

GESTOR DE PROJECTES SIG DEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT DEL GOVERN D'ANDORRA

Resum del treball:

Aquest treball ha resultat més que un treball d'investigació teòric i pràctic convertit finalment en una tesina de MASTER, una experiència **pràctica professional** de molt valor personal que ha representat com, des d'una idea teòrica i unes hipòtesis de treball determinades molt ambicioses, pot la realitat de la pràctica professional, obligar a adaptar i reconvertir el projecte en quelcom palpable i pràctic. La oportunitat de poder elaborar aquest treball en el **Departament de Medi Ambient del Govern d'Andorra** ha fet que, a part de l'experiència adquirida, hagi pogut veure fins a quin punt les eines disponibles condicionen el ús dels sistemes d'informació geogràfica, i com, un projecte inicial pensat ésser elaborat amb unes eines determinades, s'ha hagut d'adequar i adaptar a les exigències del treball professional que estem realitzant.

De totes formes, aquest treball no deixa de tenir un alt contingut teòric previ, basat en una sèrie de teories sobre nous conceptes i una nova **metodologia d'anàlisi territorial** anomenada **Glocal**, que resumint a grans trets, ve a representar l'anàlisi continu de la realitat a **múltiples escales** diferents alhora o d'una forma simultània, tenint en compte sempre les **múltiples relacions** entre totes elles. I és aquest alhora, el que diferencia el fer un **anàlisi escalar** de l'anàlisi glocal, i el que fa que al final, obtinguis una forma d'analitzar que es transforma en un pensament o en una mentalitat que ha de ser capaç d'obtenir en **una sola idea**, una solució glocal al que estem analitzant.

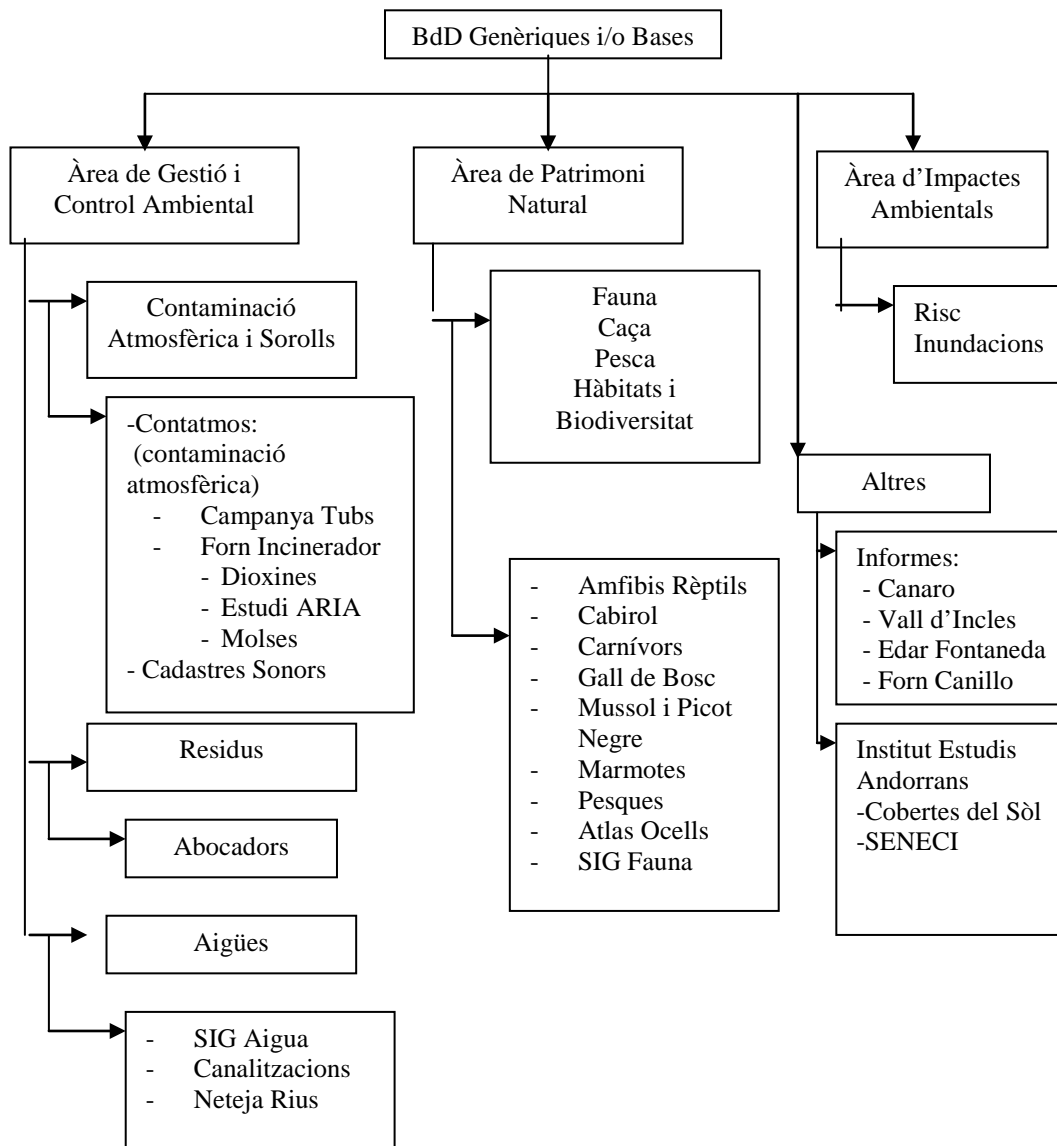
L'objectiu inicial d'aquest treball era doncs evident, intentar aplicar tota la ideologia i la metodologia d'anàlisi territorial glocal i alhora aplicar la teoria sobre la gestió de la informació o del coneixement, en un Sistema d'Informació Geogràfica. La primera idea, va ser crear el GlocalGIS, que pretenia ser com una mena de gestor de la informació dels projectes SIG així com la creació de mòduls amb funcionalitats específiques dins de l'anàlisi glocal.

