

Consell de Govern

Dia: 20 de març de 2012

Punt: 8.9

Formalització de la concessió administrativa per a l'ocupació de béns de domini públic maritimoterrestre amb l'objecte de donar continuïtat a la infraestructura del Laboratori Submarí Obsea de Vilanova i la Geltrú

Acord núm. 44 / 2012 del Consell de Govern pel qual s'aprova:

Formalització de la concessió administrativa per a l'ocupació de béns de domini públic maritimoterrestre amb l'objecte de donar continuïtat a la infraestructura del Laboratori Submarí Obsea de Vilanova i la Geltrú

perque l'arprovi, si escau, el Consell Social.

Document proposta informat favorablement per:

Comissió d'Economia i Infraestructures

Document CG 16/03 2012

Gerència

Barcelona , 20 de març de 2012

PROPOSTA DEL CONSELL DE GOVERN PER INFORMAR FAVORABLEMENT DE LA FORMALIZACIÓ DE LA CONCESSIÓ ADMINISTRATIVA PER A L'OCUPACIÓ DE BÉNS DE DOMINI PÚBLIC MARITIMOTERRESTRE AMB L'OBJECTE DE DONAR CONTINUÏTAT A LA INFRAESTRUCTURA DEL LABORATÓRI SUBMARÍ OBSEA (VILANOVA I LA GELTRÚ)

ANTECEDENTS I FETS

1. La Universitat Politècnica de Catalunya va posar en marxa el projecte OBSEA (Observatori Submarí Expansible). OBSEA és un observatori submarí cablejat ubicat al fons del mar, a uns 4 km de la costa de Vilanova i la Geltrú a la zona protegida de pesca i connectat a la costa per un cable mixt d'energia i comunicacions. Es tracta d'una infraestructura d'investigació submarina, l'estructura de la qual consta d'una estació d'alimentació i recepció de dades, situada a terra, d'un node submarí captador de la informació, i d'uns cables d'alimentació i de comunicació que les uneix.
2. El grup de recerca SARTI de la UPC (Centre de Sistemes d'Adquisició Remota i Tractament de la Informació), ubicat a l'edifici del Centre Tecnològic de Vilanova i la Geltrú ha estat l'impulsor i creador d'aquesta instal·lació així com el responsable de la seva posada en marxa. El SARTI també du a terme la gestió, manteniment i realització de l'activitat de recerca i transferència de tecnologia relacionada amb OBSEA.
3. El projecte OBSEA va sorgir de la Xarxa d'Excel·lència Europea European Seas Observatory NETworks (Referència FP6-2005-Global 4 – ESONET 036851-2). El seu naixement va estar motivat per la necessitat de desenvolupar elements i tecnologia precisos per poder dissenyar, construir i explotar un sistema d'observació i mesura de paràmetres submarins, capaç d'adaptar-se a diferents necessitats i configuracions, amb l'afany de dotar a la comunitat científica de la tecnologia necessària per a la instal·lació de punts de mesura en els enclavaments de major interès, aportant la capacitat d'obtenir informació de forma estable i temps real, en períodes d'observació mitjos o llargs dels diferents paràmetres marins de rellevància en els estudis dels canvis climàtics.
4. OBSEA és una infraestructura d'investigació submarina modular, ampliable i adaptable a diferents configuracions que proporciona un accés normalitzat a un ampli nombre de dispositius de mesura i investigació proporcionant les eines d'accés, control i gestió necessàries per a obtenir el màxim profit de la instal·lació dels equips de mesura i investigació instal·lats en el fons marí.

5. L'avantatge de disposar d'aquest observatori cablejat és que permet proporcionar energia als instruments científics i, a més, actua com a enllaç de comunicació de banda ampla. D'aquesta manera es pot tenir informació en temps real i s'eviten els inconvenients dels sistemes alimentats amb bateries.
6. La instal·lació del node submarí i el desplegament del cable submarí es va dur a terme el mes de maig del 2009. Ateses les seves característiques singulars, cal estigui ubicada dins del domini públic maritimoterrestre. L'ocupació de l'espai públic a la zona de mar es l'equivalent a la superfície de l'estructura, uns 6m², i la del cable, de 31,8 mm de diàmetre i una llargada de 4 km. També cal considerar els instruments a ubicar fora de l'estructura, de superfície variable però sempre inferior a 1m²
7. La Direcció General d'Ordenació del Territori i Urbanisme de la Generalitat de Catalunya va concedir una autorització provisional per a la ubicació del laboratori submarí OBSEA dins del domini públic maritimoterrestre, al terme municipal de Vilanova i la Geltrú. Aquesta autorització es va atorgar el 17 de gener de 2007 i es va renovar el 30 de maig del 2008 i el 21 d'abril del 2009.
8. El 16 de març del 2010 la UPC va sol·licitar una nova autorització de renovació d'ús de domini públic, amb l'objecte de donar continuïtat al projecte OBSEA. El 2 de novembre del 2010 la Demarcació de Costes a Catalunya informa favorablement i mitjançant Resolució 19 de setembre del 2011 (notificada a la UPC el 6 d'octubre del 2011) la Direcció General d'Ordenació del Territori i Urbanisme autoritza aquesta renovació amb la condició de sol·licitar en un termini no superior a 6 mesos, una concessió d'ocupació de béns de domini públic maritimoterrestre i, si escau, l'autorització corresponent en servitud de protecció, pel projecte OBSEA.
9. Atès el caràcter que té el laboratori OBSEA d'infraestructura singular i permanent destinada exclusivament a activitats de recerca científica i tecnològica, adreçada a la comunitat investigadora en general (nacional i internacional) i en base a la seva ineludible ubicació en un entorn maritimoterrestre es fa del tot necessari disposar d'una concessió administrativa per consolidar aquesta instal·lació científica i permetre que dugui a terme la seva activitat investigadora. Aquesta concessió administrativa és necessària pel termini màxim que es pugui atorgar, d'acord amb la legislació d'aplicació.

10. La consolidació del laboratori submarí OBSEA produirà un impacte i un benefici per a la comunitat científica i per a la societat en general. La recerca que es durà a terme en aquesta instal·lació té una clara orientació a l'estudi i millora del medi ambient en els entorns marins.

FONAMENTS DE DRET

1. L'article 31 de la Llei 22/1988, de costes (BOE núm. 131, de 28 de juliol del 1988) regula la utilització del domini públic maritimoterrestre. El punt 2 d'aquest article estableix que els usos que requereixin l'execució d'obres i instal·lacions només podran emparar-se en l'existència de reserva, adscripció, autorització i concessió, amb subjecció amb el previst a l'esmentada llei.
2. L'article 32.1 de la Llei 22/1988, de costes estableix que només es podrà permetre l'ocupació del domini públic maritimoterrestre per a aquelles activitats o instal·lacions que, per la seva naturalesa no pugui tenir altra ubicació.
3. L'article 60 del Reial Decret 1471/1989, de 1 de desembre, d'aprovació del Reglament general pel desenvolupament i execució de la Llei 22/1988, de costes (BOE núm.297 de 12.12.1989) estableix:

"Artículo 60

1. Únicamente se podrá permitir la ocupación del dominio público marítimo-terrestre para aquellas actividades o instalaciones que, por su naturaleza, no puedan tener otra ubicación (artículo 32.1 de la Ley de Costas).

2. Las actividades o instalaciones a que se refiere el apartado anterior son:

a) Las que desempeñan una función o presten un servicio que, por sus características, requiera la ocupación del dominio público marítimo-terrestre.

b) Las de servicio público o al público que, por la configuración física del tramo de costa en que resulte necesario su emplazamiento, no puedan ubicarse en los terrenos colindantes con dicho dominio."

3. En todo caso la ocupación deberá ser la mínima posible."

1. L'article 131.4 del Reial Decret 1471/1989 estableix que tindran una durada de fins a 30 anys l'atorgament d'usos que, per la seva naturalesa, hagin d'estar ubicats en el domini públic maritimoterrestre definit a la lletra a) de l'article 60.2, o similars i els usos definits a l'apartat b) de l'esmentat article fins a 15 anys.

2. Els Reials decrets 1404/2007, de 29 d'octubre, i 1387/2008, d'1 d'agost, atribueixen competències a la Generalitat de Catalunya per atorgar autoritzacions i concessions en domini públic maritimoterrestre, i el Decret 342/2011, de 17 de maig, de reestructuració del Departament de Territori i Sostenibilitat, atribueix al director general d'Ordenació de Territori i Urbanisme la susdita competència.
3. La Llei 14/2011, de 1 de juny, de la Ciència, la tecnologia i la innovació estableix que alguns dels seus objectius generals són: coordinar polítiques d'investigació científicotècnica entre les diferents administracions públiques, contribuir a un desenvolupament sostenible que possibiliti un progrés social harmònic i just, impulsar la cultura científica, tecnològica i innovadora mitjançant l'educació, la formació i la divulgació en tots els sectors i en el conjunt de la societat.
4. L'article 4 de la Llei 14/2011, estableix que el sistema de ciència, tecnologia i innovació es basa en la col·laboració, la coordinació i la cooperació administrativa interinstitucional.
5. L'article 137 dels Estatus de la UPC, aprovats per Decret 225/2003, de 23 de setembre, preveu que correspon al Consell Social vetllar pel patrimoni de la Universitat i aprovar la desafectació dels béns de domini públic. També li correspon, a proposta del Consell de Govern, autoritzar al rector o la rectora adoptar els acords d'adquisició, disposició i gravamen de béns immobles, segons el que es preveu a la Llei d'universitats de Catalunya i a la legislació de patrimoni de la Generalitat.

En virtut del que es procedeix es formula la següent:

PROPOSTA D'ACORD

Primer. Autoritzar la formalització i acceptació de la concessió administrativa per a l'ocupació de béns de domini públic maritimoterrestre i, si escau, l'autorització corresponent en servitud de protecció, per donar continuïtat a la infraestructura del laboratori submarí OBSEA (node submarí i cable) i pel període màxim que permet la legislació vigent.

Segon. Proposar al Consell Social que autoritzi al rector la realització de tots els actes per a la formalització i acceptació de la concessió administrativa per a l'ocupació de béns de domini públic maritimoterrestre de la instal·lació del laboratori submarí OBSEA. Aquesta ocupació de béns de domini públic maritimoterrestre és l'equivalent a la superfície de l'estructura, d'uns 6m², i la del cable, de 31,8 mm de diàmetre i una llargada de 4 km. També cal considerar els instruments a ubicar fora de l'estructura, de superfície variable però sempre inferior a 1m²

Tercer. Autoritzar al rector de la Universitat Politècnica de Catalunya perquè en nom i representació de la UPC, realitzi totes les actuacions pertinents davant la Generalitat de Catalunya, o de qualsevol altra autoritat, organisme o entitat, ja sigui públic o privat, que siguin necessàries per a la formalització de la concessió administrativa que permeti l'ocupació de béns de domini públic maritimoterrestre per donar continuïtat a la infraestructura del laboratori submarí OBSEA (node submarí i cable).

Barcelona, 8 de març del 2012



ORSEEA

EXPANDABLE SEAFLOOR OBSERVATORY

INDEX

1. Objectiu General del projecte	3
2. Justificació de l'objectiu	4
2.1. Utilització d'Observatoris Submarins. Algunes línies d'investigació:	5
2.2. Principals requeriments de disseny	5
3. Antecedents i abast del projecte	6
4. Descripció dels elements de l'Observatori Submarí OBSEA	7
4.1. Estació de terra	9
4.2. Node Submarí	9
4.3. Cable submarí	13
4.4. Boia meteorològica	13
5. Ubicació de l'observatori	15
5.1. Permisos i tràmits	17
5.2. Declaració de conformitat	17
6. Implementació de connexions	18
6.1. Instal·lació del cable en zona de terra	18
6.2. Instal·lació de l'observatori al fons marí	21
7. Capacitat de l'Equip Investigador	23
8. Ocupació i impacte ambiental	26
8.1. Informe ambiental	26
9. Estudi econòmic	29
9.1. Pressupostos	29
9.2. Finançament	31

1. Objectiu General del projecte

El Projecte OBSEA (Observatori Submarí Expansible) sorgeix de la Xarxa de Excel·lència Europea *European Seas Observatory NETwork* Referència: *FP6-2005-Global-4 - ESONET 036851-2* per la necessitat de desenvolupar elements i tecnologia precisos per a poder dissenyar, construir i explotar un sistema d'observació i mesura de paràmetres submarins, capaç d'adaptar-se a diferents necessitats i configuracions, amb l'afany de dotar a la comunitat científica de la tecnologia necessària per a la instal·lació de punts de mesura en els enclavaments de major interès aportant la capacitat d'obtenir informació de forma estable i temps real, en períodes d'observació mitjos o llargs dels diferents paràmetres marins de rellevància en els estudis del canvi climàtic.

