

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PER A LA CONTRACTACIÓ DEL SERVEI D'AIXECAMENT TOPOBATIMÈTRIC DE LES PLATGES DEL LITORAL METROPOLITÀ SUD

ÀREA DE POLÍTiques URBANÍSTIQUES I ESPAIS NATURALS

Exp. 900298/25

Índex

1.	Objecte del plec.....	2
2.	Descripció de la prestació de serveis a efectuar	2
2.1.	Introducció	2
2.2.	Objectiu	3
2.3.	Sistema i marc de referència.....	3
2.4.	Abast i contingut de la prestació.....	4
2.4.1.	Captació de dades primàries	4
2.4.2.	Elaboració de productes cartogràfics.....	10
2.5.	Qualitat del producte elaborat.....	10
3.	Documentació a lliurar per part de l'AMB	11
4.	Execució del contracte	12
4.1.	Direcció dels treballs	12
4.2.	Fases d'execució.....	12
4.3.	Control de qualitat del producte elaborat	12
4.4.	Lliuraments.....	13
4.4.1.	Model d'elevacions topobatimètric	13
4.4.2.	Cartografia topobatimètrica	14
4.4.3.	Batimetria multifeix.....	14
4.4.4.	Documentació	15
4.4.5.	Altres dades a lliurar	16
4.4.6.	Característiques dels formats	17
4.5.	Control i seguiment.....	19



1. Objecte del plec

El present Plec de prescripcions tècniques, part integrant del contracte, té com a objecte descriure i enumerar els treballs a desenvolupar per a la prestació del servei d'aixecament topobatimètric de les platges del Litoral Metropolità Sud (des de la bocana de Port Ginesta fins a la desembocadura del riu Llobregat). Defineix les condicions, necessitats, directrius i criteris que han de servir de base per a la realització dels treballs i estableix les fases de desenvolupament dels documents associats, així com els terminis previstos i altres condicions tècniques vinculades a la seva execució i el sistema de control i seguiment de la prestació.

Tot això, dins dels paràmetres establerts en la legislació vigent i amb la finalitat de garantir la qualitat, coherència i homogeneïtat dels treballs objecte del contracte.

2. Descripció de la prestació de serveis a efectuar

2.1. Introducció

L'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB), d'acord amb l'article 14 de la Llei 31/2010, de 3 d'agost, de creació de l'Àrea Metropolitana de Barcelona (LAMB) té competències en matèria d'urbanisme, transport i mobilitat, infraestructures d'interès metropolità, desenvolupament econòmic i social, i de cohesió social i territorial.

Així mateix, l'AMB desenvolupa, en el marc de les seves competències i segons la legislació sectorial, les actuacions de vertebració territorial necessàries per a l'articulació, la connectivitat, la mobilitat i la funcionalitat del territori. Aquestes actuacions fan referència bàsicament a les infraestructures i a la gestió de la mobilitat, els parcs, les platges, els espais naturals, els equipaments, les dotacions, les instal·lacions i els serveis tècnics, mediambientals i de proveïment.

De manera més concreta, el Pla d'actuació metropolità vigent reconeix, a la línia d'intervenció 6.1, la necessitat de preservar i mantenir les infraestructures naturals metropolitanes, entre les quals es troben les platges metropolitanes i els passeig marítim metropolità.

El canvi climàtic i la progressiva antropització del litoral metropolità, amb la construcció de ports i esculls artificials, amenacen greument la pervivència de les platges metropolitanes, que constitueixen un actiu molt important i un dels espais públics metropolitans més utilitzats de l'àrea metropolitana de Barcelona, amb uns 10,5 milions d'usuaris a l'any.

Per tal de dur a terme aquestes competències, l'AMB s'ha de dotar d'eines cartogràfiques. El Pla d'actuació metropolità vigent reconeix, a la línia d'intervenció número 20, la necessitat de consolidar i millorar la producció de cartografia de base de l'àmbit territorial metropolità.



Es en aquest context, i en base a les necessitats de gestió i explotació dels diferents departaments que integren l'AMB, que es necessari la monitorització del litoral metropolità. Aquesta monitorització és fonamental per a planificar una bona gestió i manteniment de les platges metropolitanes.

La finalitat del projecte objecte d'aquest contracte és contribuir a monitoritzar l'estat i evolució de la costa metropolitana mitjançant l'elaboració d'un aixecament topobatimètric de les platges del Litoral Metropolità Sud.

2.2. Objectiu

L'objectiu d'aquesta contractació és l'elaboració d'un aixecament topobatimètric de les platges del Litoral Metropolità Sud (municipis del Prat de Llobregat, Viladecans, Gavà, Castelldefels i una part de Sitges).

2.3. Sistema i marc de referencia

El sistema de referència de tots els productes serà la projecció UTM fus 31 sobre ETRS89 i alçades ortomètriques referides al model geoidal EGM08D595.

A Catalunya, el marc de referència es materialitza a través del Sistema de Posicionament Geodèsic Integrat de Catalunya (SPGIC).