Intrínsecament, tant en el seu disseny, com en la seva estructura i les seves funcionalitats, aplicaria com a base la metodologia d'anàlisi glocal i totes les concepcions que representa.

Aquest objectiu tant ambiciós però, ha quedat fins al moment reduït als treballs efectuats fins al moment i durant **tot un any** sencer en el Departament de Medi Ambient del Govern d'Andorra, per mitjà de varis convenis consecutius amb la Fundació Politècnica de Catalunya. Tot i que des del principi la voluntat era acabar aplicant l'eina GlocalGIS, aquest era en tot cas l'objectiu últim, ja que abans que res i per arribar a tal objectiu, calia fer tota una sèrie de tasques prèvies. Una primera planificació dels treballs consistia en 5 fases diferents, 3 pròpies del Conveni i 2 més que ben aviat es suposaren fora de termini d'aquest treball d'implantació d'un servidor i desenvolupament de GlocalGIS. Les desenvolupades en aquest treball són doncs les fases pròpies del **Conveni**, que al final es dividí en 5 fases en les quals es portaren a terme els següents treballs:

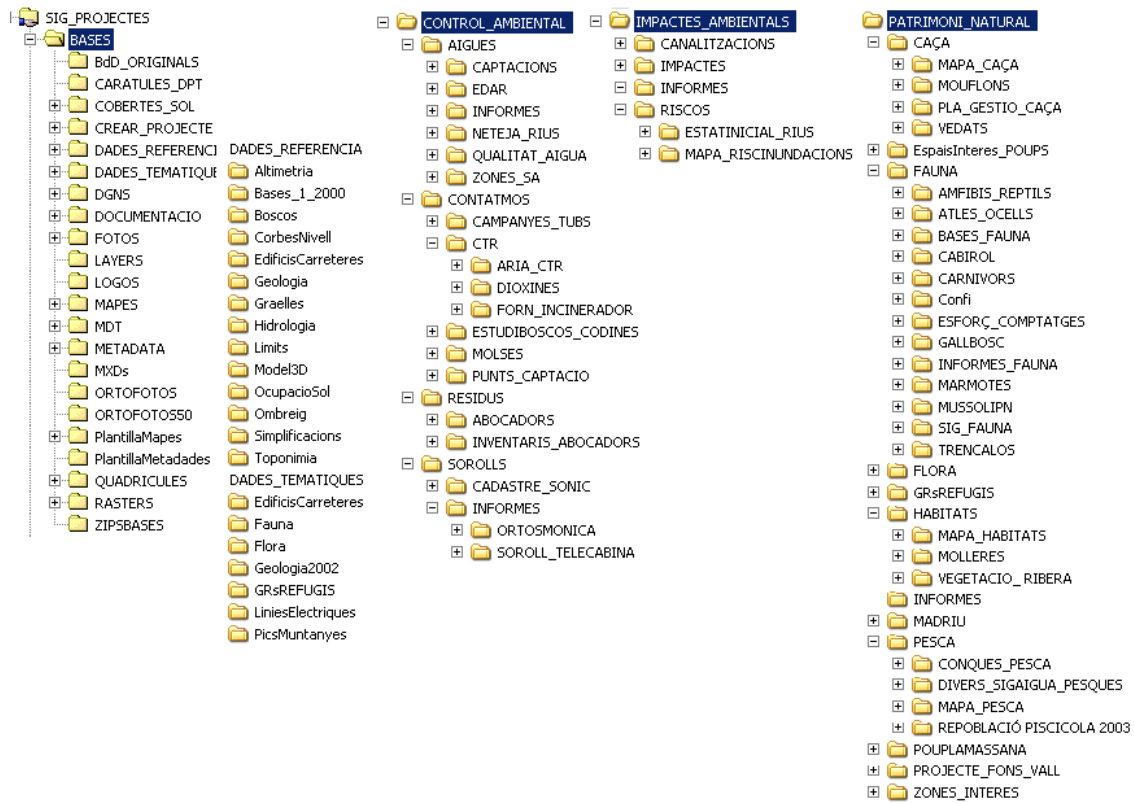
En la **Fase 1** s'ha efectuat una **identificació, inventari i anàlisi de les dades i projectes existents**, arribant a fer-nos una idea de l'estat de la qüestió, identificant i diferenciant el tipus d'informació amb què ens trobàvem, i si aquesta pertanyia a un projecte determinat o més aviat es tractava d'informació de referència o genèrica. Per exemple, a aquestes darreres les identificarem com a informació base, que podia incloure-s'hi bases de dades, capes de carreteres, edificis, d'hidrologia, límits administratius, imatges raster d'Andorra, quadrícules d'1x1 o 5x5 km, ortofotomapes, model digital del terreny, la cartografia oficial d'Andorra en format DGN.. Alhora, s'anaven identificant els diferents projectes SIG, i al mateix temps és clar, la informació de base del propi projecte i la més específica. Aquesta fase s'anava implementant alhora que la segona fase, ja que d'aquesta forma podíem anar classificant mínimament els diferents projectes amb la informació relacionada per cadascun d'ells.

En la **Fase 2** es va fer una **diagnosi i establiment d'un model d'estructuració dels projectes SIG**. Un cop s'anava inventariant la informació geogràfica disponible, vèiem que teníem projectes d'índoles molt diverses i que per tant, calia o fora interessant fer una estructuració d'aquests. La lògica en la elaboració d'aquesta estructura dels projectes fou ben simple, s'agafaren les diferents àrees del Departament i es feu per cadascuna d'elles una divisió dels projectes segons la àrea a la que pertanyia. Mica en mica doncs, se'ns anava aclarint el camí cap a una adequada classificació de la informació. Així es creà una carpeta SIG_PROJECTES, i dins d'aquesta 3 relatives a les diferents àrees del Departament, CONTROL_AMBIENTAL, IMPACTES_AMBIENTALS i PATRIMONI_NATURAL.