L'objectiu central de l'OBSEA és establir una estructura en xarxa que pugui donar suport a la instal·lació submarina de sensors i elements d'investigació oceanogràfica submergits. El suport proporcionat per l'observatori es concreta en l'alimentació elèctrica dels elements de mesura i control i en un canal de comunicació permanent normalitzat per a interactuar amb els sistemes d'adquisició i mesura des de l'estació de terra.

OBSEA és una infraestructura d'investigació submarina modular, ampliable i adaptable a diferents configuracions que proporciona un accés normalitzat a un ampli nombre de dispositius de mesura i investigació proporcionant les eines d'accés, control i gestió necessàries per a obtenir el màxim profit de la instal·lació dels equips de mesura i investigació instal·lats en el fons marí.

L'estructura es basa en un node submarí cablejat que forma una xarxa de comunicacions jeràrquica i ampliable que s'alimenta i connecta a terra mitjançant un cable submarí pel qual discorre l'alimentació i les comunicacions. En sentit ampli, OBSEA pot veure's com una xarxa d'àrea estesa formada per un cert nombre de xarxes virtuals que donen connectivitat a un conjunt d'elements submarins d'investigació i mesura. La xarxa alimenta elèctricament aquests elements i realitza funcions de monitoratge, supervisió i manteniment per a garantir la màxima fiabilitat i disponibilitat de la instal·lació.

Tot el sistema és controlat des de l'estació de terra. Es proporciona alimentació elèctrica controlada i protegida al cable i es gestiona la xarxa de comunicacions, manejant en conseqüència, el volum de dades i informació generada pels elements connectats a la xarxa. En l'estació de terra es realitza un convenient tractament de la informació generada per al seu posterior ús i difusió, perquè el sistema i les dades dels elements de mesura connectats puguin ser accessibles des de qualsevol terminal connectat a la xarxa universitària i científica o, en general, a Internet.

La comunitat científica pot accedir a controlar individualment els seus elements de mesura instal·lats per als quals s'obtenen adreces lògiques com en qualsevol xarxa de comunicacions podent interactuar amb ells remotament en temps real. Els serveis oferts per la xarxa de gestió i manteniment proporcionen a l'usuari un major nivell de seguretat, disponibilitat i fiabilitat, amb la qual cosa l'investigador només s'ha d'ocupar de la gestió i interpretació de les dades obtingudes en els seus equips de mesura.

La realització del projecte, passa per la creació d'un equip humà multidisciplinari format per enginyers, tècnics i científics que abasten un ampli espectre de disciplines que van des del disseny de fonts d'alimentació fins a la gestió de xarxes d'ordinadors passant pel disseny i utilització de dispositius al medi marí, disseny de sensors, elements de mesura de propietats geofísiques, químiques, elements de comunicació per fibra òptica, comunicacions submarines entre altres especialitats.

2. Justificació de l'objectiu

La investigació marina experimental requereix cada vegada més, un major volum de dades i una millor resolució de les mateixes que les obtingudes tradicionalment mitjançant vaixells oceanogràfics, boies, o bé sensors dipositats en el fons marí. La incorporació en l'observació marina de satèl·lits ha suposat un significatiu pas endavant en quant a la informació global de les característiques de la superfície dels oceans, incrementant igualment la informació dels processos en la columna d'aigua i el fons marí estenent-se la xarxa de boies instal·lades en punts d'interès. Aquest tipus de mesures ha permès reconèixer l'ampli ventall d'escales espai-temporals associades als processos fonamentals que caracteritzen la dinàmica dels sistemes oceànics. Aquestes metodologies, sens dubte fonamentals i valuoses, resulten altament costoses i inadequades quan es pretén analitzar la diversitat de processos crítics per a entendre la dinàmica dels ecosistemes marins que poden variar temporalment des de pocs dies fins a setmanes o anys, i espacialment des de pocs km. fins a centenars. Aquesta varietat de processos, físics, geològics, químics, biològics, etc. són de gran importància per exemple per a conèixer la dinàmica de processos superficials a escala costanera. Per a incidir en la investigació marina d'una manera sistemàtica, es requereixen avui dia altres tecnologies i instruments, que permetin registrar processos actius durant llargs períodes de temps (> 1 any, idealment 10 anys), imprescindibles per a abordar aspectes globals i multidisciplinaris de gran rellevància econòmic -social per a Catalunya i l'Estat Espanyol amb més de 6500 km. de costa. Aquest projecte aspira a la implantació a mig termini d'observatoris marins en zones d'interès marí de la Península Ibèrica.

Els observatoris submarins multidisciplinaris representen un recurs tecnològic excepcional que pot suposar un salt qualitatiu tant en la investigació de les ciències marines com en l'oceanografia operacional. Aquests observatoris poden adquirir llargues sèries de dades amb elevada resolució, podent analitzar des de tendències anuals fins a esdeveniments singulars. La capacitat d'abastar un ventall tan ampli d'escales espai-temporals d'observació proporciona noves oportunitats d'investigació i desenvolupament, tant en projectes d'investigació bàsica com en innovació tecnològica.

El desenvolupament i implantació d'observatoris submarins beneficiarà a un ampli espectre d'àrees de coneixement de les ciències marines, com per exemple, l'estudi de la variabilitat de la circulació a gran escala, cicles biogeoquímics (balanços de nutrients, fluxos de carboni, etc.), dinàmica dels ecosistemes marins, i processos geodinàmics interns i externs. De particular importància són els estudis d'esdeveniments "singulars" i extrems (tempestes, formació de plomes de descàrrega en estuaris, floracions d'algues nocives -HAB's-, terratrèmols i tsunamis, etc.). Les tecnologies de mesurament dels observatoris submarins permeten obtenir dades amb suficient resolució temporal per a registrar esdeveniments "singulars" però claus en la dinàmica dels processos i obtenir la informació in situ per a analitzar el fenomen específic.

Actualment, la tecnologia dels sensors està majoritàriament orientada a proporcionar informació sobre paràmetres físics (p.i. sensors de pressió i temperatura, tilt-meters per a geodèsia, gravímetres, sismòmetres). No obstant això, el desenvolupament de nous sensors i sistemes de mesurament plantegen noves oportunitats d'investigació per a estudiar processos químics i biològics mitjançant analitzadors químics in situ, mostreig biològic, càmeres submarines, etc.

2.1. Utilització d'Observatoris Submarins. Algunes línies d'investigació:

Geologia, Geofísica, Geoquímica, Biogeoquímica: L'estimació del flux de massa o de material particulat és un paràmetre clau en l'estudi de processos superficials com el transport de sediment o la dispersió de contaminants. Molts d'aquests fenòmens són esporàdics i associats a esdeveniments aïllats (tempestes, crescudes de cursos fluvials). Una part important d'aquest transport s'efectua prop de la superfície del fons marí, no detectable mitjançant fotografia aèria i/o satèl·lit. Noves tecnologies emergents: anàlisis de vídeo d'alta resolució, dimensionament de partícules i estimació de la seva velocitat mitjançant tècniques làser són eines que poden ser incorporats als Observatoris Submarins. En la investigació de riscos de naturalesa geològica i la seva mitigació, els observatoris són essencials per a monitoritzar falles sísmicament actives, erupcions volcàniques i lliscaments submarins (estabilitat de talussos), potencialment generadors de tsunamis en les zones costaneres.

Processos físics: Els observatoris submarins poden proporcionar mesures sinòptiques de paràmetres com T, S, variacions del nivell del mar (no existeixen conjunts integrats d'aquestes mesures per a diferents punts).

També es pot obtenir informació d'escales menors (variabilitat de corrents superficials o de fons, per exemple).

Meteorologia marina: Els sistemes d'observació atmosfera-oceà integrats permeten aprofundir en l'estudi d'interaccions aire-aigua. Particularment important en zones costaneres on les variacions meteorològiques juguen un paper important (aflorament costaner coastal upwelling, formació de boira, efectes orogràfics, etc.) Es poden estudiar tendències de canvi de comunitats marines i estructura tròfica associats a canvis climàtics (aquestes tendències ja s'han detectat en estudis anteriors però els mecanismes subjacents encara no es comprenen del tot). Processos de llarga escala (El Niño/La Niña, NAO, ...)

Interaccions física-biologia: Els senyals biològics sovint experimenten importants canvis en regions pròximes a discontinuïtats físiques (p.e fronts, remolins,). Canvis en la velocitat del vent, la radiació solar. poden dur associats canvis importants dels corrents i/o l'estratificació de la columna d'aigua que provoquin efectes importants en la dinàmica dels processos biològics (aparició de floracions algals, per exemple).

Els canvis en els processos de transport poden afectar també la dispersió i assentament de larves d'invertebrats i peixos (incloent espècies d'explotació comercial).

L'abundància i distribució de molts organismes (des de zooplàncton, fins a mamífers marins) no es coneix amb exactitud, com tampoc es coneixen els processos físics que poden afectar a aquestes distribucions.

2.2. Principals requeriments de disseny

L'objectiu principal d'aquest projecte és tenir una base de proves per el desenvolupament d'instrumentació oceanogràfica i a la vegada disposar d'un observatori que proporcionarà valuosa informació a la comunitat científica. Amb l'OBSEA es podrà realitzar una observació en temps real de múltiples paràmetres de l'entorn marí.

Per assolir el dos grans objectius de plataforma tecnològica i científica, el disseny ha de complir els següents requeriments:

- Interoperabilitat i flexibilitat per connectar qualsevol instrument.

- Disponibilitat permanent d'energia per l'alimentació dels equips
- Possibilitat de connexió i desconnexió d'instruments submergits
- Connexió en temps real i alta velocitat als instruments.
- Accés remot a les observacions del fons marí.
- Capacitat per gestionar les mostres obtingudes.
- Accés ràpid i fàcil a les dades arxivades.

3. Antecedents i abast del projecte

En aquest projecte s'ha dissenyat el primer Observatori Submarí Expansible a Catalunya i l'Estat espanyol, sota premisses de robustesa i redundància de sistema de connexió (topologia de xarxa), que permet:

- Accessibilitat (pròxim a costa i a profunditats someres).
- Modularitat (facilitat d'incorporar i coordinar nous sensors).
- Multidisciplinari (esforç comunitari per a la integració de dades geològiques, geofísics, químics, biològics, etc. i la seva posterior anàlisi).
- "Value for Money" (eficàcia del sistema enfront de metodologies que requereixen diferents plataformes).
- Permanència temporal (estació permeti l'adquisició de sèries de dades en continu durant perllongats períodes de temps. Dades d'importància per a serveis nacionals com el SMC, el IGC, etc.). Cal fer esment del conveni firmat per la UPC i el Servei Meteorològic de Catalunya, i l'Institut Geològic de Catalunya per la explotació de les dades de paràmetres marins subministrades per l'Observatori OBSEA.

L'alimentació es proporcionada per generadors des de terra, i s'incorpora a través del cable submarí que du cables de fibra òptica per a comunicació i transmissió d'alta velocitat i per a recuperació de les dades adquirides, incorporant diferents sensors òptics, acústics, mecànics, químics, etc.

Aquestes tecnologies ja s'han començat a implementar en diferents països com EEUU-Canadà (NEPTUNE), Canadà (VENUS), Japó (SORRA), Itàlia (GEOSTAR), i existeixen projectes en marxa afavorits per la Unió Europea, com la xarxa d'excel·lència ESONET (European Submarine Observatory Network), en la que participa el grup que ha desenvolupat el projecte OBSEA.

Precisament, en el context del citat projecte ESONET, el projecte OBSEA pretén ser una eina per a proporcionar la tecnologia necessària amb la finalitat de disposar d'observatoris submarins modulars i configurables amb capacitat de creixement i d'adaptar diferents tipus d'equips de mesura. El desenvolupament i posada en pràctica de la tecnologia permetrà disposar de plataformes d'experimentació i mesura en el territori profitables per les diferents institucions científiques i acadèmiques, configurar serveis addicionals com l'estudi de zones sísmiques o fins i tot integrar-se en traçats de cables de comunicacions amb els quals aportar serveis addicionals i activar alertes en cas de determinats esdeveniments.