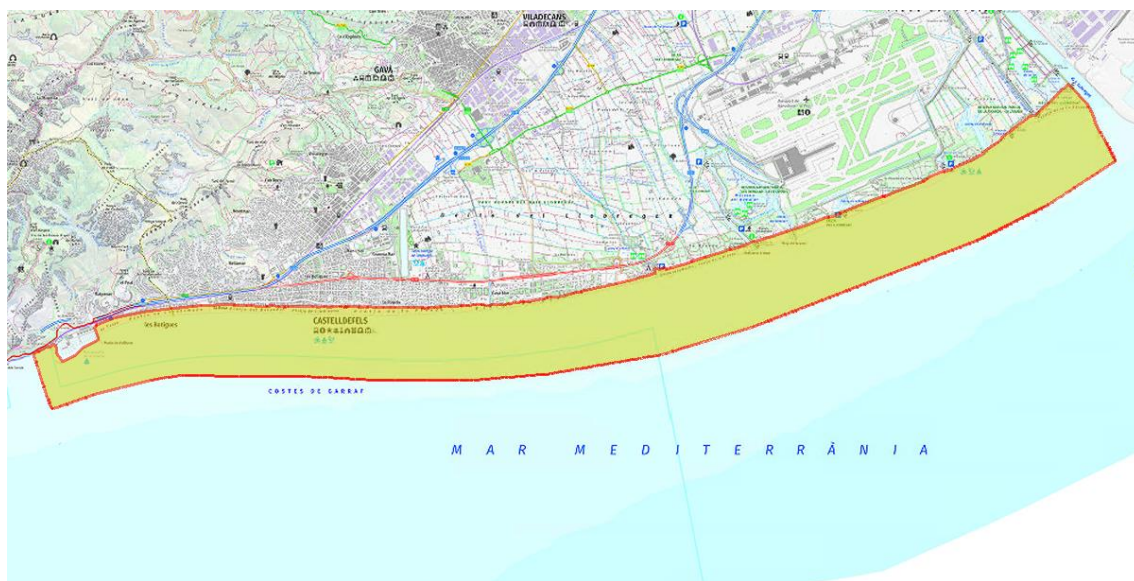
Quan calgui mesurar punts de control necessaris per tal de complir els paràmetres de qualitat i precisió geomètrica exigits, les mesures es recolzaran sempre en vèrtexs del Sistema de Posicionament Geodèsic Integrat de Catalunya (SPGIC) o de la Xarxa Geodèsica de l'Àrea Metropolitana de Barcelona. La precisió dels punts de control haurà de ser igual o superior a un error mitjà quadràtic de 2 cm en planimetria i 3 cm en altimetria.

Els punts de control s'han de donar en elements clarament identificables, estables i perdurables en el temps.

L'AMB lliurarà les ressenyes dels vèrtexs de la Xarxa Geodèsica de l'AMB.

2.4. Abast i contingut de la prestació

L'àmbit territorial de cobertura de l'aixecament topobatimètric és **la costa metropolitana sud (Castelldefels, Gavà, Viladecans i el Prat de Llobregat) i una part de Sitges (des de la bocana de Port Ginesta fins a Castelldefels)** amb una superfície total d'un 2510 ha, tal i com es mostra a la següent imatge. L'àmbit interior de Port Ginesta no està inclòs.



L'àmbit territorial comprèn tant la part de platja seca com la de platja humida. A efectes d'aquest projecte, s'entén per **platja seca** la part de les platges, generalment coberta de sorra, compresa entre el passeig marítim (o, en el seu defecte, la primera construcció lineal paral·lela a la línia de costa o el primer obstacle impassable, ja sigui un mur o una tanca) i la línia de costa. Pel que fa a la **platja humida**, s'entén que és la part coberta d'aigua, compresa entre la línia de costa i la línia que correspon a una profunditat d'entre 15 i 25 metres.

L'AMB lliurarà un arxiu amb el límit gràfic de l'àmbit del projecte.

Pel que fa als treballs, aquests inclouran:

- Planificació del treball de camp i obtenció de permisos necessaris.
- Realització del treball de camp (aixecament topogràfic i aixecaments batimètrics).
- Edició i ajust de les dades obtingudes.
- Càlcul i elaboració dels productes cartogràfics resultants (núvols de punts, models d'elevacions i cartografia topobatimètrica).
- Realització del control de qualitat.
- Elaboració d'informes i gravació de les dades pel lliurament.

2.4.1. Captació de dades primàries

Extensió temporal



La captació de dades a camp, tant de la platja seca com de la platja humida, es durà a terme durant el mes de **maig de 2025**, amb la fi d'evitar els mesos de major afluència d'usuaris a les platges metropolitanas. Amb el mateix objectiu, les dades es capturaran durant les primeres hores del dia, fins el migdia aproximadament, període en que la mar està, habitualment, en millors condicions. Tots els treballs, tant l'aixecament topogràfic (platja seca) com els aixecaments batimètrics (platja humida), es duran a terme de forma **simultània i sincronitzada**, amb la fi d'evitar discontinuïtats, garantir una bona transició i coherència entre les dades obtingudes per ambdós mètodes i minimitzar el temps de captació. Per aquest motiu, caldrà disposar de **dues embarcacions** amb la fi d'efectuar simultàniament els aixecaments batimètrics monofeix i multifeix. De la mateixa manera, i per tal de poder realitzar els treballs a platja seca i humida bé el mateix dia, o en el seu defecte, en un temps sempre inferior a 48 h, serà imprescindible tenir en compte les condicions meteorològiques. En cap cas s'acceptaran aixecaments topobatimètrics on els treballs a platja seca i humida s'hagin realitzat en períodes de més de 48h.

