

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES ESPECÍFIQUES PER A L'ELABORACIÓ DE VOLS FOTOGRAMÈTRICS SIMULTANIS AMB LIDAR I ELS SEUS PRODUCTES DERIVATS

1. OBJECTE

En el marc del suport als ajuntaments en matèria d'Informació Geogràfica, l'Oficina Tècnica de Cartografia i SIG Local de la Diputació de Barcelona (d'ara endavant OTCSL) s'encarrega de la generació i actualització de la cartografia topogràfica 3D escala 1:1000, del núvol de punts LiDAR, dels models digitals i de l'ortofoto de 10 cm de píxel, base general per a la interpretació, anàlisi i execució dels projectes vinculats a la gestió municipal.

L'objecte del present plec és establir les condicions tècniques a les quals s'ajustarà la contractació del servei de:

- Vols fotogramètrics simultanis amb LiDAR, que s'utilitzaran tant per a la posterior generació i actualització de la cartografia topogràfica, com per a la creació de productes derivats.
- Obtenció dels punts de suport i aerotriangulació del projecte.
- Ajust i classificació dels punts LiDAR.
- Generació dels models digitals del terreny (MDT), dels models digitals de superfícies (MDS), dels models digitals d'ortofoto (MDO) i d'altres variants.
- Generació d'ortofotos de 10 cm de píxel a partir de les imatges dels vols fotogramètrics.

L'objectiu del treball és aconseguir un vol de 765.000 hectàrees de la província de Barcelona en un període de quatre anys.

2. DESCRIPCIÓ DEL SERVEI

Els vols fotogramètrics simultanis amb LiDAR tindran per objecte un núvol de punts i una col·lecció d'imatges amb recobriment estereoscòpic vertical, segons les toleràncies i els marges de garantia de qualitat geomètrica necessaris per a la realització, tant de cartografia topogràfica (BUE1M) de la Diputació de Barcelona com d'altres productes com les ortofotos i els models digitals dels àmbits prèviament delimitats.

Posteriorment al vol es faran els treballs de recolzament i aerotriangulació que permetran ajustar i posicionar les dades obtingudes anteriorment dintre dels marcs de referència i permetran un posterior processament i treball de la informació.

Finalment, amb totes les dades captades i posicionades, es classificaran els punts LiDAR i generaran els models digitals i les ortofotos.

2.1. Marc de referència

La informació complementària georeferenciada associada al contracte tindrà per sistema geodèsic de referència l'anomenat ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989), establert com a oficial pel Decret 1071/2007 i constituït per l'el·lipsoide

GRS80 (Geodetic Reference System 1980); les alçades es referiran al sistema de referència altimètric oficial definit pel Decret 1071/2007 corresponent als registres del nivell mig del mar a Alacant.

Es prendran les latituds referides a l'Equador i considerades positives al nord, i les longituds referides al meridià de Greenwich i considerades positives a l'est.

El sistema cartogràfic de representació plana és la projecció conforme Universal Transversa de Mercator (UTM31N), establerta com a reglamentària pel Decret 1071/2007. L'ordre de les coordenades és Est (X), Nord (Y).

3. VOL FOTOGRAMÈTRIC SIMULTANI AMB LIDAR

3.1. Disseny del vol

Els tècnics de l'OTCSL lliuraran un fitxer digital en format DGNv8 (MicroStation) o SHP (ShapeFile) amb la delimitació de les zones objecte del vol en el sistema de coordenades descrit en el punt "marc de referència". En el mateix vol s'obtingran les imatges i el núvol de punts LiDAR (es prendran les dades de forma simultània).

Per a la correcta obtenció de les imatges i del núvol de punts LiDAR el contractista aportarà els valors de les cotes del terreny necessàries per a assolir un GSD (distància de mostra del terreny o resolució sobre el terreny) i una densitat de punts LiDAR, i determinarà la longitud focal, solapaments frontal i lateral, alçades de vol i mitja del terreny, velocitat i paràmetres de navegació per a les passades, d'acord amb les especificacions del present plec.

La zona delimitada es recobrirà estereoscòpicament utilitzant tantes passades o línies de vol com calgui. La direcció de les passades es determinarà en funció de la geometria de l'àrea delimitada i de la morfologia del terreny.

El vol es realitzarà en el període diürn òptim per a la presa de fotografies, és a dir, quan l'alçada solar superi els 40° sempre que les condicions de projecte i els temps d'entrega així ho permetin. Es volarà en dies clars en què l'atmosfera estigui lliure de núvols, boires i boirines, i el vent sigui feble per tal que les turbulències siguin mínimes.

També es poden fer vols amb alçada solar inferior a la descrita al paràgraf anterior previ avís i acord amb els tècnics responsables de la Diputació de Barcelona, o realitzats sota la capa de núvols, sempre que les imatges obtingudes siguin de la qualitat suficient tant per a aconseguir les precisions d'aquest plec com per a la correcta interpretació de l'ortofoto final, de forma que les ombres no generin grans zones sense visibilitat del terreny.

El resultat del procés de planificació són els fotocentres de les imatges que seran introduïts en el sistema de navegació que haurà d'estar connectat a la càmera, al LiDAR, al GPS aerotransportat, a l'IMU/INS i a la resta d'instruments de navegació.

La distància nadiral de cada imatge serà sempre inferior a 3° i el vol fotogramètric simultani es rebutjarà quan més del 6% no compleixin aquesta condició.