La comunitat ESONET-EMSO actualment està desenvolupant bancs de prova en ubicacions d'aigües poc profundes (test sites). L'accés fàcil a aquests llocs fa possible implementar activitats de demostració i efectuar experiments per diferent tipus d'equipaments en vista al desplegament posterior dins d'un entorn més extrem a l'oceà profund. Actualment estan sent desenvolupats 2 bancs de prova, un al Koster Fjord, a 500 metres de la costa de Suècia (NE Skagerrak), i l'altre al mar mediterrani és l'OBSEA. Test-site European Multidisciplinary Seafool Observation EMSO FP7 Infraestructures 2007-1. Proposal 211816 (http://www.emso-eu.org/management/index.php?option=com_content&task=view&id=126&Itemid=169)

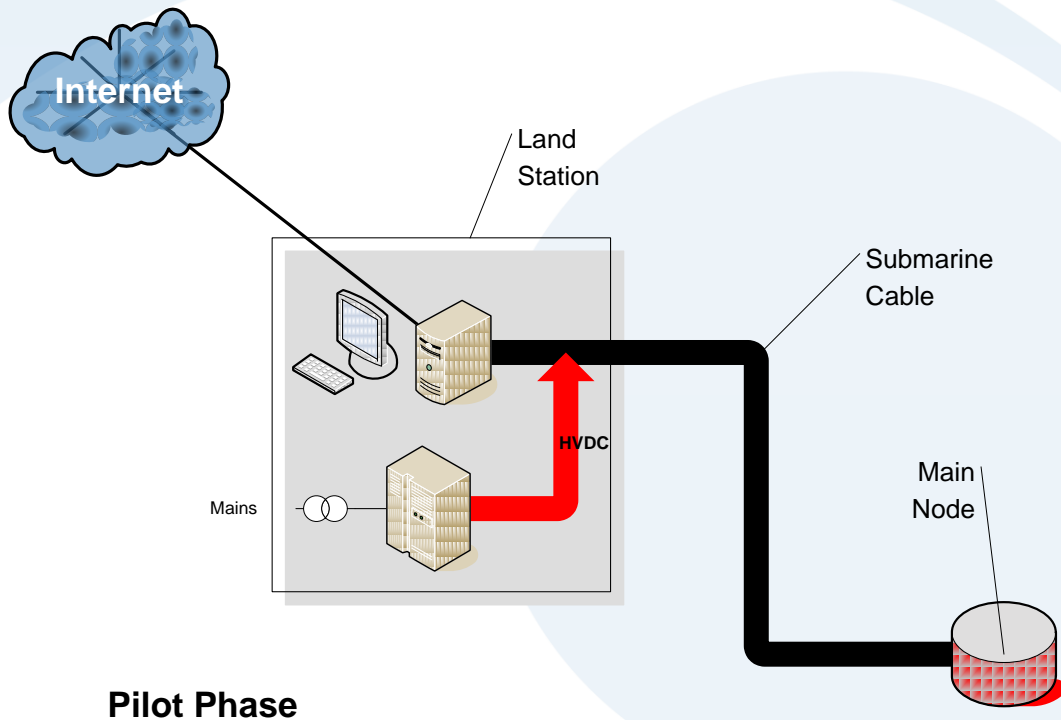
Actualment el grup SARTI, participa en el desenvolupament i construcció d'elements d'investigació submarina i, en general, desenvolupa equips i sistemes de tecnologies marines. Entre ells podem destacar els sismòmetres submarins (OBS), geòfons, sistemes distribuïts de mesura de propietats físiques i químiques del mitjà i sistemes de transmissió. A més, el grup participa com Unitat Associada al Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC) en projectes d'investigació submarina aportant el desenvolupament de la tecnologia marina i oceanogràfica necessària per a la investigació d'aspectes biològics de determinades espècies o l'optimització de l'ús i configuració de les arts de pesca.

Disposar d'un entorn d'experimentació i desenvolupament com el proposat representa un avantatge en el desenvolupament de nous projectes i tecnologies i ofereix a la indústria la possibilitat de verificar el funcionament d'equips i materials en un entorn real i controlat de laboratori submarí. Aquest últim extrem, reforça la funció de transferència tecnològica del grup SARTI-UPC a la indústria, un dels pilars de la nostra activitat.

Altra conseqüència de la realització del projecte és la possibilitat d'una major participació en projectes de major abast a nivell de la Comunitat Europea aportant una infraestructura singular o una tecnologia específica sobre la que realitzar experiments diversos de diferents disciplines.

4. Descripció dels elements de l'Observatori Submarí OBSEA

La necessària escalabilitat del projecte implica la necessitat d'un disseny modular i adaptable al creixement i futures necessitats de connexió i alimentació de nous mòduls de mesura. El sistema instal·lat inicialment es compon d'una estació terrestre i un node submarí al que s'interconnecten els instruments de mesura. El sistema proposat es mostra a la Figura1.



Pilot Phase

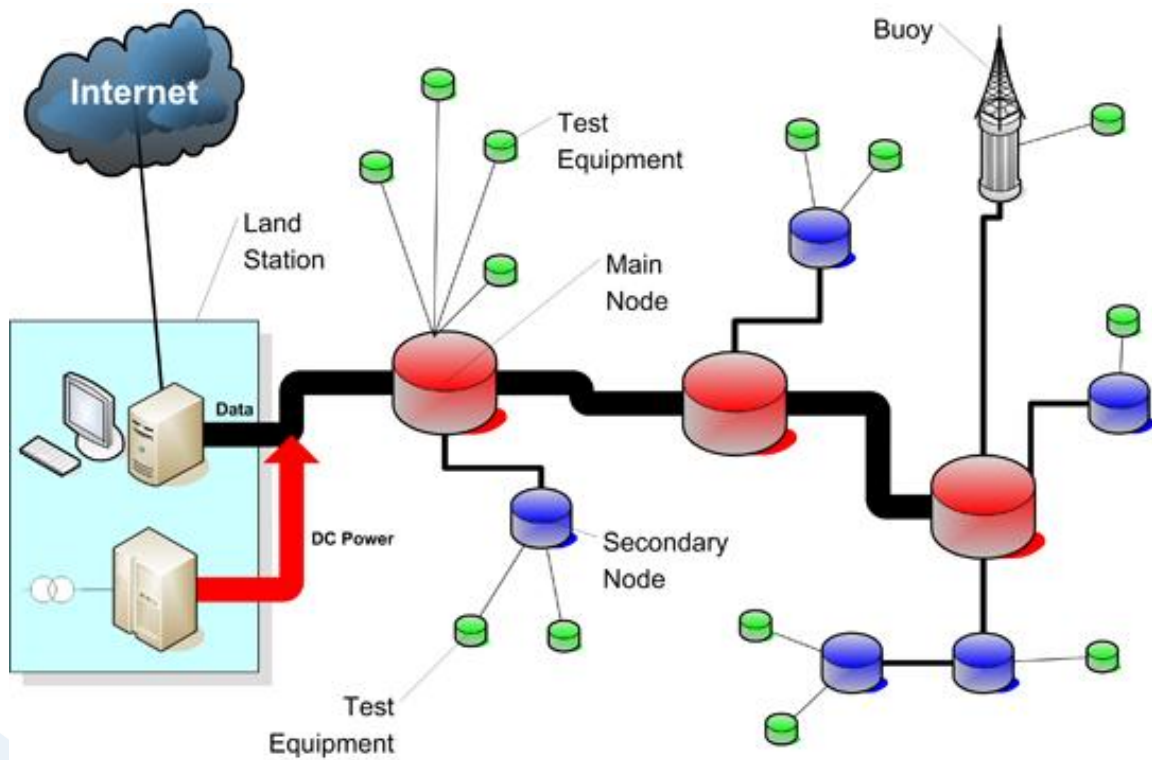


Figura1. Estructura del projecte OBSEA

4.1. Estació de terra

Alberga el sistema d'alimentació del cable submarí o Cable de connexió principal, així com els sistemes de comunicació i control del sistema. L'Estació de terra estableix el nexa d'unió amb la xarxa de comunicacions amb el punt d'accés a Internet.

Des del punt de vista de l'alimentació pot veure's com un convertidor CA/CC de tensió amb els sistemes de control i protecció necessaris per a preservar el sistema en cas de curtcircuits o altres fallades. Des del punt de vista de les comunicacions i les dades, l'Estació de terra alberga els sistemes de comunicacions per fibra òptica per a la interfície amb el cable. Figura 2

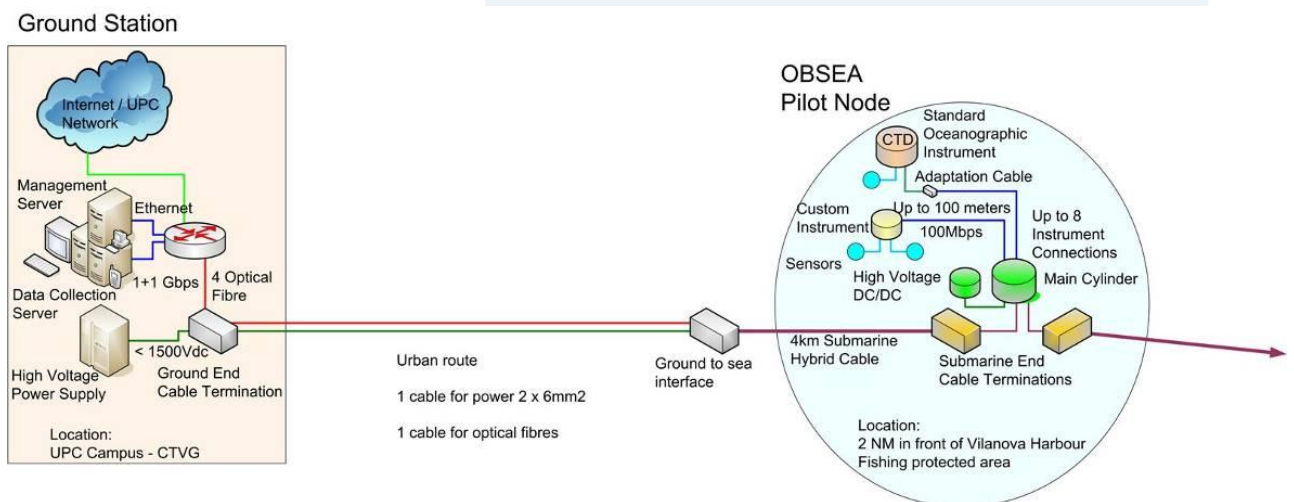


Figura 2. Estructura de detall del projecte OBSEA

L'avantatge principal de disposar d'un observatori cablejat és la de poder proporcionar energia als instruments científics i disposar d'un enllaç de comunicació de banda ampla. D'aquesta manera és pot tenir informació en temps real i s'eviten els inconvenients dels sistemes alimentats amb bateries. La solució adoptada és la implementació d'una xarxa ethernet òptica que transmet contínuament les dades dels instruments oceanogràfics connectats a l'observatori.

Des de l'estació terrestre es proporciona l'alimentació pels dispositius i l'enllaç de fibra òptica per les comunicacions a la vegada que es fa la gestió d'alarmes i s'emmagatzemen les dades. Amb un tram d'uns 1000 metres de cable terrestre es connecta amb l'arqueta d'ancoratge, punt on el cable submarí inicia el seu recorregut fins la ubicació del node a uns 3 km de la costa i a uns 20 metres sota el nivell del mar.

4.2. Node Submarí

Es tracta d'un dispositiu submergit que rep l'alimentació i les comunicacions de l'Estació de terra a través d'un cable mixt energia/fibres i adapta les mateixes perquè puguin ser usades pels equips de mesura. L'alimentació es realitza en corrent continu per a evitar les pèrdues per capacitat amb el sòl marí i en alta tensió per a minimitzar les pèrdues resistives pel cable.

És l'element central del sistema dotat de sistemes de telediagnòsis i elements redundants amb la finalitat d'augmentar la seva fiabilitat ja que una vegada instal·lat en el fons marí no ha de ser necessari el seu hissat per a reparacions o manteniment. Els ports de

connexió es realitzen amb connectors submarins en mullat (wet-mat) practicables per a bussos o per vehicles operats remotament o ROVs.

L'OBSEA és un node d'interconnexió submarí amb una capacitat de connexió de 8 instruments ethernet a 10 o 100Mbps, proporciona alimentació als elements connectats a 12 o 48 volts podent proporcionar una potència total de 300w compartida entre els elements connectats. La connexió entre el node i l'Estació Terrestre es fa amb un cable submarí de 31,8mm que proporciona el suport per els 2 enllaços Gigabit ethernet de fibra òptica amb redundància 1+1 i la alimentació amb 300 Volts de corrent continu. L'estructura de suport del node submarí té una forma triangular de 3 per 2 metres amb una superfície útil per la ubicació dels elements de l'observatori d'uns 5m2 que queda protegida de la possible manipulació per submarinistes mitjançant reixes.

L'estructura de suport (Figura 3) s'ha dissenyat per tal de mantenir els diversos elements fixes i protegits de possibles intervencions externes. A la vegada aquesta estructura suportarà la tracció que pugui generar el cable submarí per la força de les corrents. El Node submarí i la estructura submergida van ser fabricats en acer inoxidable 316L per la empresa Stecma, incorpora ànodes de sacrifici de zinc, i tots el materials i components van ser revisats i validats a les instal·lacions de la UPC.