Esquema inicial dels projectes SIG en àrees i seccions del Departament de Medi Ambient

Dins de cadascuna d'elles, s'anaren creant les carpetes corresponents als diferents projectes de cadascuna de les àrees. Totes aquelles capes o informació de caràcter genèric es col·locà en una carpeta a part nomenada BASES. Per últim hi ha una cinquena carpeta nomenada EXTERNES amb aquells projectes elaborats íntegrament fóra del Departament.

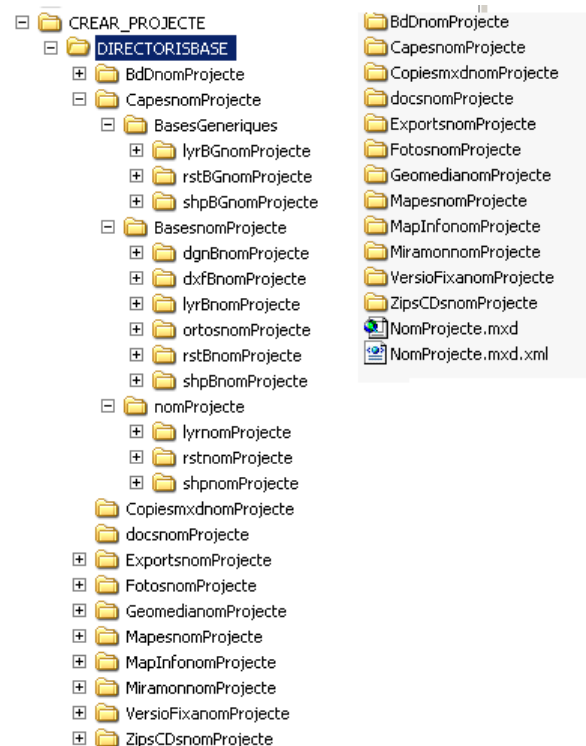


Conjunt de carpetes dels directoris de BASES i de les àrees de CONTROL AMBIENTAL, IMPACTES AMBIENTALS I PATRIMONI NATURAL

En la **Fase 3** es tractava de fer una **catalogació i depuració de la informació projecte a projecte i edició de metadades**. Un cop classificats degudament els projectes i passats a la nova estructura dins de la seva corresponent carpeta de projecte, calia catalogar la informació de què disposàvem. Ens referim a la introducció de les metadades per a tots i cadascun dels projectes, per a tots els mapes, per a totes les bases de dades i per a totes les capes. D'aquesta forma tindríem perfectament identificada la informació disponible i sobretot, en tot moment sabríem què tenim entre mans abans d'obrir un projecte amb el SIG o agafar qualsevol capa d'informació. Vam establir uns models d'introducció de les metadades i a partir de les diferents plantilles creades s'anaren introduint les metadades. Per fer aquesta tasca d'introducció de

metadades calia fer una tasca de veure el projecte en si. Es va considerar oportú fer un aprofundiment en l'estudi en si per tres raons evidents: donar un sentit al projecte SIG que teníem i als mapes efectuats, adquirir coneixement del projecte, i fer una adequada documentació per introduir les dades bàsiques en les metadades. Aquesta fase, naturalment, està sempre oberta, doncs la incorporació de nous projectes i noves capes d'informació fa que contínuament s'hagi d'introduir catalogar la nova informació i introduir les corresponents metadades.