El recobriment longitudinal de les imatges serà almenys del **80%**, admetent una variació de $\pm 3\%$, però en cap cas hi haurà zones sense recobriment estereoscòpic. El transversal mig mínim variarà depenent de la zona de treball podent ser del **60%** o del **30%**. Serà del 60% en aquelles zones majoritàriament urbanes o periurbanes delimitades prèviament pels tècnics de la Diputació de Barcelona i del 30% en la resta de territori. En cap cas serà inferior al 20% i quan les passades s'interrompin existirà com a mínim un recobriment estereoscòpic comú. Prèviament a la realització dels vols l'empresa notificarà i mostrarà la seva planificació i haurà de ser aprovada pels tècnics de la Diputació de Barcelona.

En les passades de costa es dissenyaran de manera que la superfície d'aigua de cada imatge sigui inferior al 20%.

Per als límits del projecte es deixarà un marge mínim del 30% transversal que sobresurti del límit i es deixarà un mínim de dos fotocentres fora de la zona de treball en els principis i finals de passades que arribin als límits.

Per a les dades LiDAR i depenent dels paràmetres de vol escollits i camp de visió del sensor, també haurà d'existir un recobriment transversal mínim que no haurà de ser menor al 15% mig en zones amb poca orografia. En zones amb major orografia es planificarà perquè no més del 5% dels trams siguin inferiors a aquest 15% sense arribar a generar zones sense informació.

Les direccions de les passades seran les òptimes per a optimitzar el vol i ajustar-se a l'orografia del terreny. Es procurarà que no hi hagi longituds de passades majors a 90 km o que el temps de la passada no superi els 20 minuts.

Es generaran passades transversals d'ajust altimètric que serviran per ajustar de forma relativa al bloc i es planificaran, en general, a l'inici i al final del bloc però sempre controlant que totes les passades longitudinals quedin cobertes per almenys una d'aquestes passades transversals. Aquestes no superaran els 120 km de longitud ni els 25 minuts de vol.

A l'hora de planificar el projecte es controlarà que les característiques del vol anteriorment descrites permetin la correcta obtenció simultània de les imatges aèries, dels punts LiDAR i que les dades resultants compleixin tots els paràmetres descrits en els apartats 3.2 i 3.3. En cas contrari, es podran realitzar modificacions d'algun dels paràmetres descrits anteriorment segons necessitats de projecte, previ avis i acord amb els tècnics responsables de la Diputació de Barcelona.

3.2. Especificacions de la imatge

Posteriorment al vol es realitzaran millores radiomètriques per a una correcta composició i homogeneïtzació de les dades.

Es generaran les imatges originals en format TIFF a 16 bits per banda, formades per 4 bandes de Vermell, Verd, Blau i Infraroig proper (RGBI) amb la màxima resolució geomètrica. Aquest format no tindrà capçalera GeoTIFF i no se li haurà aplicat cap mena

de compressió o reducció de la profunditat del color. Aquestes imatges vindran acompanyades d'un fitxer TFW d'orientació aproximada basant-se en les dades del GNSS/IMU i tenint en compte la correcta orientació de la imatge.

També, s'entregarà una versió de cada imatge a plena resolució, amb tres bandes RGB de 8 bits comprimides. Aquest fitxer estarà georeferenciat per un TFW. Si no s'indica el contrari en el full de contracte el format d'aquestes imatges serà el TIFF i el grau de compressió del 80%.

La mida mínima de la imatge serà d'almenys de 10.000 files. La mida del píxel serà inferior a 10 µm i el GSD de 7 cm.

Les imatges processades han de fer ús efectiu de tots els bits. Els valors radiomètrics (mitges, desviacions estàndard, % valor mínim i % valor màxim) es realitzaran sobre la imatge redimensionada linealment a 8 bits sent el nombre de nivells digitals buits inferior al 20% i les saturacions en els extrems de l'histograma per a cada banda inferiors al 0,5% en tots els canals. El seu aspecte ha de ser fidedigne als colors naturals i la radiometria entre imatges dintre d'un mateix vol ha de ser molt similar.

Es verificarà que les imatges resten lliures de taques, ombres, núvols o neu que puguin emascarar la informació. En zones amb censura per motius de seguretat militar s'aplicarà una degradació de la imatge mitjançant filtre gaussià o similar de forma que no apareguin detalls fotografiats.

3.3 Especificacions del LiDAR

Per a les dades LiDAR, sempre que en el full de comanda no s'indiqui el contrari, la densitat mitja de punts per metre quadrat serà de 20 punts amb una variació del $\pm 5\%$ i caldrà assegurar que no serà inferior a 10 punts en cap de les zones sense tenir en compte els punts de solapament entre passades.

S'haurà d'obtenir resposta en elements artificials o naturals amb una reflectivitat $>10\%$. No s'acceptaran zones sense informació exceptuant causes justificades com pot ser cossos d'aigua, zones de baixa reflectivitat i oclusions.

Els punts LiDAR tindran una classificació inicial automàtica dels punts que representin el terreny, edificis, vegetacions baixes/mitges/altes i punts erronis que podrien ser: aquells d'intensitats molt baixes o nul·les, punts elevats del terreny o enfonsats (que després no formaran part de cap model).

Posteriorment, s'editaran i classificaran manualment aquells punts classificats com a terreny incorrectament i que siguin massa alts o baixos, aquells punts de terreny que estiguin a altres classes de forma incorrecta, es classificaran aquells punts que siguin edificis o ponts i es posaran a la classe pertinent, es recuperarà els punts a terreny en els molls, ports i preses, i es classificaran les línies i torres elèctriques dins de la seva classe respectiva.

El format del núvol de punts serà el LAZ 1.4 format 8 on els núvols de punts contindran valors RGBNir, intensitat i tota la resta de paràmetres definits per a l'estàndard establert

per a aquest tipus de fitxers i seguiran la classificació corresponent segons els estàndards oficials del format (<http://www.lasformat.org>).