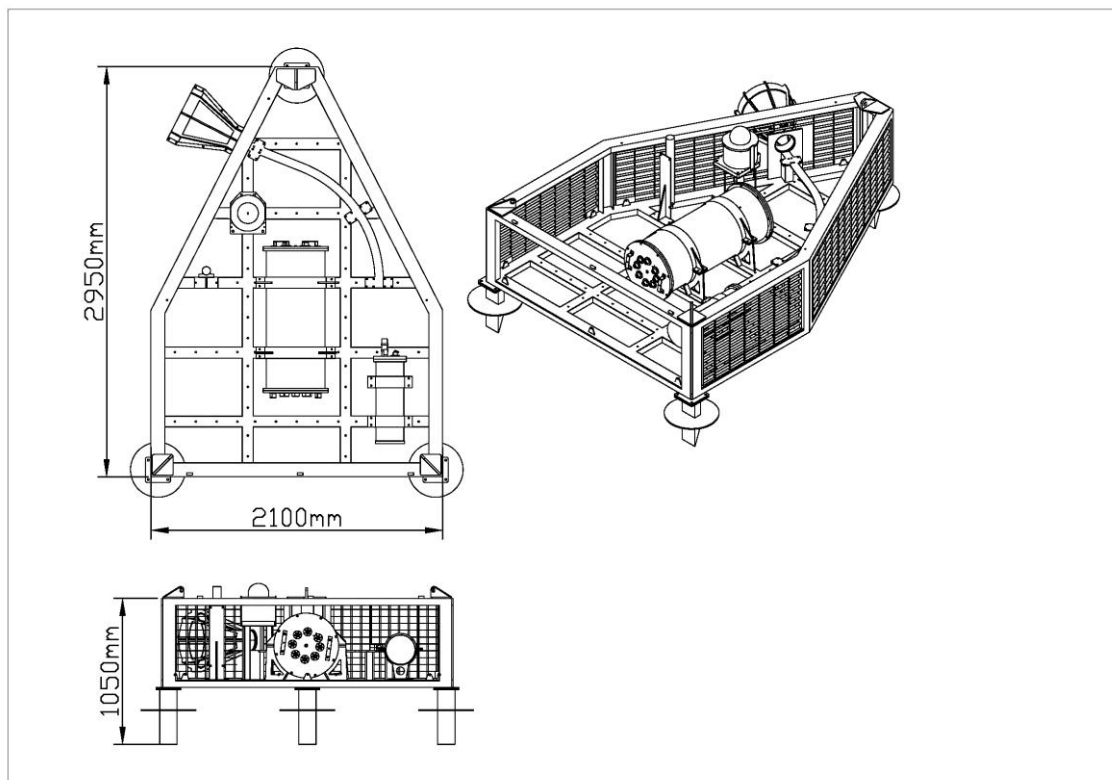


Figura 3. Estructura mecànica on es col·loquen els instruments i la caixa de connexions (Junction Box)



Figura 3b. Estructura mecànica.

En aquesta estructura (Figura 3) s'hi ubica el cilindre principal el qual contindrà l'electrònica de control de l'observatori submarí (Figura 4). Aquest cilindre ha estat dissenyat per suportar la pressió existent a 300 metres de fondària, i proporcionarà la interfície entre el cable submarí i els diversos instruments oceanogràfics connectats al observatori

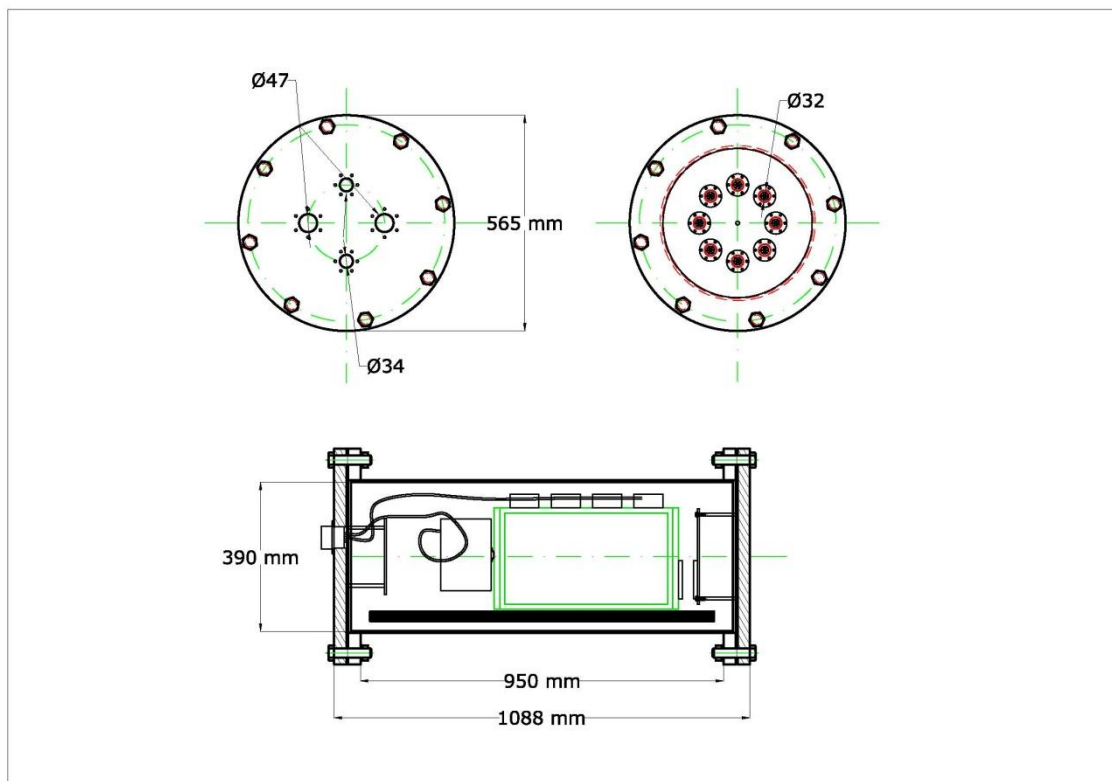


Figura 4. Junction Box. Caixa de connexions i electrònica.



Figura 4b. Junction Box.

Tots els equips desenvolupats han estat primer validats a una cambra hiperbàrica desenvolupada especialment per aquest projecte (Figura 5).



Figura 5. Cambra hiperbàrica. Pressió treball màxima 20 bar

4.3. Cable submarí

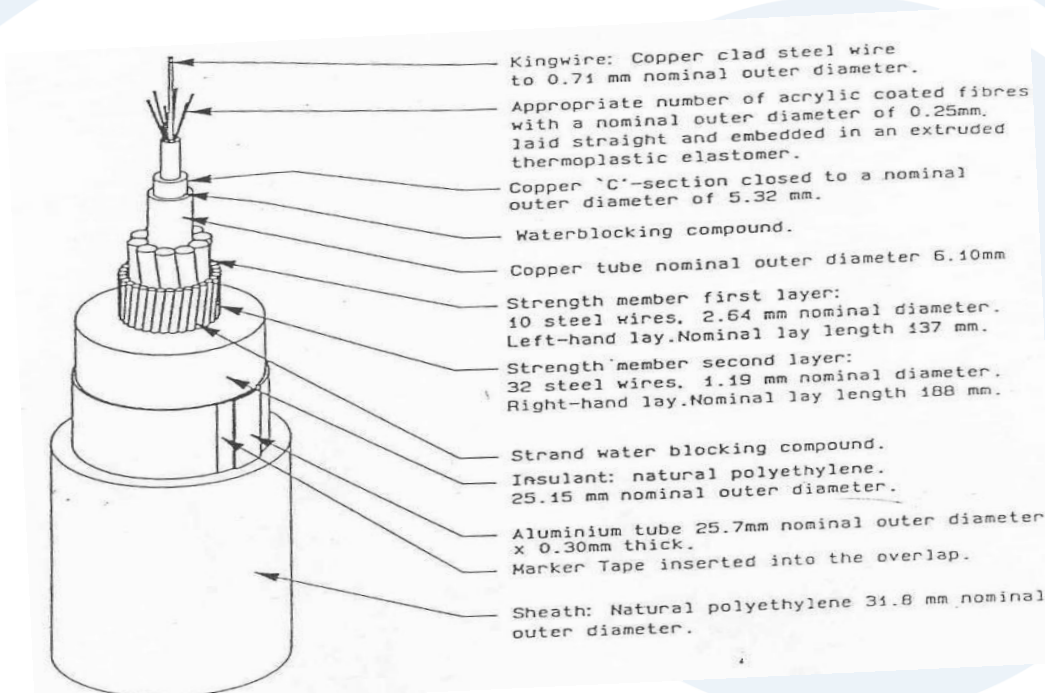


Figura 6. Secció cable submarí

El cable submarí que s'utilitzarà és un cable de telecomunicacions de 6 fibres òptiques monomode per la transmissió de dades i dos tubs conductors per la transmissió d'energia elèctric. El cable terrestre ha estat una donació de Telefónica (Figura 6) i el terrestre de Prysmian Cables i Sistemes. El diàmetre exterior del cable és de 31,8 mm.

Aquest cable (Figura 6) farà de cordó umbilical entre l'estació de terra i el node submergit permetent la transmissió continua de la informació generada i el subministrament de l'energia per el seu funcionament.

4.4. Boia meteorològica

És el darrer element incorporat a l'OBSEA, instal·lat al maig de 2011 pot funcionar com element autònom ja que incorpora bateries per l'alimentació dels instrument i la connexió a terra es fa per GPRS.

Construïda a partir de les boies d'abaliment del fabricant La Maquinista Valenciana, apta per zones de mar semiobert amb calats de fins a 50m.

Els materials de la boia són resistents a l'ambient marí, les parts metàl·liques fabricades en acer galvanitzat en calent que proporciona protecció contra la corrosió. El flotador pintat de color groc, d'acord amb les recomanacions de l'IALA, és d'espuma de poliuretà cobert amb dos capes de polièster reforçat amb fibra de vidre (GRP).

Conté un reflector de radar (eco de radar de 8m²), una nansa de fixació amb tres grillons per tres pesos morts de formigó de 1200kg cada un, un contrapès de 150kg i a la part superior la creu de Sant Andreu, panells solars, bateries i reguladors.

Tal com marca la normativa incorpora un sistema de senyalització lluminosa amb una lot marina de LEDs tipus BDL 120, amb un abast de 5 M.N.

Dotada d'un sistema de telemetria flexible i ampliable, i un conjunt de sensors que permeten realitzar mesures oceanogràfiques de manera remota. Inicialment equipat amb una estació meteorològica que mesura velocitat del vent, temperatura, inclinació i rotació

de la boia..., una càmera de vídeo i un sistema de seguiment via GPS que localitzaria la posició de la boia en cas de deriva.
També admet la connexió d'un AWAC que permet mesurar la velocitat de les corrents marines a diferents profunditats, la temperatura, conductivitat i turbidesa de l'aigua.

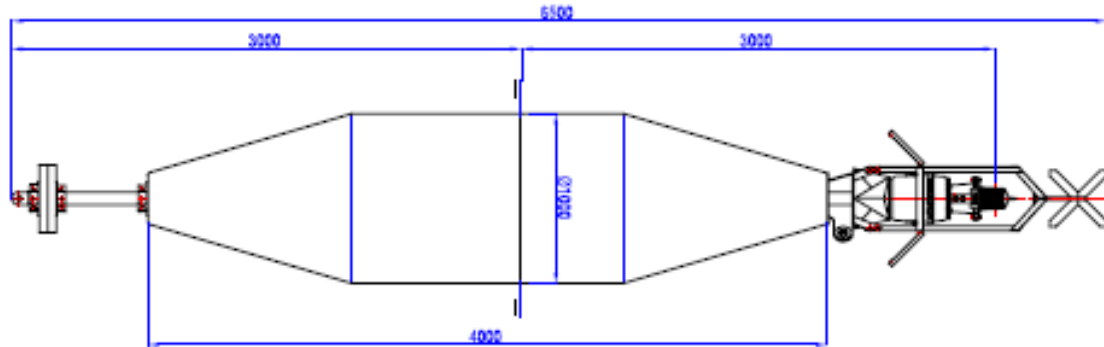


Figura 7. Boia meteorològica

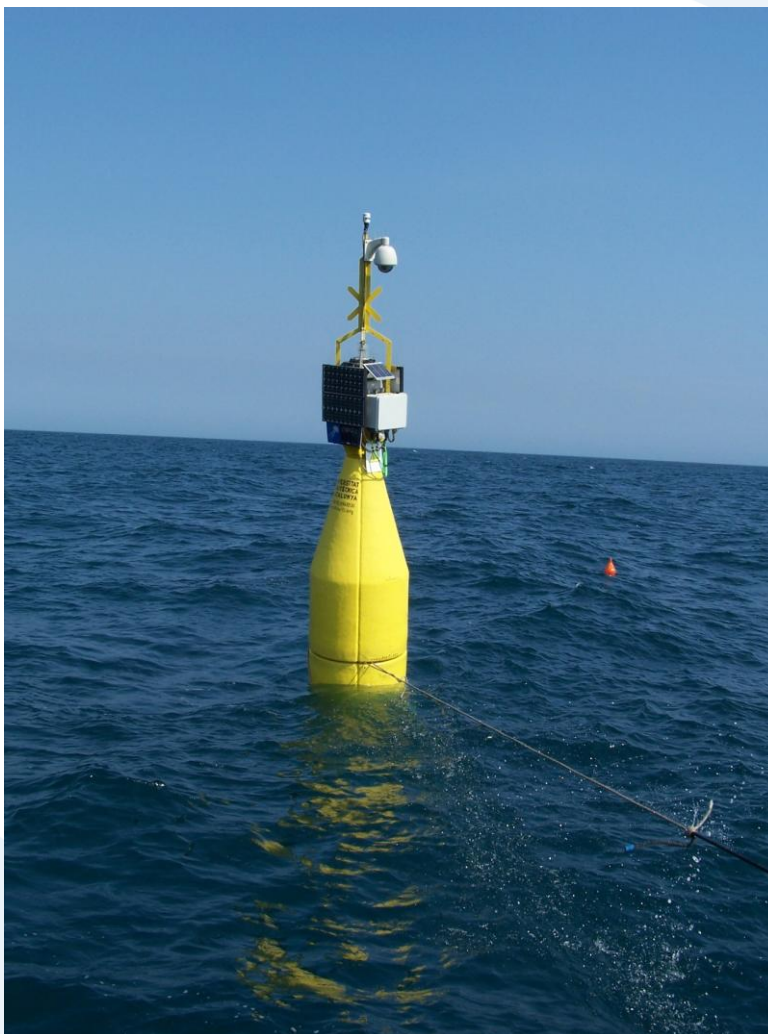


Figura 7b. Boia meteorològica

5. Ubicació de l'observatori

El primer node de l'observatori està ubicat en una zona protegida de pesca amb esculls artificials (Figura 8), que ofereixen un entorn propici per la instal·lació de càmeres submarines que enregistren l'activitat biològica.