En la **Fase 4** es va **establir una metodologia i entorn de treball estàndard**. Per tal de mantenir una mateixa lògica estàndard en la classificació de la informació, vam creure convenient establir un entorn i sistema de treball per a tot el Departament respecte els projectes SIG. El primer par era establir un sistema de classificació de la informació per a tots els projectes. Així doncs, dins de cada projecte SIG, establirem diferenciar en carpetes diferents tota aquella informació relativa al propi projecte com ara bases de dades, capes, mapes o documentació general. En la següent imatge podem veure el model de projecte i carpetes establert per a tots els projectes SIG del Departament de Medi Ambient:



La carpeta `CREAR_PROJECTE` està situada en la carpeta de `BASES` de `SIG_PROJECTES`, o sigui en l'arrel de la carpeta de projectes `SIG`. La idea és que copiant tot aquest conjunt de carpetes al lloc destí adequat al projecte ja tindrem la estructura estàndard per al projecte. Substituint el nom de `DIRECTORIBASE` pel nom del projecte, i en les respectives carpetes, el "nomProjecte" també pel nom del projecte, obtindrem l'estructura definitiva. Una opció a copiar totes les carpetes del projecte és agafar tan sols aquelles que més ens interessin o, contràriament, deixar d'agafar les que naturalment no ens interessin. En norma general sempre serà obligatori agafar les carpetes `BdDnomProjecte`, `CapesnomProjecte`, `docsnomProjecte` i `MapesnomProjecte`.

Dins d'aquestes carpetes, cal remarcar la de `CapesnomProjecte`, ja que com bé podem veure hi ha tot un seguit de subcarpetes que cerquen diferenciar entre les capes de referència o genèriques, `BasesGeneriques` (capes que estaran també dins de les `BASES` de `SIG_PROJECTES`), les capes genèriques del propi projecte, `BasesnomProjecte` (bases del projecte, utilitzables per altres projectes), i les capes més particulars pròpies tan sols del projecte en si, `nomProjecte`. Les diferents carpetes de capes a més, separen la informació segons el tipus d'arxiu, sigui `shape`, `layer`, imatges raster, capes en `dgn` o `dxg` i ortofotomapes. D'aquesta forma tindrem que tots els projectes `SIG` estaran estructurats de la mateixa forma, i que tota la informació tindrà unes mateixes pautes de classificació amb la qual cosa, segons el que cerquem, podrem saber amb més facilitat, on cercar-ho.

En el directori de bases de dades `BdDnomProjecte` hi ha fins a 4 carpetes, la de `GeoDtBnomProjecte` contindria les `Geodatabase`, i després hi hauria les `BdDnomProjecte` amb la resta de bases de dades en general sigui en format `mdb` o `dbf`, les `CalculsnomProjecte`, amb totes aquelles taules o arxius de bases de dades resultants de fet tot tipus d'operacions entre bases de dades, i finalment el `OriginalnomProjecte`, amb les bases de dades originals del projecte encara que fossin arxius `EXCEL` o fulls de càlculs.

En el directori de mapes `MapesnomProjecte` es guardaran tots aquells mapes en format raster o imatge resultants del projecte `SIG`.

En el directori de documentació docsnomProjecte es guardarà la documentació més important relativa al projecte SIG, podent ser tant memòries del projecte, com documentació relativa per qualsevol motiu o temàtica al projecte SIG en concret.

Les altres carpetes del projecte a part de les obligatòries seran les següents:

CopiesmxdnomProjecte: còpies dels arxius mxd

ExportsnomProjecte: arxius a exportar o publicar fora de l'entorn del SIG del Departament

FotosnomProjecte: Fotografies pròpies del projecte

GeomedianomProjecte: Arxius i projectes en Geomedia si s'escau

MapinfonomProjecte: Arxius i projectes en MapInfo si s'escau.