La precisió altimètrica serà:

- L'EMC serà inferior o igual a 5 cm.
- Per a l'error màxim, L'EMC serà inferior o igual a 10 cm en el 95% dels casos i en cap cas es superarà 20 cm d'error exceptuant causes justificades.

Per a la precisió planimètrica:

- L'EMC serà inferior o igual a 15 cm.
- Per a l'error màxim, L'EMC serà inferior o igual a 30 cm en el 95% dels casos i en cap cas es superarà 60 cm d'error exceptuant causes justificades.

Per a la geometria interna del bloc l'EMC relatiu serà de 8 cm en planimetria i 3 cm en altimetria.

La distribució del LiDAR serà per fulls (el rectangle mínim circumscrit que correspon a la subdivisió de 20x20 fulls del Mapa Topogràfic Nacional 1:50 000).

A causa d'aquesta organització per fulls, en les zones de solapament entre diferents blocs existiran fulls de solapament entre LiDAR de diferents anys. Per a executar aquestes zones l'OTCSL lliurarà els fulls del LiDAR amb informació parcial d'anys anteriors i s'haurà de retornar per una banda el full amb la informació del nou LiDAR afegida en les zones prèviament buides, per tant tot el full complet, i el mateix full únicament amb la informació nova.

3.4. Especificacions de les càmeres i sensors

S'utilitzarà una càmera digital matricial de gran o mitjà format, que permeti obtenir imatges amb els valors proposats en l'apartat 3.2 i que es pugui combinar amb un sensor LiDAR per a volar de forma simultània.

El rang dinàmic i la resolució radiomètrica serà d'almenys 12 bits per cada banda i s'haurà de fer ús d'un sistema de compensació del moviment per a evitar efectes del desplaçament de l'avió.

Es disposarà del corresponent certificat de calibratge o validació emès pel fabricant o un organisme certificador oficial, d'una antiguitat inferior a dos anys a la data de l'obtenció de les imatges.

El sensor LiDAR haurà de ser capaç de detectar i enregistrar un mínim de 4 retorns per a cada pols amb una discriminació vertical de 70 cm i amb un sistema de compensació de Roll.

El FOV de la càmera serà d'almenys 40° i per al sensor LiDAR no es podrà planificar amb un FOV major a 50° sempre que les condicions del projecte no ho requereixin i, en cas contrari, previ acord amb l'equip responsable de la Diputació de Barcelona. La

freqüència d'escaneig del LiDAR serà suficient per a obtenir una distribució homogènia en tot l'ample de la passada.

3.5. Sistema GNSS/IMU

Per a l'obtenció directa de l'altitud de la càmera i LiDAR, simultàniament a la captura de les imatges s'enregistraran dades amb un sistema inercial (IMU/INS), sincronitzat amb la càmera mètrica/LiDAR i el receptor GNSS embarcat a l'avió.

El procés de les observacions GNSS recollides des de l'avió i l'estació de referència, juntament amb les dades de sincronització del receptor embarcat, el LiDAR i la càmera mètrica, proporcionaran les coordenades geocèntriques del centre de fase de l'antena del receptor mòbil en el sistema WGS84 a l'instant en què s'ha pres cada imatge amb una precisió relativa menor de 10 centímetres.

Per a calcular les coordenades del centre de projecció de cada fotografia a partir de les coordenades proporcionades pel sistema GNSS/IMU, s'incorporaran els vectors d'excentricitat del sistema de referència inercial (offset antena- IMU-càmera) en el càlcul de l'aerotriangulació.

Si el vol es realitza enregistrant dades d'un sensor IMU, un cop finalitzat el càlcul GNSS i obtingudes les posicions del centre de fase de l'antena, s'integraran aquestes dades amb les observacions inercials de l'IMU (acceleracions lineals i velocitats angulars) per tal d'obtenir els angles d'orientació de les imatges parametritzats com a roll, pitch i heading. En aquest procés s'incorporen els vectors d'excentricitat (offsets) i rotacions que relacionen els diferents sistemes de referència per aconseguir les orientacions amb una precisió de 15-20 arc-segons en roll i pitch i 25-30 arc-segons en heading.

Serà en el procés d'aerotriangulació on es determinarà la matriu de desalineament entre el sistema de referència del sistema inercial i el sistema de referència de la càmera que generarà les actituds en el sistema de referència de la càmera (omega, phi i kappa).

També, s'utilitzarà aquestes dades preses pel sistema GNSS/IMU per a l'orientació de les dades LiDAR.

El sistema portarà incorporat un receptor GNSS en doble freqüència d'almenys 2 Hz sincronitzat a la càmera/LiDAR, i un sistema inercial (IMU/INS) amb una freqüència de registre de dades superior a 200 Hz amb una deriva inferior a 0,1° hora.

El sistema GNSS haurà de poder rebre almenys les constel·lacions GPS i GLONASS.

El sistema haurà de permetre planificar el vol, la navegació en temps real i el control automàtic de captura de dades.

4. RECOLZAMENT DE CAMP I AEROTRIANGULACIÓ

4.1 Recolzament

El recolzament dels diferents blocs fotogramètrics constarà del recolzament aeri cinemàtic i del recolzament fotogramètric (punts de camp). El primer consisteix en la determinació de les coordenades de l'antena en el moment de prendre les fotografies i el segon en l'observació dels punts de suport del terreny.