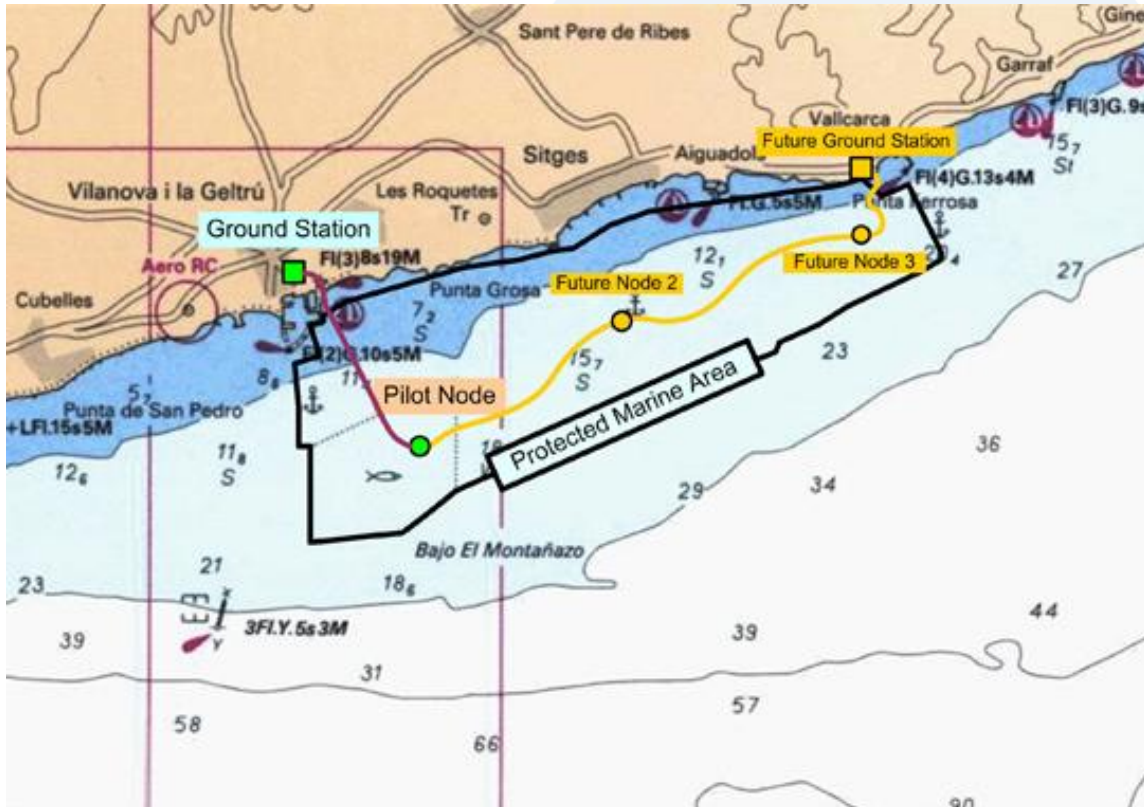


Figura 8. Ubicació primer prototipus (Pilot Node) i la expansió futura.

En fases posteriors l'objectiu és oferir supervisió de la zona costanera del Garraf, instal·lant varis Nodes per la connexió de sensors i instruments

La zona escollida es troba a 4 quilometres del port de Vilanova (Lat: 41°10'54.93"N, Long: 1°45'08.48"E), a 21m de profunditat, amb el que si pot arribar amb una embarcació petita en poca estona per tal de realitzar controls o tasques de manteniment. L'observatori Submarí ubicat en aigües someres està connectat per cable a la costa tal como es mostra a la figura 9 resseguint en els seus primers 2000m el traçat del emissari submarí existent.

Per decidir el punt d'ubicació es va consultar el mapa topogràfic de la zona i la posició dels esculls artificials. Figura 10.

Per aquesta operació es va demanar i aconseguir la autorització d'utilització provisional de Domini Públic a la demarcació de Costes del Ministeri de Foment.



Figura 9. Ubicació Node Prototipus OBSEA

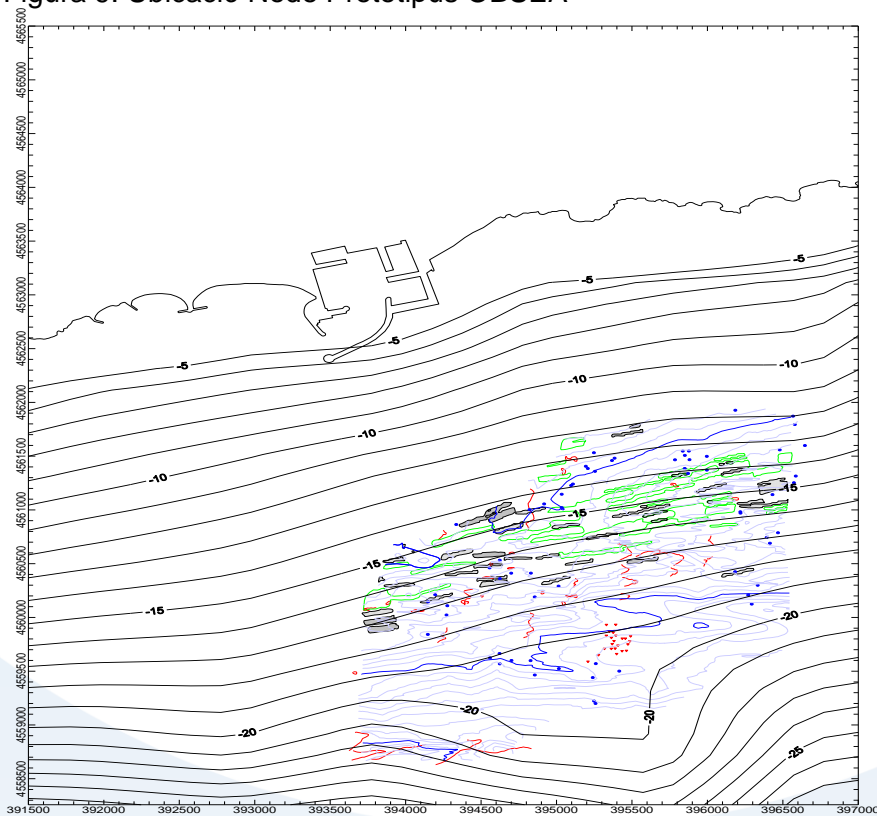


Figura 10. Topografia del fons marí

5.1. Permisos i tràmits

Per l'instal·lació de l'OBSEA ha calgut demanar permisos tant d'obres com d'ocupació de domini públic. Pel traçat del cable i l'ubicació del node les tres administracions hi són competents, l'Ajuntament, la Generalitat i l'Estat.

Ajuntament

Hem contactat amb l'Ajuntament de Vilanova i la Geltrú per les obres necessàries per la canalització del cable en els trams de terra. Es va signar un conveni de col·laboració entre l'Ajuntament i la UPC en el qual es cedeix a l'Ajuntament part de la canalització construïda a canvi del dret de pas pel subsòl.

Generalitat

Departament d'Agricultura, alimentació i Acció Rural, Direcció General de Pesca i Acció Marítima:

Vam iniciar els tràmits, i ens van adreçar inicialment a la Demarcació de Costes i posteriorment al Departament de Política Territorial i Obres Públiques després del traspàs de competències Estat - Generalitat.

Departament de Medi Ambient i Habitatge:

El pas del cable pels Torrents de la Piera (alternativa inicial) i de la Pastera i pel tram final d'accés al mar va motivar la sol·licitud d'informació de serveis afectats i ocupació d'espai de domini públic a l'Agència Catalana de l'Aigua.

Departament de Política Territorial i Obres Públiques:

Els traspassos de competències entre l'Estat i la Generalitat motiva que el pas del cable per la zona costera des de 2010 necessiti l'autorització de la Direcció General de Ports, Aeroports i Costes.

Estat

Els permisos per ubicar el node submarí els va facilitar fins el 2009 la Demarcación de Costas en Cataluña de la Dirección General de Costas del Ministerio de Medio Ambiente. Un cop estès el cable al mar i submergit el node, es va notificar al Instituto Hidrográfico de la Marina del Ministerio de Defensa per la seva inclusió a les cartes nàutiques i els corresponents avisos a la navegació.

5.2. Declaració de conformitat

Per la realització del projecte OBSEA, s'ha considerat el que disposa la llei de costes (*LEY 22/1988, DE 28 DE JULIO, DE COSTAS*) i el seu desenvolupament i execució al *REGLAMENTO LEY DE COSTAS* segons el *REAL DECRETO 1471/1989 de 1 de Diciembre de 1.989 (BOE 12-12-1989 n° 297)*, complint tot el que es determina respecte a la ubicació del cable, de la estructura i dels components utilitzats.

6. Implementació de connexions

La complexitat dels traçats dels cables requereix projectes parcials de canalitzacions, construcció d'arquetes i cambres, instal·lació de cables elèctrics i de fibra òptica, terrestres i submarins...

Es parteix del esquema de connexions de la figura 11.

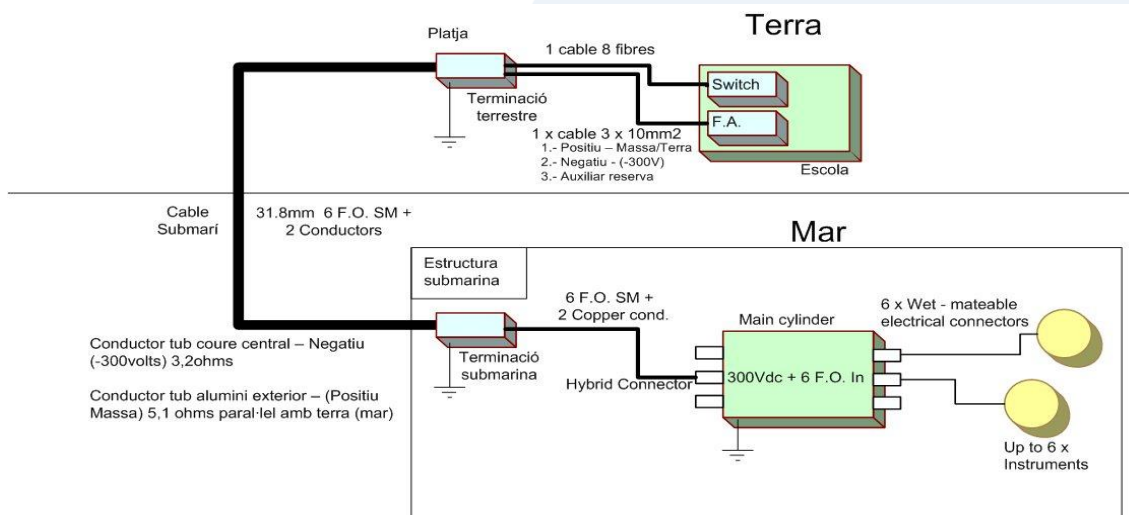


Figura 11. Esquema de connexions

6.1. Instal·lació del cable en zona de terra

El projecte d'instal·lació del cable l'ha executat l'empresa ABENTEL segons projecte a l'estiu de 2008, el cable de Fibres Òptiques va ser cedit per Telefònica i el cable elèctric per Prysmian.