Captació de dades

Aixecament topogràfic: es farà un aixecament topogràfic amb mètodes de posicionament per satèl·lits per captar les dades corresponents a la platja seca i fins a la cota -1.5 m. Es captaran perfils transversals a la línia de costa, des de la cota -1.5 m fins al passeig marítim (o fons de platja) amb una distància entre perfils de 25 metres. La densitat dels punts serà la suficient per definir correctament el relleu de la platja, així com tots aquells canvis de rasant, bermes, talussos, etc. que hi pugui haver. Així mateix, en aquelles zones de la platja on la complexitat del relleu ho requereixi, caldrà augmentar la densitat entre perfils o mesurar les suficients línies de trencament i punts de farciment per tal de definir suficientment la seva orografia. L'aixecament inclourà les zones dunars protegides (convenientment delimitades amb tanques de delimitació dunar) però caldrà anar amb especial cura mentre s'estigui treballant en aquestes àrees. Per enllaçar amb l'aixecament batimètric, i en els vials, passeigs marítims i altres singularitats, es captarà un punt a la intersecció amb la platja seca (amb la cota de la platja).

Aixecament amb ecosonda monofeix: es farà un aixecament amb ecosonda monofeix de la part de platja humida més somera, compresa entre les profunditats -1.5 i -5 m aproximadament, amb una embarcació de molt poc calat, amb l'objectiu d'enllaçar i les dades obtingudes amb ecosonda multifeix i les dades obtingudes amb aixecament topogràfic. Els transsectes realitzats amb l'ecosonda monofeix seran els resultants d'extrapolar els captats amb aixecament topogràfic a la part de platja seca, amb una equidistància entre perfils de 25 metres.

Aixecament amb ecosonda multifeix: es farà un aixecament amb ecosonda multifeix de la part més profunda de la platja humida, des d'aproximadament una profunditat de -5 m fins al límit de l'àmbit del projecte, a una profunditat d'uns -15 m. En aquest cas, els transsectes es realitzen de forma paral·lela a la línia de costa amb un adequat solapament entre ells.

En la captació de dades caldrà garantir la suficient cobertura de totes les zones i el correcte solapament entre les dades captades en les diferents fases amb la fi d'evitar zones en blanc i discontinuïtats.



Zones protegides

L'àmbit del projecte compta amb diverses zones amb diferents figures de protecció ambiental (Xarxa Natura 2000, ZEPA, ZEC, PEIN) on es donen diferents restriccions d'accés que afecten el desenvolupament del projecte.

Per una banda, les platges protegides de **La Ricarda – Ca l'Arana** (2.7 quilòmetres de costa entre la desembocadura del riu Llobregat i la desembocadura del canal de l'Aviació o Estany de l'Illa, al costat del CMV, amb 26.7 ha de superfície) tenen una consideració de Reserva Natural Parcial, per la qual cosa no es poden trepitjar en cap moment de l'any i les embarcacions no es poden acostar a menys de 200 metres de la platja (senyalitzat amb boies). Ara bé, a efectes d'aquest projecte, els treballs es poden dur a terme fora del termini entre l'1 de març al 31 de juliol, que correspon a l'època de nidificació d'aus.



Per una altra banda, la **Platja del Remolar de Viladecans** (700 metres de platja entre la desembocadura de l'Estany del Remolar i la desembocadura de la Riera de Sant Climent, amb 6.6 ha de superfície) tenen la mateixa restricció d'accés que en el cas anterior. És a dir, entre l'1 de març i el 31 de juliol no es poden trepitjar i les embarcacions no es poden acostar a menys de 200 metres de la platja.





Per tant, en aquestes dues zones, caldrà buscar una data alternativa per a la captació de dades tant topogràfiques com batimètriques a partir de l'1 d'agost, que caldrà fer en coordinació amb els tècnics del Consorci per a la Protecció i la Gestió dels Espais Naturals del Delta del Llobregat. Aquesta tasca de comunicació i coordinació correrà a càrrec de l'AMB. Caldrà donar les dades de les persones i els vehicles que accediran a la zona per tal que el Consorci pugui estendre les corresponents autoritzacions.

A la resta de zones dunars de les platges, perimetrades amb una tanca de delimitació dunar (pal i corda), està permès l'accés mínim imprescindible per a realitzar la mesura de punts durant el mes de maig, que s'haurà de fer amb la màxima precaució i sense trepitjar plantes o animals. En qualsevol cas, els treballs d'aixecament dins de zones protegides es faran en coordinació amb els tècnics del Consorci del Delta del Llobregat i, com en els dos casos anteriors, caldrà que el personal de camp dugui en tot moment les autoritzacions d'accés del Consorci. De la mateixa manera, en tot moment caldrà seguir les seves indicacions com les dels tècnics de manteniment de les platges metropolitanas de l'AMB.

En cas de dubte en algun moment dels treballs de camp, es consultarà sempre amb l'AMB sobre com procedir.