4.2 Recolzament fotogramètric

Sobre les imatges s'escullen les ubicacions dels punts de suport tenint en compte la geometria del bloc fotogramètric, l'existència del recolzament aeri cinemàtic i les precisions requerides. Els punts de suport es faran coincidir amb elements del terreny que siguin estables i fàcilment identificables a les fotografies. Els punts de recolzament són obtinguts directament del terreny o de la base de punts de suport sempre que siguin clarament identificables, es garanteixi la seva precisió i les coordenades de tots els punts de suport s'hagin obtingut a partir de vèrtexs d'un mateix ajust de la Xarxa Utilitària de Catalunya.

Les precisions relatives dels punts de suport per a cada escala de vol seran la següent:

Escala de la cartografia	Precisió
1:1 000	4 cm

4.3 Orientació

Per a l'obtenció dels valors dels paràmetres d'orientació externa de les imatges s'utilitzaran tècniques d'aerotriangulació per feixos amb autocalibratge a partir dels punts de recolzament, recolzament GNSS/IMU aeri i d'observacions efectuades a les imatges aèries amb estacions fotogramètriques digitals.

4.4 Preparació i observació

Si l'observació es fa per correlació automàtica, es garantirà a cada model un mínim de 12 punts de pas per a cada model (2 en cada zona de Von Grüber) garantint que almenys 1 punt de cada zona de solapament transversal enllaci models i passades.

En cas que s'utilitzi un mètode de transferència manual, sobre cada imatge es triaran almenys 3 punts, ben distribuïts. Aquests punts s'observaran a les imatges anterior i posterior (excepte a l'inici i al final de passada). En el cas que la identificació dels punts a les passades adjacents sigui dubtosa, s'afegiran nous punts per assegurar el correcte enllaç entre passades.

4.5 Càlcul

La determinació dels valors dels paràmetres necessaris per a l'orientació dels parells estereoscòpics s'obté a partir de l'ajust d'una xarxa fotogramètrica pel mètode de feixos amb autocalibratge.

El càlcul s'efectuarà amb un programa d'ajust que permeti combinar observacions geodèsiques, fotogramètriques, GPS cinemàtiques, etc.

Per al càlcul dels punts LiDAR s'utilitzarà un mètode de càlcul automàtic amb capacitat d'analitzar discrepàncies relatives i absolutes en l'ajust i amb possibilitat d'ajust rigorós de Roll, Pitch, Heading X, Y, Z i dels paràmetres GNSS/IMU-INS i amb possibilitat d'autocalibració del sistema. Per a la comparació de núvols de punts s'establirà una malla triangular amb una densitat amb relació a les característiques del terreny i el mètode d'ajust usat.

4.6 Exactitud

Per a la comprovació de l'exactitud del procés d'orientació s'utilitzaran punts de camp independents on la seva quantitat variarà segons necessitats per a poder determinar la correcta precisió de les orientacions finals.

Les precisions per al projecte fotogramètric aerotriangulat són els següents:

Precisió interna de l'ajust del bloc	$EMC < 1/3$ mida de píxel del sensor
Precisió planimètrica final	$EMC < 1/2$ vegada el GSD nominal
Precisió altimètrica final	$EMC < 1/2$ vegada el GSD nominal
Residuals màxims dels punts	Planimetria: 1,0 vegada el GSD nominal Altimetria: 1,5 vegades el GSD nominal

Sempre que les característiques i quantitat d'aquests punts sigui la suficient es podran utilitzar per a la comprovació de les dades LiDAR. En cas contrari s'agafaran de nous.

4.7 Memòria d'execució i documentació

Una vegada finalitzat el projecte s'elaboraran informes de recolzament i d'aerotriangulació del projecte fotogramètric que incloguin una descripció de les característiques dels equips i programaris emprats, les precisions assolides, informació i condicions generals relatives a cada fase i la descripció dels arxius que es lliurin.

Per una altra banda, s'entregaran informes similars enfocats a les dades LiDAR explicant les característiques del projecte, equips emprats, precisions obtingudes, compliment de les condicions generals i metodologia.

Juntament amb la memòria s'entregarà un arxiu DGN amb la distribució dels punts de suport utilitzats a camp.

Paral·lelament, s'entregarà el projecte amb tots els blocs de l'aerotriangulació fets, els fitxers RINEX de l'estació base i de l'antena de l'avió, els fitxers de procés, trajectòries, fitxers del sensor IMU, els paràmetres d'orientació de les imatges (com a mínim ID, temps, X, Y, Z, Roll, Pitch, Heading, i els seus corresponents valors de precisió) i el projecte de DAT/EM SummitEvolution amb tota la informació carregada i referenciada.

4.8 Control de qualitat

En el control de qualitat es garantirà que els productes generats compleixin amb les especificacions tècniques del projecte. Es revisarà:

- Control documentació: es revisarà que la documentació rebuda tingui l'estructura determinada en el present plec sense que falti cap document o contingui informació incorrecta.
- Control LiDAR: s'examinarà la correcta classificació dels punts LiDAR, la seva densitat, posició i àmbit.
- Control imatges i DAT/EM: es verificarà que els paràmetres de les imatges estan dintre de l'establert en el present plec, i es revisarà la documentació auxiliar i el projecte DAT/EM per a verificar que estigui tota la informació correctament incorporada.

5. MODELS DIGITALS

5.1 Tipologies de models digitals

Els models digitals representaran l'elevació del terreny de forma contínua en tot l'àmbit de projecte. Es defineixen 3 tipologies de models digitals:

- Model digital del terreny (MDT): estructura numèrica de dades que representa la superfície nua del terreny sense incloure elements artificials com ponts, construccions i edificis.
- Model digital de superfícies (MDS): estructura numèrica de dades que representa la superfície del terreny incloent-hi elements artificials com ponts, construccions i edificis, però sense incloure elements de vegetació.
- Model digital d'ortofoto (MDO): estructura numèrica de dades que representa la superfície nua del terreny amb la inclusió d'infraestructures.