MiramonomProjecte: Arxius i projectes en Miramon si s'escau

VersiofixanomProjecte: Versió amb el camí ("path") en fix (tenint en compte que normalment seran en relatiu)

ZipsCDsnomProjecte: Arxius o projecte comprimits

En la **Fase 5** s'ha incorporat tots aquells **treballs efectuats i la gestió de projectes SIG del Departament de Medi Ambient**. Es presenten doncs diferents projectes SIG en els que s'ha elaborat una tasca força important. Aquests són els projectes de Vegetació de Ribera (exemple de classificació de la informació disponible) , Hàbitats (exemple de conversió i integració en el SIG del Departament d'un projecte extern) , Zones Interès (exemple d'integració de la informació dels diferents projectes del Departament) i Neteja de Rius (exemple de creació d'una aplicació de base de dades per al control de la campanya de neteja de rius i la seva integració en el SIG del Departament). També es presenta el plec de bases realitzat per a la estandarització en quan al format de les dades i projectes a lliurar i incorporar al SIG del Departament.

En projecte de **vegetació de ribera** la dificultat estava en què teníem diverses versions del mateix projecte, fins i tot en entorns SIG diferents, en GEOMEDIA, MIRAMON i ARCGIS. També hi havia a priori el mateix projecte i les mateixes capes duplicades, o sigui que

es tractava doncs analitzar cadascun d'ells per tal d'obtenir un projecte definitiu de l'estudi de vegetació de ribera d'Andorra. Un cop creat el projecte definitiu i depurades les capes útils, es feu l'exercici d'enllaçar les fitxes fitosociològiques, les fitxes de la llista florística, les fitxes de l'índex QBR i les fotografies amb les respectives capes del mapa que representaven els punts inventariats. D'aquesta forma prement per mitjà d'un hipervincle sobre el punt concret en el que volem veure la fitxa, s'obre automàticament en un processador de text o en visualitzador d'imatges en cas de que fos una fotografia. En altres projectes, com en l'estudi i inventari de patamolls i mollerres d'Andorra, s'ha arribat a crear un accés a la base de dades d'aquest estudi.

En el projecte d'**Hàbitats** s'havia d'incorporar al SIG del Departament de Medi Ambient, el mapa d'hàbitats d'Andorra publicat per l'Institut d'Estudis Andorrans, el CREAM i la Universitat de Barcelona. Cal dir que en la classificació dels diferents projectes SIG dins de l'àrea de Patrimoni Natural, s'ha creat una carpeta nomenada hàbitats, en la qual s'ha inclòs aquest projecte de Mapa d'Hàbitats, però també els de Vegetació de Ribera i el de Mollerres. Efectivament aquests són els tres projectes més importants i que més es consulten, a part dels de fauna, alhora de determinar per exemple l'afectació dels projectes constructius en el medi natural. Era fonamental doncs, incorporar el mapa d'hàbitats al SIG del Departament.

A més de reproduir el mapa d'hàbitats a l'entorn d'ARCGIS, es varen crear tot un conjunt de relacions tal que es poden identificar dins d'un mateix projecte diversos indicadors com el índex VGI, Valor Global d'Interès, l'índex VGIA, valor global de l'índex d'amenaça, l'índex EDAFO (classificació del tipus de roca en el que es desenvolupa l'hàbitat), així com les diferents classificacions dels hàbitats en 6, 18, 42 i 103 hàbitats. En un mateix projecte SIG, demanant informació sobre un polígon determinat podem obtenir la relació de tots aquests índexs i classificacions. A més, també podrem saber dons de la mateixa consulta d'un polígon determinat representatiu d'un hàbitat, l'ordre en el percentatge d'ocupació del sòl de fins a tres hàbitats diferents per un mateix polígon.