Planificació dels aixecaments

Per tal de garantir una bona qualitat de les dades i una bona transició i continuïtat entre les dades obtingudes en les diferents fases, serà imprescindible tenir en compte les condicions meteorològiques. En el cas de que aquestes obliguin a interrompre els treballs en alguna platja, caldrà realitzar, de nou, l'aixecament topobatimètric de tota la seva superfície, tant de la seva part seca com de la part humida. En cap cas s'acceptaran aixecaments topobatimètrics on els treballs s'hagin hagut d'interrompre per motius meteorològics o de mala estat de la mar.



Tramitació dels permisos

L'empresa adjudicatària s'ocuparà d'obtenir els permisos necessaris per tal d'executar tant l'aixecament topogràfic com els aixecaments batimètrics, atorgats per les autoritats competents. Previ a l'execució de la captació de les dades, es lliurarà la planificació dels treballs a realitzar a la Secció de Cartografia de l'AMB per a la seva aprovació. La planificació inclourà la previsió de línies que vertebraran l'aixecament.

Pel que fa a les zones protegides, a l'inici dels treballs, l'empresa adjudicatària donarà a l'AMB les dades del personal de camp per tal que el Consorci del Delta de Llobregat pugui lliurar les corresponents autoritzacions d'accés, que aquest personal haurà de dur a sobre en tot moment.

Equips, instrumental i metodologia

En l'aixecament topogràfic s'utilitzarà un equip de posicionament per satèl·lits (GNSS) mòbil que rebi correccions diferencials en temps real, que asseguri una precisió centimètrica. Es podrà utilitzar el sistema de difusió de correccions diferencials de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC) que proporciona de posicionament cinemàtic en temps real a partir d'una estació virtual (RTKAT). Caldrà mesurar periòdicament algun dels vèrtexs de la Xarxa Geodèsica de l'AMB distribuïdes per litoral, a mode de comprovació.

L'equip serà el suficientment lleuger, compacte i manejable i el personal encarregat de la captació de dades topogràfiques anirà adequadament equipat, per tal de poder mesurar punts fins a -1.5 m de profunditat.

Pel que fa a l'aixecament amb ecosonda monofeix, s'utilitzarà una **ecosonda de doble freqüència amb un rang de freqüències ben definit**, que caldrà que estigui instal·lada en una embarcació de molt poc calat amb l'objectiu de poder acostar-se al màxim a la línia de costa, sempre i quan no es posi en risc la seguretat tant dels usuaris de les platges com de l'embarcació.

Prèviament a l'inici, caldrà fer un calibratge del calat dinàmic i de la latència entre l'ecosonda i el sistema de navegació per satèl·lits associat a l'ecosonda.

Pel que fa a l'aixecament multifeix, caldrà que l'**ecosonda multifeix** sigui capaç de transmetre com a mínim **256 feixos independents**. L'ecosonda haurà d'anar acompanyada del corresponent sistema de posicionament per satèl·lits i un **sistema inercial per tal de mesurar i compensar correctament les alçades d'ona i els angles de capcineig i balanceig**.

L'aixecament es realitzarà mitjançant línies de navegació paral·leles a la línia de costa a una velocitat màxima de 6 nusos un solapament mínim del 50% entre línies.

Abans de l'inici dels treballs, serà necessari el calibratge de la unitat de referència del moviment, amb la finalitat d'obtenir els angles *roll*, *pitch* i *yaw*, que són els format entre el feix respecte de l'embarcació i la unitat de referència del moviment.

Tant en el cas de l'aixecament monofeix com multifeix, caldrà realitzar un perfil de la velocitat del so a l'aigua abans de començar cada sessió i cada 2 hores durant la captació de dades o quan la variació de la velocitat del so al cap del sonar assoleixi 1 m/s respecte del perfil utilitzat. És



important realitzar aquest perfils a la zona de màxima profunditat de l'àrea d'estudi, així com en zones on el perfil pot variar degut a la influència d'aigües amb caràcter salí i tèrmic diferents.

Hi haurà sempre una zona de solapament entre les dades obtingudes pels diferents mètodes o fases, amb l'objectiu de comprovar la qualitat de les dades.

Embarcacions

Per a la realització dels diferents treballs hidrogràfics s'haurà de disposar de dues embarcacions de dimensions adequades per a la realització d'aixecaments batimètrics en zones d'aigües someres. Una embarcació estarà destinada a l'aixecament batimètric monofeix i la segona a l'aixecament batimètric multifeix. Cadascuna d'elles haurà de tenir les característiques adequades al tipus d'aixecament. Les embarcacions hauran de tenir sempre en vigor la documentació legalment exigible per poder complir els objectius del projecte, així com tots els permisos, assegurances, etc. que siguin necessaris. En tot cas, s'exigirà al moment de licitació:

- Certificat de navegabilitat.
- Matriculació en Llista 5a al Registre Marítim Espanyol.

S'especificarà clarament el calat mínim (la profunditat mínima) de captació de dades per part del sistema hidrogràfic.