Abentel entrega el projecte i el Pla de Seguretat i Salut en format digital (CD) i en paper visat pel col·legi oficial d'enginyers de telecomunicació de Catalunya el 7 d'agost de 2008 amb el títol: "U.P.C. Proyecto para la instalación de cable para Observatorio Submarino Expansible desde La Rambla Exposición, 6, pasando por la Calle Narcís Monturiol i Torrent de la Pastera fins el moll de Llevant".

Abentel disposa de la pòlissa de núm. 27-1-028.000.075 de responsabilitat civil contractada amb Seguros Vitalicio.

Per decret de 10 de juny de 2008 la Regidoria d'Urbanisme i Planejament resol concedir llicència Núm. 000500/2008-OBR per fer la instal·lació del cable per l'observatori submarí expansible, des de la Rambla Exposició, 6 passant pel carrer Narcís Monturiol i pel torrent de la Pastera fins el moll de Llevant.

Resolució de la Regidoria de Serveis Viaris de l'Ajuntament de Vilanova i la Geltrú per el que es concedeix llicència d'ocupació i afectació de la via pública segons expedient 000382/2008-OVP pels treballs de canalització.

Per fer arribar l'alimentació i comunicació de dades al cable submarí, primer va ser necessari realitzar la connexió terrestre a través del Torrent de la Pastera (Figura 12, 13 i 14) amb els permisos administratius pertinents d'ocupació del Domini Públic facilitats per l'Agència Catalana del Aigua i del Ajuntament de Vilanova i la Geltrú. Les fases seguides van ser:

- Ubicació de part de l'Estació de Terra en l'edifici VG3 de la Universitat.

- Construcció d'una rasa d'uns 70 metres des de edifici VG3 fins a l'accés al Torrent de la pastera a través de la Rambla de Josep Tomàs Ventosa.
- Instal·lació dels cables grapats a la paret esquerra del Torrent de la Pastera fins a la unió amb el Torrent de la Piera fent un recorregut d'uns 750 metres.
- Construcció d'una cambra per fer la connexió entre el cable terrestre i el submarí.
- Continuació fins al mar mitjançant una rasa a la llera del torrent
- Protecció del cable els primers 100m a dins de l'aigua.

Durant juny i juliol de 2010 l'Ajuntament de Vilanova i la Geltrú procedeix al cobriment del tram del Torrent de la Pastera que restava al descobert. Després de varies reunions s'acorda procedir a fer una regata a la paret del Torrent per inserir el tub portador dels cables de FO i energia, per donar-li major protecció durant les obres i de manera permanent. Al mateix temps és canalitza per la llera el tram inicial, per necessitats de execució de l'obra. Totes les operacions son executades amb la informació pertinent dels responsables de l'obra i la supervisió i acceptació posterior de Sarti.

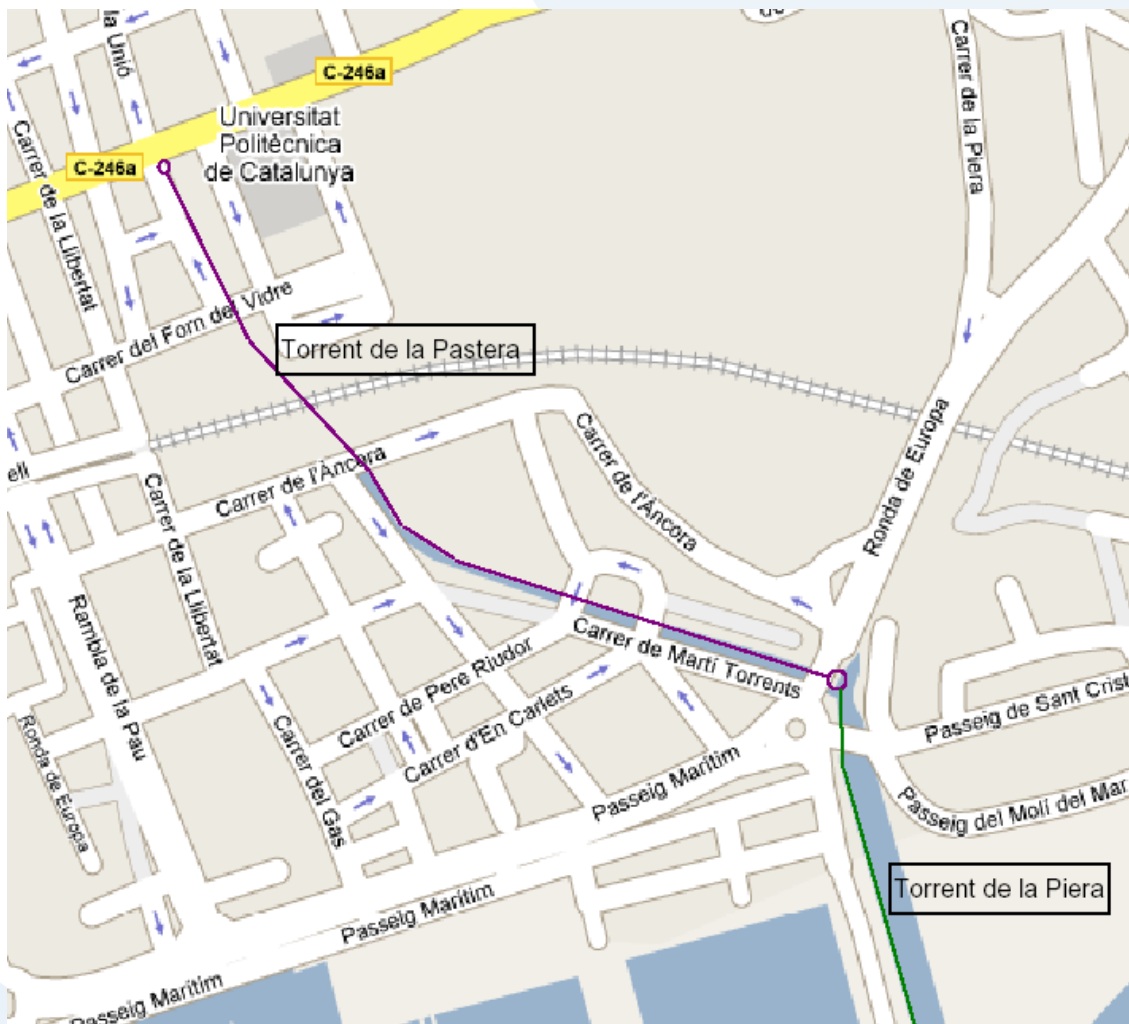


Figura 12. Traçat cable terrestre des de UPC fins a la costa



Figura 13. Intersecció Torrents Piera i Pastera. Obres construcció cambra connexions



Figura 14. Traçat conducció des de cambra de connexions a mar

6.2. Instal·lació de l'observatori al fons marí

La instal·lació del Node Submarí a la seva ubicació i el desplegament del cable submarí va ser coordinat per l'empresa Tyco Telecommunications i van participar Abentel a les operacions de terra, Contratas Submarinas a les de mar i La Unitat de Tecnologia Marina amb el vaixell oceanogràfic Sarmiento de Gamboa del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, i Serveis Portuaris i Amarratges Vilanova amb el vaixell Naus. El cable submarí utilitzat va ser facilitat per Telefònica a través de la signatura d'un conveni de col·laboració signat al maig de 2007

Per executar l'operació d'estesa del cable submarí es va elaborar un manual operatiu: MOP: INSTALACION CABLE Y OBSERVATORIO SUBMARINO EN VILANOVA I LA GELTRU (BARCELONA), en el que es descriuen els treballs a realitzar en les seves diferents fases, els recanvis, la instal·lació i els empalmes de cable, personal responsable...

Com elements auxiliars per les operacions es va fer servir un desbobinador construït per STECMA, la bobina on transportar els 5 km de cable fabricada per Prysmian i mitges canyes de material de farga per protegir el cable a les zones del mar amb més risc d'erosió

A les figures 15 i 16 es veu l'estructura de l'observatori en el moment en que es va dipositar del Sarmiento de Gamboa a mar, i un cop situada al fons. A l'annex es mostren diferents imatges del operatiu desplegat al maig de 2009 durant els treballs d'estesa del cable submarí i la instal·lació de l'OBSEA.

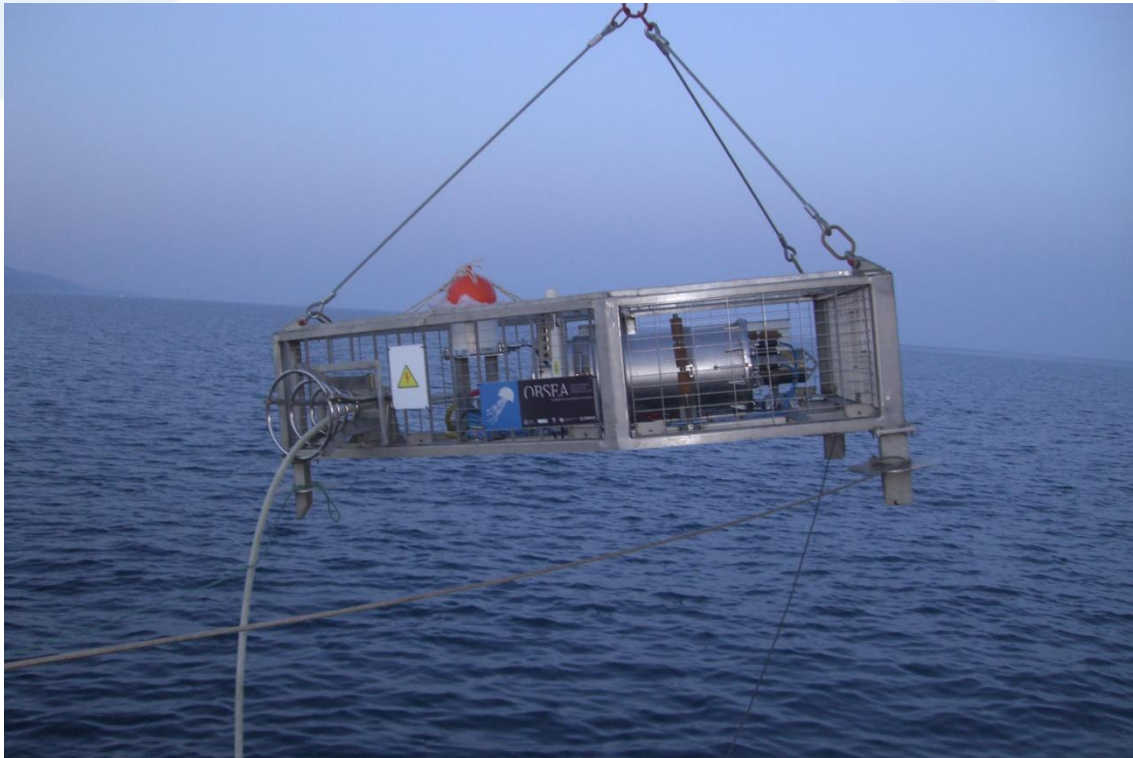


Figura 15. Estructura de l'OBSEA en el moment de la seva instal·lació



Figura 16. OBSEA a la seva ubicació al fons marí junt a l'escull artificial.

7. Capacitat de l'Equip Investigador

El Grup d'investigació de Sistemes d'adquisició Remota i Tractament de la Informació (SARTI <http://www.cdsarti.org>), és un grup d'investigació consolidat i multidisciplinari de la Universitat Politècnica de Catalunya, figura com a tal en el catàleg de Grups d'Investigació de la Universitat Politècnica de Catalunya. El grup SARTI es troba situat en les instal·lacions del Centre Tecnològic de Vilanova i la Geltrú. Edifici VG5 (Rambla Exposició 24).

A l'abril de 2004, Det Norkse Veritas certifica el sistema de gestió de SARTI, renovant l'acreditació al 2010 conforme a la norma ISO 9001:2008 per al camp d'aplicació: "Disseny Electrònic, Aplicacions Informàtiques, Estudis Medi Ambientals, Gestió de la formació per a Empreses i Ocupacional en matèries d'Informàtica i Electrònica". Manté la responsabilitat de la Direcció del Laboratori de Metrologia Dimensional situat en les instal·lacions del campus de Vilanova i la Geltrú de la UPC. Aquest laboratori ha aconseguit l'acreditació ISO/IEC 17025, concedida per ENAC al gener de 2005.

El Grup SARTI està dedicat a la investigació bàsica i aplicada, transferència de tecnologia, serveis tecnològics i assessoraments a empreses. Està format per professors dels Departaments d'Enginyeria Electrònica, Matemàtica Aplicada, Física i Enginyeria Nuclear, Mecànica de Fluids i Enginyeria Química, a més conformen la plantilla del grup investigadors, personal tècnic contractat, doctorands i becaris.