En el projecte de **Zones Interès** es fa un veritable exercici de projecte SIG integrat, en el sentit que es pot consultar gairebé qualsevol informació referent a qualsevol projecte de l'àrea de patrimoni natural, que va des dels estudis de fauna i flora, així com els hàbitats, la vegetació de ribera o els patamolls i molleres d'Andorra. La principal dificultat del projecte era la quantitat d'informació que agafava de múltiples projectes SIG dispersats per múltiples carpetes diferents, fins i tot de discs durs diferents. Per crear aquest projecte SIG doncs, primer s'havia d'anar ordenant i refent sota l'estructura estàndard establerta, tots els altres projectes SIG dels quals agafava informació. La complexitat del projecte Zones Interès està doncs en el fet que depèn de capes d'informació de molts altres projectes, la qual cosa demostra la necessitat d'establir una estructura i un sistema de treball estàndard per a tots els projectes. La pèrdua d'informació, la no actualització de capes, o la possibilitat de tenir capes adjuntes incorrectes, són fets que es poden donar fàcilment si no es té un mínim control dels diferents projectes dependents. La premissa de què tots els projectes s'han d'organitzar de la mateixa forma i la integració de les dades garanteix que projectes com aquest es puguin anar actualitzant d'una forma més o menys automàtica, o si més no, d'una forma controlada.

En el projecte de **Neteja de Rius** es crea una veritable aplicació de base de dades per a la gestió i control de les campanyes de neteja de rius d'Andorra, amb la intenció, a més, d'integrar aquesta base de dades al SIG del Departament, per tal d'efectuar els temàtics que es vulguin realitzar. La aplicació es basava fonamentalment en la introducció de les fitxes donades per l'empresa contractada per a la campanya de neteja dels rius. Aquestes consten a part de la data de neteja, dels trams de riu netejats, la campanya a que correspon, el tipus de residus extret, així com els residus que no es van poder extreure. El càlcul de costos es basa en el tipus de campanya (setmanal, hivern, estiu i puntual) i els trams de riu netejats (metres lineals netejats, segons tram de riu). Es presenta una primera versió al complet de l'aplicació, tot i que de fet, en aquests moments ja es fa servir una segona versió de la mateixa aplicació, molt més simple, fàcil d'utilitzar i ràpida, on els controls d'introducció de dades i de càlculs es realitza d'una forma més simple i de més fàcil control que en la primera versió. Es presenta també, la segona

versió NetejaRius2.0 de l'aplicació de base de dades, tot i que aquesta ja s'ha millorat amb la versió NetejaRius2.1 que encara fa més fàcil la introducció de dades i que a més, inclou d'una forma més definitiva la creació dels informes. Aquesta millora pot representar quelcom tant important com que l'aplicació pugui fer-se servir en xarxa, i per tant, es pugui fer servir per diferents usuaris, no tan sols de la base de dades, sinó també del projecte SIG resultant.

D'aquest projecte SIG, tant en el que es presenta com en la nova versió creada, tan sols falta automatitzar la producció de mapes temàtics per mitjà del SIG. Un cop creada l'aplicació de base de dades i pugui aquesta adjuntar-se i representar-se en el SIG del Departament, es tractaria de crear un bon projecte SIG que creant-se en cadascun dels ordinadors amb llicència SIG pugui esdevenir d'alguna forma la primera aplicació i el primer projecte SIG del Departament de Medi Ambient en xarxa. Sens dubte si aquest projecte s'hagués iniciat abans, hagués estat l'exemple més clar de gestió d'un projecte SIG, i de fet, serà el cas pràctic que s'esperava per poder aplicar en el futur una gestió glocal de la informació i del projecte SIG en si.

Amb l'elaboració del **Plec de Bases** de documents a lliurar per incorporar al SIG del Departament de Medi Ambient, s'ha creat un format estàndard per a tots aquells inventaris, estudis o treballs que s'hagin de lliurar al Departament i que siguin susceptibles o que s'hagin d'incorporar en el SIG . Per exemple, en qualsevol inventari de fauna i flora, amb una connotació territorial clara en els quals la localització de l'indret inventariat en resulta clau, s'haurà a partir d'ara de considerar alhora de lliurar la informació el format establert en aquest plec de bases. S'ha intentat fer de la forma més simple i entenedora possible perquè la documentació es lliuri adequadament i per facilitar la seva integració al SIG. D'aquesta forma, el Departament estableix unes normes bàsiques i es reserva el dret a acceptar o no, el format de l'inventari o document que s'hagi lliurat.