Prevenió de riscos pels banyistes

Atesa la metodologia de captació de dades de camp requerida, en què cal realitzar línies de navegació incloent la zona més somera o zona de bany, estem davant de l'existència d'un risc important d'afectació a possibles banyistes que es trobin a la platja. Davant d'aquesta situació, el personal que realitzi les maniobres de navegació ha de tenir present en tot moment que, en tot cas, **prevaldrà el dret i seguretat dels banyistes**. Per aquest motiu, a continuació s'especifiquen una sèrie d'accions de compliment obligat per part de l'empresa adjudicatària, per tal de minimitzar les probabilitats de causar algun incident o accident:

- L'aixecament de la zona de bany (primers 250 metres aproximadament de platja) es realitzarà en horaris de mínima afluència de banyistes.
- Almenys una persona de suport degudament senyalitzada i en comunicació directa amb les embarcacions, haurà de seguir l'operativa a peu des de la platja amb la finalitat d'identificar possibles banyistes en risc de col·lisió amb les embarcacions, i en aquest cas, donar avís de forma immediata al patró de l'embarcació per avortar els treballs en aquesta zona.
- Caldrà col·locar a la riba de la platja un senyal indicatiu d'avertiment pels banyistes que informi que s'estan duent a terme treballs amb embarcacions a la zona de bany.

Edició de les dades batimètriques

Posteriorment a la captació, caldrà fer una edició de les dades que consistirà en la correcció d'ecos falsos i soroll i l'aplicació de correcció per marees. La correcció d'ecos falsos i elimina les



profunditats errònies produïdes pel soroll de l'hèlix de les embarcacions, partícules en suspensió, multitrajectòria en la posició, bombolles d'aire, bancs de peixos, etc. Aquestes correccions poden ser automàtiques i/o manuals.

2.4.2. Elaboració de productes cartogràfics

Els conjunts d'informació geogràfica principals que caldrà obtenir seran els següents:

Model d'elevacions topobatimètric

És una representació de la superfície de la franja litoral, tant de la part emergida (platges) com de la part submergida, que cobreix tot l'àmbit del projecte. La profunditat es representa amb una malla regular, que caldrà entregar amb tres mides de píxel diferents: 0.5 m, 1 m i 5 m. Caldrà entregar les dades tant tallades per municipis com en un únic fitxer continu i els formats de distribució a entregar seran GeoTIFF, ESRI ASCII Grid i XYZ.

Cartografia topobatimètrica

És una representació de la superfície de la franja litoral, tant de la part emergida (platges) com de la part submergida, que cobreix tot l'àmbit del projecte. La profunditat es representa amb corbes de nivell pel que fa a la part emergida i amb isòbates pel que fa a la part submergida, amb una equidistància de 50 cm entre corbes. Caldrà entregar les dades tant tallades per municipis com en un únic fitxer continu i els formats de distribució seran SHP, DGN i DWG.

Batimetria multifeix

És una representació de la part submergida de la superfície franja litoral, que cobreix exclusivament l'àmbit del projecte que s'ha captat amb ecosonda multifeix. El fons marí es representa amb un núvol de punts 3D molt dens amb coordenades X, Y i Z. Les dades s'entregaran tallades en 16 fitxers que corresponen a una subdivisió de municipis i els formats de distribució que caldrà generar seran LAZ i XYZ.

Adicionalment, s'entregarà un model d'elevacions topobatimètric d'alta resolució (10 cm) calculat a partir del núvol de punts 3D anterior, en format GeoTIFF.

2.5. Qualitat del producte elaborat

Els productes a elaborar hauran de satisfer els paràmetres de qualitat següents: completesa, exactitud posicional i consistència lògica.

Completesa

Element de qualitat que descriu la presència duplicada o absència d'objectes, dels seus atributs i/o de les seves relacions, en comparació amb els que hi haurien de ser presents.



Caldrà verificar, mitjançant inspecció visual de les dades, que l'àmbit a representar està completament cobert.

Caldrà verificar que, en les zones cobertes amb aixecament topogràfic i batimètric monofeix, la distància entre línies de captació no supera l'establerta en cap punt.

Caldrà verificar que no hi ha àrees en blanc en les zones de solapament entre fases.

En la zona captada amb aixecament batimètric multifeix, caldrà verificar que la densitat de punts és suficient per donar compliment als requeriments de la norma S-44 (Normes de l'Organització Hidrogràfica Internacional) per a aixecaments hidrogràfics d'Ordre Especial, en tot allò que fa referència a la detecció d'elements.

Exactitud posicional

Exactitud de les coordenades que defineixen la posició dels objectes del conjunt de dades.

S'hauran de complir els requeriments establerts a la norma S-44 (Normes de l'Organització Hidrogràfica Internacional) per a aixecaments hidrogràfics d'Ordre Especial, en tot allò que fa referència a la precisió en la mesura de la profunditat.

Caldrà verificar, mitjançant la mesura d'una mostra de punts, que s'assoleix la precisió exigida.

Caldrà revisar manualment totes les zones per verificar que les dades estan lliures de soroll, ecos falsos, etc.

Consistència lògica

Grau d'adherència a les regles lògiques de l'estructura de dades, dels atributs i de les relacions:

- Continuitat geomètrica: Les discrepàncies en les profunditats de punts contigus captats en diferents fases, en diferents línies d'escombratge o en diferents moments, hauran de ser inferiors al paràmetre d'incertesa vertical total (TVU) establert a la norma S-44 (Normes de l'Organització Hidrogràfica Internacional) per a aixecaments hidrogràfics d'Ordre Especial.