A partir del MDT i MDS es generaran els següents models:

- Model d'ombres (OMB): representació visual del terreny en una escala de grisos aplicant-hi una il·luminació concreta.

- Model d'orientacions (ORI): representació digital de l'orientació de la superfície del terreny.
- Model de pendents (PEN): representació digital del pendent de la superfície del terreny.
- Model de pendents majors al 20% (PEN20): representació digital de les zones amb pendent major al 20%.

5.2 Especificacions dels models digitals

En el procés de creació dels MD es generarà una malla amb una resolució de 0,5 metres a partir de les dades LiDAR classificades manualment, sense perjudici que addicionalment s'hagi d'utilitzar un traçat manual estereoscòpic de línies de ruptura ("breaklines") en aquelles zones on no quedi prou definit el relleu en el LiDAR.

Les precisions dels models digitals seran:

- L'EMC serà inferior o igual a 20 cm.
- Per a l'error màxim, l'EMC serà inferior o igual a 40 cm en el 95% dels casos i en cap cas es superarà 80 cm d'error.

En aquelles zones d'aigua (mar, basses i llacs) la cota del MD serà constant i igual a la de la riba. Per un altre banda s'eliminaran tant els punts escapats i enfonsats com la resta d'errors perceptibles.

Per a que la geometria final dels models digitals sigui la correcta, s'haurà de complementar el núvol de punts LiDAR en aquelles zones que ho requereixin per línies de trencament (breaklines) de manera que els models finals compleixin les toleràncies planimètriques i altimètriques proposades en el present plec i es defineixi el relleu de forma correcta.

Un cop obtinguda tota la geometria i realitzades les correccions pertinents es generarà el format ràster. Aquests models tindran les següents característiques:

- Model digital del terreny, model digital de superfícies i model digital d'ortofoto: Seran arxius GeoTIFF d'una banda de 32 bits float amb una mesura de píxel de 0,5 metres, on els seus valors seran enters, existirà una compressió LZW, la georeferenciació estarà en el mateix fitxer i també s'acompanyarà d'un fitxer TFW d'orientació extern. En cas d'haver-hi una zona de transparència (fora de l'àmbit del projecte), s'obtindrà mitjançant valors *no data* en aquells píxels que surtin de l'àmbit.
- Model d'ombres: Seran arxius GeoTIFF d'una banda amb una mesura de píxel de 0,5 metres, on els seus valors seran enters i estaran compresos entre l'àmbit del 0 al 255, existirà una compressió LZW, la georeferenciació estarà en el mateix fitxer i també s'acompanyarà d'un fitxer TFW d'orientació extern. La il·luminació del terreny es farà suposant que el sol es troba en un azimuth de 315° i una elevació de 45°. En cas d'haver-hi una zona de transparència (fora de

l'àmbit del projecte), s'obté mitjançant valors *no data* en aquells píxels que surtin de l'àmbit. El model d'ombres es generarà per al model digital del terreny (MDT_OMB) i per al model digital de superfícies (MDS_OMB).

- Model d'orientacions: Seran arxius GeoTIFF d'una banda amb una mesura de píxel de 0,5 metres, on els seus valors contindran decimals i estaran compresos entre el 0° i el 360° mesurat en sentit horari des del nord, existirà una compressió LZW, la georeferenciació estarà en el mateix fitxer i també s'acompanyarà d'un fitxer TFW d'orientació extern. En cas d'haver-hi una zona de transparència (fora de l'àmbit del projecte), s'aconseguirà mitjançant valors *no data* en aquells píxels que surtin de l'àmbit. El model d'orientacions es generarà per al model digital del terreny (MDT_ORI) i per al model digital de superfícies (MDS_ORI).
- Model de pendents: Seran arxius GeoTIFF d'una banda amb una mesura de píxel de 0,5 metres, on els seus valors contindran decimals i es mesurarà en percentatge. Existirà una compressió LZW, la georeferenciació estarà en el mateix fitxer i també s'acompanyarà d'un fitxer TFW d'orientació extern. En cas d'haver-hi una zona de transparència (fora de l'àmbit del projecte), s'obté mitjançant valors *no data* en aquells píxels que surtin de l'àmbit. El model de pendents es generarà per al model digital del terreny (MDT_PEN) i per al model digital de superfícies (MDS_PEN).
- Model de pendents majors al 20%: En generarà a partir d'una classificació del model de pendents (MDT_PEN20) i es crearan 3 formats. Un primer serà un arxiu GeoTIFF d'una banda amb una mesura de píxel de 0,5 metres, on els seus valors contindrà un 1 en cas que el pendent sigui major al 20% i un *no data* si el valor és menor (o en les zones fora de l'àmbit del projecte). Existirà una compressió LZW, la georeferenciació estarà en el mateix fitxer i també s'acompanyarà d'un fitxer TFW d'orientació extern. Es generaran dos formats vectorials DXF i SHP en 2D on es poligonaran aquelles zones on els píxels del GeoTIFF tinguin un valor d'1. Per a reduir la quantitat de vèrtex a causa de la forma quadrada dels píxels que es generen en transformar-ho s'utilitzaran processos de generalització en els polígons resultants per a poder generar majors trams rectes.