L'objectiu principal del grup és el desenvolupament científic-tecnològic d'equips i sistemes d'adquisició remota de dades en l'àmbit de les Ciències de la Terra. Aquests projectes inclouen el monitoratge de paràmetres geofísics i geoquímics per a l'estudi de riscos volcànics i sísmics, entre d'altres. Així mateix, gran part dels aspectes científics es desenvolupen en ambients marins on es requereix complexos sistemes d'adquisició i emmagatzematge de dades, així com la transmissió telemàtica des del fons oceànic.

Arrel de l'activitat d'investigació, transferència de tecnologia i serveis desenvolupats amb empreses i altres centres d'investigació, el grup SARTI va ser integrat en la Xarxa de Centres d'Innovació Tecnològica (Xarxa IT) del Centre d'Innovació i Desenvolupament Empresarial de la Generalitat de Catalunya (any 2001). Actualment denominat sota la marca TECNIO.

El grup SARTI (adoptant el nom TECNOTERRA) també és Unitat Associada al Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC), a través dels instituts Jaume Almera de Ciències de la Terra, l' Institut de Ciències del Mar i la Unitat de Tecnologia Marina. La creació del grup SARTI com Unitat Associada al CSIC va ser aprovada per la Junta del Govern del CSIC en data 10 de maig del 2001. Les dues institucions (UPC i CSIC) van signar en data 14 de maig del 2001 un conveni de cooperació per al reconeixement del grup TECNOTERRA com Unitat Associada al CSIC. A causa de la potencialitat i increment de l'activitat desenvolupada pel grup SARTI en cooperació amb el CSIC les dues institucions van prorrogar el 2004, i 2007 per un període d'altres 3 anys, la vigència de l'esmentat conveni.

El grup SARTI és membre de la xarxa temàtica d'observatoris marins ESONET. Així mateix forma part de la xarxa temàtica de Riscos Naturals (RYSKAT) Generalitat de Catalunya 2003/XT/00076

Des de 2011, a través de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), és membre associat de l'OGC (Open Geospatial Consortium). Això dona la possibilitat al grup de treballar en els diferents grups de treball de l'OGC, participar als diferents actes organitzats pel comitè tècnic de l'OGC i assistir a les reunions quadrimestrals del comitè

tècnic de l'OGC. També es membre del Smart Ocean Sensors Consortium.
<http://groups.google.com/group/sosclist/web/sosc-members>

La viabilitat del projecte OBSEA se sustenta en l'experiència i idoneïtat del grup multidisciplinari que fa la proposta. Grup format per investigadors del Consell Superior d'Investigacions Científiques i de la Universitat Politècnica de Catalunya, sota la coordinació de la Unitat Associada UPC-CSIC. El treball en conjunt entre biòlegs -geòlegs marins i enginyers- tecnòlegs s'enquadra dintre de la moderna projecció de la ciència cap a la integració de diverses disciplines teòriques i pràctiques aplicades en ambdós camps. En conjunt, els dos equips, el biològic - geològic (ICM/UTM-CSIC) i el tecnològic (SARTI-UPC), que s'inclouen en la unitat Associada Tecnoterra, han dedicat els seus esforços d'investigació recent al disseny de sistemes selectius per a arts de pesca, instrumentació oceanogràfica, algorismes de processat, i accés remot i control de la informació. El projecte d'Observatori Submarí es pot considerar, almenys en una bona part, com continuació d'altres desenvolupats recentment o en fase de realització, i que han estat finançats en convocatòries públiques.

Per l'aprofitament de les dades resultants de les observacions, a més de servir de base en projectes de recerca científica desenvolupats pel CSIC i per altres grups de la UPC com el Laboratori d'Aplicacions Bioacústiques, i de recerca tecnològica pel SARTI, s'ha contactat amb diferents entitats i administracions, Fundació La Caixa, Agència del Canvi Climàtic, Agència Catalana de l'Aigua..., i s'han signat convenis de col·laboració amb el Consorci dels Colls i Miralpeix Costa del Garraf, Institut Geològic de Catalunya i el Servei Meteorològic de Catalunya.

El Centre de Desenvolupament SARTI ha liderat i lidera diversos projectes tecnològics del pla nacional, alguns d'ells conjuntament amb els científics del CSIC i altres amb col·laboració amb altres grups o empreses, com són:

Transmisión de Señal en los Sensores Submarinos Autónomos Ligeros CTM2004-04510-C03-00

Desarrollo de una nueva plataforma de observación oceánica móvil y autónoma REN2003-07787-C02-02

Cormorán: Desarrollo de una nueva plataforma de observación oceánica móvil y autónoma REN2003-07787-C02-02

Laboratorio Virtual Distribuido para la Observación y Procesamiento de Datos Oceanográficos CTM2004-03486/MAR

Optimización Informática para el Diseño, Construcción y Prueba de Artes de Pesca de Arrastre (2004-2007;PETRI PTR1995-0735-OP)

European Seas Observatory NETwork FP6-2005-Global-4 - ESONET 036851-2

Sismómetros de fondo marino. Optimización de las técnicas de diseño de los instrumentos de medida: adquisición, registro y tratamiento de datos HP2006-0131

Caracterización de sistemas mediante técnicas acústicas impulsivas multicanal DPI2007-66615-C02-02/

International workshop on marine technology. MARTECH 2007. CTM2006-27141-E/MAR

International workshop on marine technology. MARTECH 2009. CTM2008-01888-E/MAR

International workshop on marine technology. MARTECH 2011. CTM2010-12345-E/MAR

Incidencia de los ritmos de emergencia de la cigala (nephrops norvegicus) en la evaluación de sus poblaciones. CTM2005-02034/MAR

COOL. Acoplamiento hidrodinámico oleaje-corriente, tasas de dispersión e implicaciones interdisciplinarias en la zona costera CTM2006-12072/MAR

Interoperabilidad en redes de sensores marinos y ambientales. CTM2008-04517/MAR

Interoperabilidad en redes de sensores marinos y ambientales CTM2009-08867 (subprograma MAR) (MICINN)

European Multidisciplinary Seafloor Observation EMSO FP7 Infraestructures-2007-1. Proposal 211816

Sismometro Marino de Profundidad PET2007_0240

*LLP-LDV/TOI/08/IT/493 Innovation Transfer Network
Entidad financiadora: Leonardo da Vinci. Lifelong Learning Programme – (DG EAC/30/07) (2007/C 230/05)*

Integración de sensores para monitorización submarina en una red con sincronización temporal PT2009-0080 (MICINN)

*Sismòmetre marí digital amb connexió per cable
VALTEC09-1-0059 CENTRE D'INNOVACIÓ I DESENVOLUPAMENT EMPRESARIAL (CIDEM) Generalitat de Catalunya. valorització de tecnologia*

Interoperabilidad de sistemas de observación oceánica y terrestre. C200801000358 (BOC 15 octubre de 2009. 21659) Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información.

Ocean-Lider. Líderes en Energías Renovables Oceánicas Consorcios estratégicos nacionales de investigación técnica CENIT-E. Ministerio de Ciencia e Innovación, CEN-20091039

Redes de sensores submarinos acústicos aplicados al seguimiento de especies de interés comercial TRA2009_0294 Ministerio de Ciencia e Innovación.

Sistemas Inalambricos para la Extension de Observatorios Submarinos CTM2010-15459 (subprograma MAR) Ministerio de Ciencia e Innovación

Nuevas tecnologías para el seguimiento de la acidificación marina en el espacio natural Costa del Garraf ES5110020. Fundación Biodiversidad 2011

Rirmos fisiológicos e influencia del habitat en crustaceos de ambientes marinos profundos. CTM2010-16274 (subprograma MAR)

Grup d'Investigació amb el reconeixement i finançament de LA GENERALITAT DE CATALUNYA. Núm. expedient: 00708. Nom del grup: RECURSOS MARINS RENOVABLES

8. Ocupació i impacte ambiental

L'ocupació de l'espai públic a la zona de mar es l'equivalent a la superfície de l'estructura, uns 6m², i la del cable, de 31,8 mm de diàmetre i una llargada de 4 km. També cal considerar els instruments a ubicar fora de l'estructura, de superfície variable però sempre inferior a 1m².

El traçat del cable submarí s'inicia a la confluència dels Torrents de la Piera i la Pastera, canalitzat fins a l'aigua pel marge dret de la riera, en paral·lel i a una distància aproximada de 20m. de l'emissari d'aigües residuals. Ja a dins del mar el traçat continua paral·lel a l'emissari fins al seu final, aproximadament 2 km. Des d'aquest punt es desvia fins a la zona dels esculls artificials.

Als plànols adjunts es mostra la zona Red Natura 2000, amb els esculls, els tipus de fons i la ubicació de l'OBSEA. I amb un altre plano la delimitació del domini públic marítim terrestre.

Mitjançant el conveni de col·laboració amb el Consorci dels Colls i Miralpeix Costa del Garraf ens assegurem que l'observatori és útil a l'entorn, a més el seu impacte és inapreciable i serveix de punt de presa de dades de paràmetres mediambientals pel seguiment de la qualitat i l'estat de la zona costanera.

Al següent punt es fa una valoració, per part del Consorci, de la aportació de l'OBSEA als projectes i plans de desenvolupament de la zona natural del Garraf.

8.1. Informe ambiental

El Consorci dels Colls, neix al 2006, com una demanda del Territori i de l'Administració per tal de protegir, conservar i gestionar el litoral, en aquest cas del Garraf, i treballa estratègicament en el que diem Gestió Integrada de les Zones Costaneres. Gestiona des del territori, uns espais naturals (semblants als Parcs Naturals) amb un mínim de recursos humans i econòmics.

Està constituït pels ajuntaments de Vilanova i al Geltrú, Sitges, Sant Pere de Ribes i Cubelles, el Consell Comarcal del Garraf i els Departaments de Territori i sostenibilitat, i el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca Alimentació i Medi Natural.

Te un Pla d'actuacions genèric i treballa en plans d'acció anuals i bianuals i es configura com un instrument per a impulsar i potenciar la gestió integrada de la zona costanera, la reflexió territorial, l'anella verda comarcal, La mitigació i l'adaptació al canvi climàtic, la protecció Zona marina i litoral i la recuperació de la memòria històrica.

El Consorci juga un paper de coordinador al territori, entre administracions, institucions, en diversos temes (extracció de sorres, espècies invasores, senders i camins, etc) i col·labora en projectes científics, d'investigació o de divulgació (Diputació de BCN- CEM, OBSEA/UPC, Acció Natura, Institut Setmana del Mar, EUCC, Projecte SILMAR – Fundació Mar, Museu del mar de Vilanova, etc).

El Centre de Desenvolupament Tecnològic de Sistemes d'Adquisició Remota i Tractament de la Informació (Centre SARTI) és un grup de recerca de la UPC que forma part de la Xarxa de Centres de Suport a la Innovació Tecnològica del CIDEM (Xarxa IT). El Centre SARTI està format per un equip multidisciplinari que inclou membres de diferents departaments de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). És Unitat

Associada a l'Institut de Ciències de la Terra Jaume Almera, l'Institut de Ciències del Mar i a la Unitat de Tecnologia Marina del CSIC.

L'àmbit temàtic d'actuacions del Centre SARTI se situa en el desenvolupament d'instrumentació i de sensors ambientals per aplicacions industrials i científiques. Es treballa en el tractament digital de senyals, el disseny electrònic de sistemes d'adquisició de dades i l'automatització de sistemes complexos de mesura.

El Centre SARTI lidera el projecte OBSEA (Laboratori Submarí Expansible), de la UPC. L'OBSEA és un projecte d'observatori submarí cablejat a uns 4 quilòmetres de la costa de Vilanova i la Geltrú a la zona protegida de pesca.

El projecte "OBSEA" s'integra plenament en el pla d'acció del Consorci i en les principals línies estratègiques de treball al litoral del Garraf. Des del Consorci es valora la gran importància d'aquest projecte tant pel que fa a la proposta científica en si, com pel que representa pel conjunt de projectes que s'estan desenvolupant en aquest territori.

Gràcies a la tasca del Consorci i a la participació i coordinació amb altres projectes, el litoral del Garraf, s'ha consolidat com una de les zones on la GIZC està més implantada, servint alhora com a laboratori d'experiències de governança. Aquesta coordinació està convertint al litoral del Garraf, i especialment a l'espai marí de la Xarxa natura 2000 Costes del Garraf, en un dels espais amb més seguiment i monitoritzat del litoral espanyol i possiblement europeu.

Costes del Garraf és un espai declarat Lloc d'Importància Comunitària (LIC) i Zona d'Especial Protecció per a les Aus (ZEPA), integrant de la Xarxa Natura 2000. amb una àmplia àrea a l'àmbit marí que s'estén entre les poblacions de Cunit i Castelldefels i uns espais terrestres als Colls, l'espai de la Muntanyeta i la desembocadura del Foix. Platja Llarga i la desembocadura de la riera de Ribes estan incloses com espais naturals de l'inventari de zones humides de Catalunya.