Se seleccionaran totes les zones de solapament entre fases, i sobre aquests es realitzaran diferents controls exhaustius per detectar possibles inconsistències. Així mateix, es revisaran totes les zones de solapament entre línies d'escombratge multifeix, i sobre aquests també es realitzaran els mateixos controls.

3. Documentació a lliurar per part de l'AMB

Abans de l'inici dels treballs, l'AMB lliurarà a l'empresa adjudicatària:

- El perímetre de l'àmbit del projecte i polígons de tall per municipis (i subdivisió de municipis) del producte resultant.
- Les ressenyes dels vèrtexs de la Xarxa Geodèsica de l'AMB.
- Fitxers plantilla DGN, DWG i SHP.

L'AMB podrà lliurar altres conjunts de dades que s'escaiguin.

4. Execució del contracte

4.1. Direcció dels treballs

El director/a dels treballs que designi l'empresa serà graduat/da en enginyeria geomàtica i geoinformació o graduat/da en enginyeria geomàtica i topografia o grau en geografia o titulació equivalent i tindrà el perfil professional exigít al plec de clàusules administratives. Serà el/la responsable d'executar i dirigir la gran part del treball i a més serà l' interlocutor/a principal en les relacions i les reunions que s'estableixin entre l'AMB i l'empresa adjudicatària.

4.2. Fases d'execució

Els treballs a executar es dividiran principalment en dues fases:

Fase 1: Fase d'aixecament topobatimètric per a la captura de les dades primàries sobre el terreny. Aquesta fase s'haurà de dur a terme durant el mes de maig de 2025 (termini màxim d'1 mes).

Fase 2: Fase de processat de les dades, depuració i elaboració dels productes resultants a partir de les dades primàries capturades a la Fase 1. Aquesta fase s'haurà de dur a terme en un termini màxim de 2 mesos després de la Fase 1.

Abans de dur a terme el lliurament final de tots els lliurables dins del període màxim de 2 mesos, caldrà realitzar un lliurament parcial, en un termini d'1 mes, que contingui una mostra prou representativa tant de les dades processades i depurades com dels diferents productes resultants, amb la fi d'avaluar que la metodologia adoptada per l'empresa és la correcta i compleix els requeriments de precisió mínims exigits en aquest plec.

El termini total per a l'execució dels treballs objecte de la licitació serà de 3 mesos.

En el cas de les platges protegides de La Ricarda – Ca l'Arana i del Remolar de Viladecans (zones amb accés restringit del Delta del Llobregat fins el 31 de juliol), els terminis d'execució seran els següents: per la Fase 1 es disposarà de 15 dies a partir del moment en que el Consorci del Delta del Llobregat atorgui els permisos per accedir-hi. Pel que fa a la Fase 2, es disposarà d'1 mes a partir de la data de finalització de la Fase 1.

4.3. Control de qualitat del producte elaborat

Els serveis tècnics de la Secció de Cartografia de l'AMB duran a terme un exhaustiu control de qualitat (CQ) del producte resultant objecte de la licitació per tal de garantir que es satisfan els paràmetres de qualitat recollits al punt 2.5 Qualitat del producte elaborat.

Com a resultat d'aquest CQ s'elaborarà un informe tècnic que es reportarà a l'empresa adjudicatària amb les incidències detectades per tal de aquesta procedeixi a la seva correcció.



La correcció de totes les incidències recollides a l'informe del CQ per part de l'adjudicatari serà condició necessària per a la validació i recepció del producte final.

Cal tenir en consideració que es farà un control de qualitat tant del lliurament parcial en el termini d'1 mes a partir de la data de finalització del treball de camp, com del lliurament definitiu.

4.4. Lliuraments

4.4.1. Model d'elevacions topobatimètric

Caldrà lliurar les següents dades:

- Model d'elevacions topobatimètric amb una mida de píxel de 0.5 metres (un únic fitxer per tot l'àmbit del projecte). Format GeoTIFF.
- Model d'elevacions topobatimètric amb una mida de píxel d'1 metre (un fitxer per municipi). Formats GeoTIFF, ESRI ASCII Grid i XYZ.
- Model d'elevacions topobatimètric amb una mida de píxel de 5 metres (un únic fitxer per tot l'àmbit del projecte). Formats GeoTIFF, ESRI ASCII Grid i XYZ.

Nomenclatura de fitxers

La nomenclatura dels fitxers únics per a tot l'àmbit del projecte serà la següent:

TopoBatimetriaPxP_LitoralMetropolitaSud_AAAAMM on:

- *P* és la mida de píxel en metres.
- *AAAA* és l'any de captació.
- *MM* és l'any de captació.

Pel que fa a la nomenclatura de fitxers tallats per municipi, serà la següent:

TopoBatimetriaPxP_Municipi_AAAAMM on:

- *P* és la mida de píxel en metres.
- *Municipi* és el nom del municipi d'acord amb la següent nomenclatura (Sitges, Castelldefels, Gavà, Viladecans, elPratdeLlobregat).
- *AAAA* és l'any de captació.
- *MM* és l'any de captació.

Tot i que l'AMB subministrarà els polígons de tall per municipi, caldrà adaptar el perímetre dels polígons al límit real de les dades captades.



