproximadament. Els valors a analitzar són escollits i establerts pel *greenkeeper* del Golf Girona i la normativa de referència per saber els valors límits és el Reial Decret 140/2003, pel qual s'estableixen els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà. Aquesta normativa s'utilitza pels controls de la qualitat de l'aigua subterrània mentre no hi hagi cap limitació d'ús, ja que és l'ús més restrictiu possible.



Figura 93: pou rústic del costat del *tee* 9.



Figura 94: pou rústic del costat esquerre del *carrer* 15.

5.7.1. Les analítiques dels pous del golf

(Veure a l'ANNEX XIX els resultats del control de la qualitat de l'aigua del piezòmetre 1 i del 2 (2004-2005)). El piezòmetre 1 correspon al pou del costat del *tee* 9 i, el piezòmetre 2 al del costat esquerre del *carrer* 15.

Segons el Reial Decret 140/2003, dels resultat obtinguts en el piezòmetre 1 a l'any 2004 els paràmetres magnesi, seleni, cadmi i molibdè superaven els límits establerts. A l'any 2005 el seleni, el cadmi i el molibdè van ser els paràmetres que van superar els valors màxims.

Dels resultats obtinguts en el piezòmetre 2 a l'any 2004 els paràmetres magnesi, nitrats, seleni i cadmi superaven el seu valor màxim. A l'any 2005 el seleni, el cadmi i el molibdè van ser els paràmetres que van superar els valors màxims.