Costes del Garraf, es una àrea d'especial rellevància per a l'alimentació de les comunitats d'aus marines del Delta del Llobregat, del Delta de l'Ebre i fins i tot de la baldriga mediterrània que cria a les Illes Balears. Així mateix, és un àrea important per a les aus de descans en els períodes migratoris.

Els Espais naturals i paisatgístics del Consorci al litoral, com son els espais costaners dels Colls i Miralpeix, la Platja Llarga, i el delta del Foix, en connecten per mitjà del riu Foix, la riera de Ribes i altres torrents amb els Espais naturals protegits del Parc del Garraf, el Parc d'Olèrdola i el Parc del Foix, formant una veritable anella verda comarcal.

Els espais del Consorci son espais naturals d'alt valor ambiental. Espais forestals arran de mar amb garrigues, brolles, pinedes, matollars; un patrimoni geològic de costa abrupta amb platges, cales, coves, esquerdes, falles, penya-segats (ex. Bufadors), amb espais de dunes i canyissars o deltaics a la desembocadura del Foix, i uns fons marins d'elevat interès amb les praderies de Posidònia oceànica, Cimodocea nodosa

Petits mamífers, amfibis, rèptils, ratpenats i aus conformen una important diversitat faunística; especialment rellevant en el cas de les aus, amb presència de la baldriga balear, corb marí emplomallat, baldriga cendrosa, ocell de tempesta, gavina corsa, gavina capnegra, xatrac becllarg, etc.

Espais agrícoles de vinyes i conreus herbacis; camins de ronda, senders i grans recorreguts, la Ermita medieval de la Mare de Deu de Gràcia i les restes del Castell medieval de Miralpeix o la Cova avenc del gegant amb la troballa de la mandíbula del

Neandertal, passant pel Far i el port de Vilanova, donen a aquest litoral una singularitat especial.

En aquest espai actualment el Departament de Medi Ambient (ara de Territori i Sostenibilitat) va a iniciar la redacció del Pla de Gestió, que vol ser un instrument d'ordenació dels usos i aprofitaments de l'espai amb l'objectiu de garantir la protecció i conservació dels valors naturals, paisatgístics, socials i culturals. En definitiva, dels valors socio ambientals del territori. Entre les propostes de gestió definides, el pla inclou també la declaració d'una zona com a reserva de pesca o àrea marina protegida.

En aquesta mateixa línia, el Consorci ha realitzat el parc d'esculls artificials del Garraf, amb l'enfonsament de 24 mòduls com a projecte pilot, i amb la finalitat d'estudiar els seus efectes sobre la biodiversitat i la regeneració de la fauna. En col·laboració amb l'Associació Pro Mar i Acció Natura, s'està desenvolupant el protocol de seguiment tècnic.

Amb la Fundació Mar, s'ha establert al Garraf una estació de seguiment del projecte SILMAR, que també amb la col·laboració amb l'equip de submarinistes de pro Mar permetrà fer el seguiment dels bioindicadors i la elaboració d'un índex de la qualitat del litoral.

Amb Pro Mar i Submón, el Consorci participa també del projecte de seguiment de les praderies de Posidònia oceànica i altres fanerògames, de l'alguer del Garraf, amb un seguiment també de l'impacte de l'alga invasora caulerpa racemosa sobre el fons marí.

Actualment, el Consorci està treballant en la definició d'un protocol o mecanisme, per a mesurar els efectes del canvi climàtic sobre el litoral, amb la incorporació al OBSEA d'un aparell de mesura del CO2.

I fer esment també a l'altre projecte de recerca de la UPC, que comparteix protagonisme al Garraf, el LAB (Laboratori de Bioacústica) que estudia els efectes del so a l'aigua i sobre, principalment, els mamífers marins.

Aquest conjunt de projectes i propostes científiques de recerca i seguiment, conjuntament amb altres dades meteorològiques i oceanogràfiques enregistrades per l'observatori submarí desenvolupat per la UPC conformen l'anomenat Observatori del litoral que ha de permetre disposar de tota la informació necessària per a prendre decisió de protecció i gestió d'aquest espai emblemàtic del litoral català, i disposar de dades extrapolables i comparables amb les dades d'altres indrets litorals.

La difusió i comparació de tota aquesta informació es vehicula per mitjà de les estructures i xarxes estatals o europees de les que el Consorci forma part, com la Red Española de Gestión Integrada de las Areas Litorales (REGIAL), o la Unió Europea de Conservació de la Costa, EUCC.

Pel que fa als impactes, des del Consorci dels Colls, no s'ha detectat cap impacte negatiu de l'OBSEA. L'Observatori es troba ubicat al costat d'altres estructures i esculls dissuasoris que més aviat li donen protecció.

No s'han presentat impactes o incidents en les activitats pesqueres, a la pesca artesanal de la zona, ni ambientals. Ateses les seves dimensions, tant pel que fa a l'estructura central com en el diàmetre del cablejat, la incidència sobre la dinàmica litoral es nul·la.

9. Estudi econòmic

9.1. Pressupostos

Per l'elaboració del pressupost dels materials del projecte s'han agrupat les despeses segons les diferents parts i components de l'observatori, a més s'han considerat les subcontractacions i el personal necessari pel desenvolupament del projecte:

1	Estació terrestre		11.850,00 €
1.1	Sistema d'energia		3.950,00 €
1.1.1	Armari fonts d'alimentació	900,00 €	
1.1.2	Automata	800,00 €	
1.1.3	Fonts	1.700,00 €	
1.1.4	Conversors	200,00 €	
1.1.5	Accessoris i cablejat	350,00 €	
1.2	Sistema de comunicacions		5.300,00 €
1.2.1	Switches ethernet	5.000,00 €	
1.2.2	Cablejat ethernet i fibra	300,00 €	
1.3	Servidors bases de dades i gestió		2.600,00 €
1.3.1	Servidor OBSEA (Linux)	2.000,00 €	
1.3.2	Software SNMP	600,00 €	
2	Node Submergit		89.950,00 €
2.1	Estructura		21.500,00 €
2.1.1	Gabia base estructura	9.000,00 €	
2.1.2	Cilindre	5.600,00 €	
2.1.3	Modificacions estructura	4.900,00 €	
2.1.4	Cilindre adicional empalme òptic	2.000,00 €	
2.2	Electrònica node		27.750,00 €
2.2.1	Subrack i electrònica control	3.000,00 €	
2.2.2	Swiches comunicacions	4.300,00 €	
2.2.3	Fonts alimentació i bateries	1.600,00 €	
2.2.4	Cablejat i connectors	500,00 €	
2.2.5	Desenvolupament microcontrolador Cold Fire	11.300,00 €	
2.2.6	sensors interns	300,00 €	
2.2.7	Desenvolupament font alimentació	3.000,00 €	
2.2.8	Conversors serie ethernet	200,00 €	
2.2.9	Entrades A/D i sortides relé	1.300,00 €	
2.2.10	Fabricació plaques electrònica	2.250,00 €	
2.3	Sistema de connexió submarina		22.000,00 €
2.3.1	Connectors GISMA	20.000,00 €	
2.3.2	Cables submarins ethernet i hibrid	2.000,00 €	
2.4	Instruments		18.700,00 €
2.4.1	CTD Seabird	7.200,00 €	
2.4.2	Hidrofon	6.300,00 €	

2.4.3	Càmera submarina	4.900,00 €
2.4.4	cables adaptació	300,00 €

3	Interconnexió Node submarí amb estació terrestre	65.500,00 €
----------	---	--------------------

3.1	Cablejat ET - NS	65.500,00 €
------------	-------------------------	--------------------

3.1.1	Valoració Cable submarí (5km)	45.000,00 €
3.1.2	transport cable i duanes	7.500,00 €
3.1.3	Contenedor open top	2.000,00 €
3.1.7	Cable terrestre 1,2km (Fibra + electric)	5.000,00 €
	Pesos cable submarí, proteccions	6.000,00 €

4	Equipament per a proves	67.200,00 €
----------	--------------------------------	--------------------

4.1	camera hiperbarica	47.500,00 €
------------	---------------------------	--------------------

4.1.1	Fabricació càmera	43.000,00 €
4.1.2	Infraestructura suport	3.000,00 €
4.1.3	Accessoris	1.500,00 €

4.2	Instrumentació laboratori	19.700,00 €
------------	----------------------------------	--------------------

4.2.1	Instruments mesura optica	3.400,00 €
4.2.2	intruments mesura comunicacions serie	3.000,00 €
4.2.3	Font alimentació 1500 Vdc	6.000,00 €
4.2.5	Iridium modem satelit	5.400,00 €
4.2.6	Càmera IP	900,00 €
4.2.7	Bomba buit	1.000,00 €

5	Operacions i instal·lacions	148.600,00 €
----------	------------------------------------	---------------------

3.1.4	Instal·lació cable terrestre i obra civil	52.000,00 €
3.1.5	Inspecció feb'08	1.600,00 €
3.1.6	Empalmes i cordinació Tyco	25.000,00 €
	Treballs submarinistes	20.000,00 €
	Lloguer vaixells	50.000,00 €

6	Altres Despeses	14.000,00 €
----------	------------------------	--------------------

5.1	Consultoria i assessorament extern	5.000,00 €
5.2	Viatges i desplaçaments	2.000,00 €
5.3	Assegurança Responsabilitat Civil i Equipaments	7.000,00 €

7	Despeses de personal	250.000,00 €
----------	-----------------------------	---------------------

5.1	Enginyer responsable 3 anys	150.000,00 €
5.2	Tècnics col·laboracions a temps parcial 3 anys	100.000,00 €

TOTAL		647.100,00 €
--------------	--	---------------------

9.2. Finançament

La realització d'aquest projecte ha estat possible gracies als resultats aconseguits en els projectes desenvolupats amb anterioritat, que ens han aportat un coneixement en aspectes biològics i geològics relacionats amb els organismes i fons marins, així com en aspectes de hardware de disseny de sistemes de adquisició de dades, vehicles i estructures submarines, software de tractament remot de dades i algorismes de processat de senyal i control; aspectes tots ells de immediata aplicabilitat al projecte d'observatori submarí.

Per fer front a les despeses s'han utilitzat en part fons del grup SARTI obtinguts del rendiment en projectes amb empreses i a la realització de cursos de formació, encara que fonamentalment el projecte ha estat i és possible gracies als següents ajuts obtinguts:

- Proyecto de Adecuación de una Plataforma Oceanográfica de Investigación (POI) para el desarrollo de actividades de I+D+I t Transferencia de Tecnología en el ámbito marino. PCT-310100-2005-2
Entitat finançadora: Proyectos de I+D realizados en Parques Científicos y Tecnológicos. Dirección General de Política Tecnológica. MEC
Durada: 2005 fins 2006
Ajut concedit: 160.655€
- Proyecto de Adecuación de una Plataforma Oceanográfica de Investigación (POI) para el desarrollo de actividades de I+D+I t Transferencia de Tecnología en el ámbito marino. PCT-310100-2006-3
Entitat finançadora: Proyectos de I+D realizados en Parques Científicos y Tecnológicos. Dirección General de Política Tecnológica. MEC.
Durada: 2006 fins 2007
Ajut concedit: 129.345€
- Proyecto de Adecuación de una Plataforma Oceanográfica de Investigación (POI) para el desarrollo de actividades de I+D+I Transferencia de Tecnología en el ámbito marino. PCT-310100-2007-1
Entitat finançadora: Proyectos de I+D realizados en Parques Científicos y Tecnológicos. Dirección General de Política Tecnológica. MEC.
Durada: 2007 fins 2008
Ajut concedit: 161.250€
- Prototipo preliminar de Observatorio Submarino Expandible Cableado EMSO CAC-2007-09
Entitat finançadora: Estudios de diseño y viabilidad y de acciones complementarias en el marco del Programa Nacional de Equipamiento e infraestructuras de investigación científica y tecnológica del Plan Nacional de I+D+i 2004-2007. Dirección General de Política Tecnológica. MEC.
Durada: 2007 fins 2009
Ajut concedit: 115.000€
- Operatividad laboratorio Submarino OBSEA ACI2009-0983 FCCI
Entitat finançadora: ACI-PROMOCIONA Subdirección General de Instalaciones y Organismos Internacionales. Ministerio de Ciencia e Innovación
Durada: 2009 fins 2012
Ajut concedit: 100.000€

- Instalación sensores observatorio submarino expansible obsea
Entitat finançadora: CTM2009-06269-E/MAR
Durada: 2010 fins 2011
Ajut concedit: 35.000€
- Instalación de equipos en superficie para la ampliación de las prestaciones del observatorio
Entitat finançadora: CTM2010-11955-E
Durada: 2011 fins 2012
Ajut concedit: 35.000€

Marc Nogueras, Enginyer de Telecomunicacions
Antoni Mànuel, Doctor Enginyer de Telecomunicacions
Josep Santamaria, Enginyer de Telecomunicacions

Vilanova i la Geltrú, octubre 2011