4.4.2. Cartografia topobatimètrica

Caldrà lliurar les següents dades:

- Mapa topobatimètric amb una equidistància entre corbes de 50 cm (un únic fitxer per tot l'àmbit del projecte). Formats DGN, DWG i SHP.
- Mapa topobatimètric amb una equidistància entre corbes de 50 cm (un fitxer per municipi). Formats DGN, DWG i SHP.

Nomenclatura de fitxers

La nomenclatura dels fitxers únics per a tot l'àmbit del projecte serà la següent:

TopoBatimetria_LitoralMetropolitaSud_AAAAMM on:

- AAAA és l'any de captació.
- MM és l'any de captació.

Pel que fa a la nomenclatura de fitxers tallats per municipi, serà la següent:

TopoBatimetria_Municipi_AAAAMM on:

- *Municipi* és el nom del municipi d'acord amb la següent nomenclatura (Sitges, Castelldefels, Gavà, Viladecans, elPratdeLlobregat).
- AAAA és l'any de captació.
- MM és l'any de captació.

Tot i que l'AMB subministrarà els polígons de tall per municipi, caldrà adaptar el perímetre dels polígons al límit real de les dades captades.

4.4.3. Batimetria multifeix

Caldrà lliurar les següents dades:

- Núvol de punts 3D corresponent a la dades multifeix editades (un fitxer per a cadascun dels 16 polígons de tall). Formats LAZ i XYZ.
- Model d'elevacions topobatimètric d'alta resolució (10 cm) calculat amb tots els punts del núvol de punts 3D anterior, en format GeoTIFF.

Nomenclatura de fitxers

La nomenclatura dels fitxers corresponents als núvols de punts serà la següent:

BatimetriaMultifeix_Polígon_AAAAMM on:



Polígon és el nom del polígon de tall obtingut per la subdivisió dels municipis, d'acord amb la següent nomenclatura (Sitges-PortGinesta, Sitges-lesBotigues, Castelldefels-Baixador, Castelldefels-Llumin, Castelldefels-Pineda, Gava-oest, Gava-centre, Gava-Estany, Viladecans-Murtra, Viladecans-Remolar, elPrat-Remolar, elPrat-Roberta, elPrat-CanCamins, elPrat-Naturista, elPrat-Ricardaoest, elPrat-Ricardaest)

- AAAA és l'any de captació.
- MM és l'any de captació.

Pel que fa a la nomenclatura del fitxer corresponent al model d'elevacions topobatimètric d'alta resolució, serà la següent:

BatimetriaMultifeix_LitoralMetropolitaSud_AAAAMM_0.1x0.1 on:

- AAAA és l'any de captació.
- MM és l'any de captació.

Tot i que l'AMB subministrarà els polígons de tall, caldrà adaptar el perímetre dels polígons al límit real de les dades captades.

4.4.4. Documentació

- Previ a l'inici de la captació de les dades, planificació dels treballs de camp corresponents a les 3 fases amb documentació gràfica corresponent als perfils i trajectòries i justificació dels escombratges i solapaments.
- Memòria descriptiva dels treballs realitzats de forma detallada, amb descripció dels instruments, mitjans i processos utilitzats a cada fase, així com els resultats obtinguts, que haurà d'incloure:
 - Batimetria monofeix: justificació del test de latència i informació estadística de la comprovació de solapament entre línies perpendiculars.
 - Batimetria multifeix: justificació del calibratge del sistema (*patch test*) i informació estadística del solapament entre línies d'escombratge adjacents.
 - Perfils de la velocitat del so en format ASCII.
- Certificats de calibratge de tot l'instrumental utilitzat.
- Certificat de navegabilitat de les embarcacions.
- Justificació de matriculació en Llista 5a al Registre Marítim Espanyol de les embarcacions.
- Finalment, per donar compliment al Sistema de Gestió de Qualitat i Medi Ambient implantat a l'AMB amb la ISO 9001 i 14001, caldrà elaborar un informe on es reportin les dades relatives a les **emissions de CO2** emeses durant l'execució de l'activitat objecte de licitació. Les dades hauran de considerar el projecte de forma global, incloent-hi totes les fases. En el càlcul caldrà utilitzar (i especificar a l'informe) els factors d'emissió que figuren a la Guia de càlcul d'emissions de gasos amb efecte hivernacle (GEH) que publica l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic.



4.4.5. Altres dades a lliurar

Informe diari de progrés del treball de camp

Durant la Fase 1, caldrà enviar diàriament un correu electrònic a cartografia@amb.cat informant de l'àmbit que s'ha pogut captar durant la jornada, quines condicions meteorològiques s'han donat i quin ha estat l'horari efectiu de captació de dades, quins problemes han sorgit i les solucions que s'han adoptat. L'informe anirà acompanyat d'un gràfic en format KMZ amb el perímetre de l'àmbit captat.

Perímetres de les dades

Fitxers corresponents als **límits efectius reals** de les dades captades, representats amb polígons 2D, en format DGN. L'àmbit del projecte que subministra l'AMB és orientatiu però pot variar sensiblement degut a la presència de roques, espigons, etc. A més, el límit de les dades multifeix variarà en el moment de la seva captació.

Caldrà lliurar 2 fitxers:

- Límit de la topobatimetria completa:

Limit_Topobatimetria_LitoralMetropolitaSud_AAAA_MM

- Límit de la batimetria multifeix:

Limit_BatimetriaMultifeix_LitoralMetropolitaSud_AAAA_MM, on

- AAAA és l'any de captació.
- MM és l'any de captació.