Els models digitals s'organitzaran per fulls (el rectangle mínim circumscrit que correspon a la subdivisió de 20x20 fulls del Mapa Topogràfic Nacional 1:50 000, més una orla d'un mínim 20 metres al tall que asseguri el solapament entre els fulls adjacents) que es proporcionaran a l'inici de les tasques. Tots els formats disposaran d'un arxiu extern TFW per cadascun dels fulls i formats tal com s'ha indicat prèviament, aquests contindrà la coordenada UTM exacta, múltiple de 10 metres, de la cantonada superior esquerra del píxel superior esquerre de cada full.

A causa d'aquesta organització per fulls en les zones de solapament entre diferents blocs existiran fulls amb models digitals de diferents anys. Per a executar aquestes zones l'OTCSL lliurarà els fulls del model digital (i també del LiDAR i breaklines veïnes per a facilitar l'ajust) amb informació parcial d'anys anteriors i es retornarà, per una

banda, el full amb la informació del nou model digital afegida i solapada en les zones prèviament buides, per tant tot el full complet, i el mateix full únicament amb la informació nova.

També s'entregaran les breaklines afegides en el bloc actual per a la generació dels diferents models (MDT, MDS i MDO). Aquestes se separaran dintre del mateix arxiu SHP per un camp anomenat TIPUS on podrà contenir dos camps diferents (natural o artificial) segons si les línies corresponen a elements del terreny natural o a infraestructures i elements artificials. A part d'aquest camp TIPUS també hi constaran uns altres 3 camps, el títol dels quals seran (MDT, MDS i MDO) on s'introduirà un 1 per a les columnes o aquella línia s'hagi aprofitat per a la generació dels models i un 0 si no s'ha fet servir per algun model (per exemple, si és una línia d'alguna infraestructura elevada per al MDT s'omplirà amb un 0, però per al MDO s'hauria d'introduir un 1).

	TIPUS	MDT	MDS	MDO
Element	natural/artificial	0/1	0/1	0/1

5.3 Control de qualitat

Es realitzaran els següents controls:

- Control de l'estructura de la informació: es controlarà que el format de l'entrega i les nomenclatures es corresponguin amb les del present plec.
- Control de l'estructura de les dades: es controlarà que totes les dades es corresponguin amb les sol·licitades del present plec.
- Control de les dades: es controlarà que les dades es corresponguin amb la realitat que representen i que es trobin dintre de les toleràncies proposades en el present plec.
- Control de la continuïtat: es controlarà que entre fulls existeixi una continuïtat i no existeixin discrepàncies.

6. ORTOFOTOS

L'ortofoto a elaborar consisteix en la rectificació de les imatges aèries verticals de tal manera que es mantingui una escala uniforme a tota la superfície de la imatge amb un píxel de 10 cm de resolució.

A més dels arxius utilitzats per a l'execució dels treballs de l'ortofoto, la Diputació de Barcelona proporcionarà els models digitals dels blocs veïns que hagin de tenir continuïtat. En cas de considerar-se necessari, s'entregaran les ortofotos veïnes a les generades per assegurar la continuïtat radiomètrica entre zones contínues.

6.1 Especificacions de les ortofotos

Es generaran dos tipus d'ortofotos diferents: l'ortofoto ràpida i l'ortofoto definitiva.

L'ortofoto ràpida consistirà d'una ortofoto inicial generada a partir del projecte aerotriangulat i un model base de ràpida obtenció per a la correcció de les imatges amb un ajust radiomètric bàsic. El format d'entrega serà el JPEG2000 s'organitzarà per fulls.

L'ortofoto definitiva es generarà a partir del projecte aerotriangulat i les dades recollides en el MDO. Aquesta ortofoto es generarà en 3 formats diferents: TIFF, GeoTIFF i JPEG2000 organitzats per fulls.

Aquests fulls d'ambdues ortofotos correspondran al rectangle mínim circumscrit que correspon a la subdivisió de 20x20 fulls del Mapa Topogràfic Nacional 1:50 000, més una orla d'un mínim 20 metres al tall que assegurí el solapament entre els fulls adjacents. Tots els formats tenen una grandària de píxel de 10 cm, una profunditat de color de 8 bits per banda i disposaran d'un arxiu extern per cadascun dels fulls i formats, aquests contindrà la coordenada UTM exacta, múltiple de 10 metres, de la cantonada superior esquerra del píxel superior esquerre de cada full. A més, els arxius TIFF comprimits i JPEG2000 contindrà la georeferenciació internament a la capçalera.

Entre els diferents fulls i projectes existirà una uniformitat cromàtica, preservant el color natural sense dominants. S'eliminaran els efectes "hot spot, Vignetting i qualsevol altre element que empitjori la imatge.

Per a combinar ortofotos i generar els mosaics es farà servir la part central de cada imatge i en cap cas la línia de tall passarà per damunt de les edificacions ni sobre cap element que generi distorsions visibles en l'ortofoto final. S'intentarà passar les línies preferentment per carrers i per zones on s'eviti la percepció visual del mosaic final en zones volades en diferents dates (com podria passar en els conreus). Cada píxel del mosaic final s'ha d'interpol·lar una única vegada en tot el procés.

Totes les imatges processades hauran de fer ús efectiu de tots els bits segons la resolució radiomètrica de cada càmera, evitant l'aparició de nivells digitals buits, saturacions en l'extrem de l'histograma i píxels no reals de color blanc (o buits) en els extrems de les ortofotos.

En les zones de mar no s'emascararà cap part de les imatges, les zones sense imatge s'emascararà amb un color llis semblant a l'aigua més pròxima.

Tots aquests requisits guanyen pes en les ortofotos definitives, però dintre dels paràmetres i temps d'entrega establerts, s'aplicarà en la mesura més gran possible a les ortofotos ràpides.