Un cop presentades les tasques realitzades pròpiament d'alguna manera incloses en les bases i objectius del Conveni, les fases 1 a 5, a partir d'aquí hem separat aquesta part de la resta

d'aquest treball. Això s'ha efectuat ja que a partir d'ara serà més un conjunt de propostes i una planificació de tasques a fer en el Departament de Medi Ambient que no la presentació de resultats reals. En certa mesura, no se sap fins a quin punt el presentat a partir d'ara resulta avaluable en aquest treball, però s'ha cregut convenient presentar igualment tot allò que estigués relacionat amb el treball en la seva globalitat, des de tot el relacionat amb la idea inicial fins a les fases que encara estan per realitzar. És així que les fases 6,7 i 8 d'aquest projecte de gestor dels projectes SIG del Departament de Medi Ambient es presenten com la segona part del treball. La tercera part, va destinada a tots els conceptes teòrics relatiu a la teoria glocal, ja que aquesta fou a priori la motivació que va moure la possibilitat de realitzar els treballs que finalment s'han fet.

Part II.

En la **Fase 6** s'ha creat el concepte nomenat **INFOSIGESTOR** com a l'adaptació del projecte GlocalGIS als treballs de gestió de projectes SIG elaborats durant el Conveni en el Departament de Medi Ambient. De fet, **INFOSIGESTOR** és tot el realitzat fins ara en les 5 fases anteriors. És el projecte de gestionar la informació disponible en els diferents projectes SIG, és la recerca de la gestió dels propis projectes SIG, és cercar la facilitat perquè qualsevol usuari SIG del Departament puguin accedir als diferents projectes de la forma més lògica possible, amb una classificació adequada de la informació, un sistema de treball estàndard. Finalment, és la recerca en la creació d'un entorn de treball, fins i tot en forma d'aplicació amb una interfície visual personalitzada per al SIG del Departament de Medi Ambient del Govern del Principat d'Andorra.

La **fase 7** seria aquella en la qual es disposaria d'un servidor en el qual es pogués disposar de tots els projectes SIG i altres bases de dades i documentació diversa relacionades amb els diferents projectes. Com que de moment a mig termini no hi ha previst la disponibilitat d'aquest servidor, dita fase no es pot desenvolupar, i l'actual xarxa d'intranet que s'utilitza és

massa lenta i hi ha massa poca capacitat de memòria RAM com de disc dur com per poder-hi tenir els projectes SIG.

En la **fase 8** es presenta la part teòrica inicial d'anàlisi de l'aplicació que en principi es volia fer, l'original GLOCALGIS. Com que tampoc es preveu desenvolupar a mig termini, tan sols es presenta aquells documents que serviren de base per formar la idea del GLOCALGIS, sense aventurar-se a mostrar res concret com a treball realitzat. A més, després d'assumir la realitat pràctica del Departament, primer hauria de desenvolupar-se la idea adaptada del gestor de la informació i dels projectes SIG, el INFOSIGESTOR.

Part III.

La **tercera part** d'aquest treball es presenta la part teòrica o ideològica que embolcallava aquest projecte. Se sap que a priori pot no semblar estar relacionat en la pràctica, amb tots els treballs efectuats en el Departament de Medi Ambient i presentats dins de la part I. Malgrat això, encara que fos per deixar per escrit i com annex tota la part ideològica, es presenta en aquesta tercera part la nomenada teoria Glocal, què és el glocalisme, què significa tenir una mentalitat i concepció glocal i en què consisteix la metodologia d'anàlisi territorial glocal. A més, es presenten petites reflexions sobre els sistemes d'informació geogràfica sota una concepció glocal. Naturalment, a aquesta darrera part, li cal la part pràctica, sense la qual, tota teoria no queda provada. La intenció però està ja en marxa i aconseguir-ho o no n'és tan sols qüestió de temps i dedicació.