Polígons de tall

Fitxers corresponents als **polígons efectius reals de tall** de les dades captades, representats amb polígons 2D, en format DGN. Els polígons de tall, tant de municipis com de zones, que subministra l'AMB poden variar sensiblement degut a la variació del límit efectiu de les dades.

Caldrà lliurar 2 fitxers:

- Polígons de tall de la topobatimetria completa:

Municipis_Topobatimetria_LitoralMetropolitaSud_AAAA_MM

- Polígons de tall de la batimetria multifeix:

Zones_BatimetriaMultifeix_LitoralMetropolitaSud_AAAA_MM, on



- AAAA és l'any de captació.
- MM és l'any de captació.

Aixecament topogràfic

Fitxer corresponents als punts reals captats en la fase d'aixecament topogràfic (platja seca i platja humida somera) en format SHP (3D) i en format XYZ.

Aixecament batimètric monofeix

Fitxer corresponents als punts reals captats en la fase d'aixecament amb ecosonda monofeix i editats (platja humida somera) en format SHP (3D) i en format XYZ.

Aixecament batimètric multifeix

Fitxer corresponents a una malla de punts amb un pas de malla d'1 metre, calculada a partir del núvol de punts 3D captats en la fase de d'aixecament amb ecosonda multifeix (platja humida profunda) en format SHP (3D) i en format XYZ.

4.4.6. Característiques dels formats

GeoTIFF (.tif)

- 1 banda
- Profunditat de 32 bits
- Valors amb part decimal (3 decimals)
- Compresió LZW (sense pèrdua d'informació).
- Georeferenciació interna a la capçalera i sistema de referència associat ETRS89 UTM fus 31 (EPSG 25831).
- Valor No Data: -9999 (ha d'estar definit).

ESRI ASCII Grid (.asc)

- 1 banda.
- Profunditat de 32 bits.
- Valors amb part decimal (3 decimals)
- Sense sistema de referència associat.
- Georeferenciació a la capçalera del fitxer.



- Valor No Data: -9999 (ha d'estar definit).

XYZ (.xyz)

- Valors amb part decimal (3 decimals)
- Sense sistema de referència associat.
- Format X Y Z (separació entre camps amb un espai)
- Caràcter de separació entre camps: espai.

DGN (.dgn)

- Versió 8
- Dades 3D georeferenciades però sense sistema de referència associat.
- Elements representants amb cadenes de línies (*linestring*).
- Elements classificats i representats de la següent manera:

Número nivell	Nom nivell	Color	Estil	Gruix
1	Corba de nivell	6	0	0
2	Corba de nivell mestra *	6	0	2
3	Isòbata	7	0	0
4	Isòbata mestra	7	0	2

* La corba de nivell mestra a cota 0 (línia de costa) es representa amb color 0.

DWG (.dwg)

- Versió 2016
- Dades 3D georeferenciades però sense sistema de referència associat.
- Elements representants amb polilínies 3D.
- Elements classificats i representats de la següent manera:

Nom capa	Color	Tipus	Gruix
Corba de nivell	36	Continuous	0
Corba de nivell mestra *	36	Continuous	0.3 mm
Isòbata	145	Continuous	0
Isòbata mestra	145	Continuous	0.3 mm

* La corba de nivell mestra a cota 0 (línia de costa) es representa amb color blanc/negre.

Shapefile (.shp)

- Georeferenciació amb sistema de referència associat ETRS89 UTM fus 31 (EPSG 25831) amb fitxer PRJ (*.prj).
- Elements representats amb polilínies 3D (*polyline Z*).



- Elements classificats i amb els següents atributs

Descripció	Atribut	Tipus	Longitud	Precisió
Nom del municipi	Municipi	Text	50	
Profunditat	Coord_H	Double		0
Descripció del producte	Producte	Text	50	
Data de captació	Data	Date		
Classificació isòbates	Tipus	Text	50	

On el valor de Producte és “Topobatimetria Litoral Metropolità Sud 2025” i els possibles valors de Tipus són “Corba de nivell”, “Corba de nivell mestra”, “Isòbata” o “Isòbata mestra”.

LAZ (.laz)

- Versió 1.2
- Georeferenciació amb sistema de referència associat ETRS89 UTM fus 31 (EPSG 25831).
- Sense classificació.
- Valors amb part decimal (3 decimals)

4.5. Control i seguiment

Per tal de poder fer un control i seguiment de les tasques dutes a terme per l'empresa adjudicatària, l'AMB designarà 2 tècnics de la Secció de Cartografia, que tindran les següents funcions:

- Fer d'interlocutors tècnics amb l'adjudicatari del projecte.
- Fer el seguiment del compliment dels períodes corresponents a cada fase i dels corresponents lliuraments, per tal de garantir els terminis.
- Realitzar controls de qualitat exhaustius dels lliuraments parcials i definitius. La no conformitat amb alguna de les condicions tècniques detallades en aquest document d'especificacions tècniques, serà motiu de no acceptació dels treballs encarregats.
- Debatre i resoldre qualsevol aspecte, dubte o imprevist que pugui sorgir dins de l'àmbit del projecte.