Les precisions de les ortofotos definitives seran:

- L'EMC serà inferior o igual a 20 cm.

- Per a l'error màxim, l'EMC serà inferior o igual a 40 cm en el 95% dels casos i en cap cas es superarà 80 cm d'error.

Les ortofotos es treballaran amb 4 canals RGBI amb les especificacions de l'apartat 7.2.4 del present plec.

Per a les ortofotos definitives es generarà un fitxer DXF amb les línies de tall (seamlines) utilitzades en cada imatge. Cada nivell de l'arxiu es nomenarà com la imatge a la qual correspongui, contindrà el polígon de l'àmbit que s'ha usat per a realitzar el mosaic final. Aquest fitxer no s'haurà de distribuir per fulls sinó que s'entregarà un fitxer per a cada bloc o àmbit.

En les zones de solapament entre diferents blocs existiran fulls d'ortofotos definitives amb diferents anys. Per a executar aquestes zones, l'OTCSL lliurarà els fulls de les ortofotos veïnes amb informació parcial d'anys anteriors i es retornarà, per una banda el full amb la informació de l'ortofoto afegida i solapada en les zones prèviament buides, per tant tot el full complet, i el mateix full únicament amb la informació nova.

Paral·lelament, per a totes aquelles zones on s'han dut a terme ajustos en les ortofotos definitives (a causa d'estirades, deformacions, reflexos, falta de dades, saturacions o d'altres), s'efectuarà una marca en un fitxer SHP on es classificarà el tipus d'error. La forma de classificar aquests errors s'indicarà i es consensuarà a l'inici dels treballs.

6.2. Especificacions sobre el control de qualitat

A la recepció de les ortofotos definitives, els tècnics de l'OTCSL verifiquen la seva qualitat mitjançant els paràmetres de completeness, exactitud posicional i consistència.

- Control de la completeness: Es verifica que l'àrea contractada està completament coberta.
- Control de l'exactitud posicional: Es verifica que la precisió sigui com a mínim a la proposada en el present plec.
- Control de la consistència:
 - Continuitat radiomètrica: No ha d'haver-hi diferències radiomètriques en les zones d'enllaç.
 - Continuitat geomètrica: Les discrepàncies en les coordenades dels elements visibles entre ortofotos han de ser inferiors a 2 píxels.
 - Qualitat espectral: Cada ortofoto ha de tenir un ús efectiu del màxim nombre possible de bits per component.
 - Qualitat de la imatge: Cap element com els ponts, carreteres i línies de ferrocarril no han de presentar distorsions. No ha d'haver-hi reflexos, núvols, taques o ratlles. La presència d'estirades ha de ser mínima. Les línies de costura no han de ser apreciables visualitzant l'ortofoto a resolució real.

7. MATERIAL A LLIURAR

En aquest apartat es llistarà i descriurà la informació a lliurar junt amb la seva organització.

La Diputació de Barcelona es reserva el dret a realitzar canvis en els formats d'entrega proposats inicialment en el plec, en algun producte o la variació de les característiques d'algun format proposat segons les necessitats del servei i desenvolupament dels treballs.

Tot el material i documents elaborats per aquesta contractació es lliuraran en català, per tal de facilitar les tasques.

El mitjà d'entrega de la documentació haurà de ser preferentment mitjançant discs durs externs SATA o qualsevol altre medi escollit pels tècnics de la Diputació de Barcelona.

7.1 Organització de la informació

La documentació a lliurar es separarà en les següents carpetes arrel:

- *1_Vol_Reco_Aero*
- *2_LiDAR*
- *3_Models_Digitals*
- *4_Ortofoto*

Cada carpeta arrel contindrà la següent distribució de carpetes:

Carpeta	Descripció
1_Vol_Reco_Aero	
Vol	Contindrà la informació del vol: imatges, gràfic de vol i certificats de calibratge.
Reco_Aero	Contindrà la informació relativa al recolzament, aerotriangulació i informació de suport i descriptiva utilitzada en el procés.
2_LiDAR	
Fulls_LiDAR	Contindrà els fulls LAZ classificats.
Fulls_LiDAR_sense_classificar	Contindrà els fulls LAZ sense classificar.
Expedients	Contindrà el report de l'ajust LiDAR i l'informe PDF.
3_Models_Digitals	

MDT	Contindrà els fulls dels MDT
MDS	Contindrà els fulls dels MDS
MDO	Contindrà els fulls dels MDO
Ombres_MDT	Contindrà els fulls dels models d'ombres procedents del MDT
Ombres_MDS	Contindrà els fulls dels models d'ombres procedents del MDS
Orientacions_MDT	Contindrà els fulls dels models d'orientacions procedents del MDT
Orientacions_MDS	Contindrà els fulls dels models d'orientacions procedents del MDS
Pendents_MDT	Contindrà els fulls dels models de pendents procedents del MDT
Pendents_MDS	Contindrà els fulls dels models de pendents procedents del MDS
Pendents20	Contindrà els fulls dels models de pendents majors al 20% procedents del MDT
4_Ortofoto	
TIFF	Contindrà els fulls RGBI de l'ortofoto definitiva en format TIFF.
GeoTIFF	Contindrà els fulls RGBI de l'ortofoto definitiva en format GeoTIFF.
JPEG2000	Contindrà els fulls RGBI de l'ortofoto definitiva en format JPEG2000.
JPEG2000_rapida	Contindrà els fulls RGBI de l'ortofoto ràpida en format JPEG2000.

Dintre de cada carpeta arrel es podrà establir que la informació s'organitzi en diferents àmbits per a una millor execució de les tasques i desenvolupament del projecte. Cada àmbit podrà ser un municipi, un conjunt d'aquests o una superfície concreta del territori. Per a poder fer aquesta divisió l'empresa haurà de notificar la subdivisió que es farà i haurà de quedar validat pels tècnics responsables de la Diputació de Barcelona. També es notificarà de la previsió d'entrega de cada àmbit. Un cop validada la informació l'empresa haurà d'enviar el límit de cada un d'ells en format DGN.

En cas que la informació de cada àmbit es vagi lliurant de forma progressiva, es farà entrega dels límits de cada lliurament parcial per a cada producte (vol, LiDAR, ortofotos i model digital) també en format DGN. En els dos casos l'element que recull els límits haurà de ser un element poligonal.

Per a fer aquesta subdivisió, cada carpeta arrel s'organitzarà de la següent manera:

Àmbit_*n*

Sent *n* el número d'àmbit.

Exemple:

Àmbit_ <i>n</i>	1_Vol_Reco_Aero
	2_LiDAR
	3_Models_Digitals
	4_Ortofoto

El tall de full a utilitzar es proporcionarà al començament de les tasques i respectarà el tall de 20x20 de la subdivisió del MTN. Només s'acceptaran guions baixos a l'hora de separar caràcters en els títols dels fitxers.

Exemple: "0392_07_16". Els fitxers separats per fulls seran el LiDAR, les ortofotos (en les seves variants TIFF, GeoTIFF i JPEG2000) i els models digitals. La resta d'arxius seran continus per blocs o per àmbit segons es determini.

7.2 Documentació i nomenclatura

A continuació es descriu per a cada apartat, tota la documentació a entregar juntament amb la seva nomenclatura.

7.2.1 Vol fotogramètric, recolzament i aerotriangulació

La informació continguda es situarà en la carpeta arrel **1_Vol_Reco_Aero**.

El material lliurat a la carpeta de *Vol* haurà d'incloure:

- Fitxers de les imatges en format TIFF segons les característiques especificades al punt 3.2 en 8 bits per banda RGB i 16 bits per banda RGBI (carpetes *Imatges_TIFF_8* i *Imatges_TIFF_16*).
- Gràfic de vol en format PDF, DGNv8 i SHP que establirà la posició relativa de cada imatge amb el sistema geodèsic de referència ETRS89 (European Terrestrial

Reference System 1989). Es generaran a una escala aproximada 1:50.000 de manera que es puguin sobreposar cartografies de l'esmentada escala. El gràfic constarà dels eixos de totes les passades amb la numeració corresponent, el contorn del conjunt de les imatges amb els centres de cadascuna indicant la numeració de la primera i l'última de cada passada i les múltiples de cinc. Al gràfic quedaran reflectits, com a referència, els nuclis urbans, vies de comunicació, cursos d'aigua i línies de costa amb els seus topònims. A més, hi figurarà la designació del treball, dades de la càmera, escala, data de vol de cada passada i nom del contractista. La nomenclatura de l'arxiu serà: *GV_v00_n*.

- Certificat del calibratge de la càmera, del sensor LiDAR i del sistema integrat LiDAR-GNSS/INS on es descrigui la metodologia emprada en els vols de calibració, el software utilitzat, punts de control del terreny utilitzats i estacions de referència GNSS utilitzades en cas de disposar-ne (carpeta *Certificats*).

El material lliurat a la carpeta de *Reco_Aero* haurà d'incloure:

- Fitxer de recolzament cinemàtic amb els centres de projecció de les imatges i paràmetres d'orientació en format text pla sempre que no s'indiqui el contrari en el full de la comanda (carpeta *Base_dades_vol*). La nomenclatura de l'arxiu serà: *RC_v00_n*
- Fitxers de trajectòries preferentment en format ASC indicant el nom de la passada (carpeta *Trajectòries*).
- Fitxers del GNSS de terra, arxius del procés i fitxers RINEX (carpeta *GNSS-INS*).
- Memòria d'execució: Se separarà en tres arxius PDF.
 1. *EC1v00_n*: contindrà l'informe del vol fotogramètric amb la descripció de les característiques del projecte, equips usats, compliment de les condicions generals i l'organització del material fotogràfic lliurat.
 2. *EC2v00_n*: contindrà informació relativa al recolzament de camp (característiques del vol, llistat i ressenyes dels vèrtexs, llistat i ressenyes dels punts de suport, croquis i gràfic dels punts de suport i càlcul).
 3. *EC3v00_n*: contindrà informació relativa a l'aerotriangulació (preparació, obtenció i amidament dels punts d'enllaç, ajustos, precisions i resultats del càlcul).

Tots tres estaran a la carpeta *Expedients*.

- Arxiu de distribució dels punts de suport: Amb la nomenclatura *PSv00_n*, en format DGN (carpeta *Expedients*).
- Vector del sensor LiDAR – Antena GNSS, vectors IMU-INS LiDAR i IMU-INS càmera. En format TXT (carpeta *Vector*).
- Projecte d'aerotriangulació preferentment del software INPHO de tots els blocs de l'aerotriangulació, juntament amb l'arxiu dels paràmetres d'orientació de les imatges. La nomenclatura serà: *ATv00_n* (carpeta *Aero*).
- Projecte DAT/EM SummitEvolution en format .smtxml o .smtprj. La nomenclatura serà: *DATEMv00_n* (carpeta *SummitEV*).

En tots els casos:

- *v00*: correspondrà a les dues últimes xifres de l'any de vol.
Exemple: un vol del 2024 es codificarà com a *v24*.
- *n*: en cas d'organitzar l'encàrrec per àmbits, *n* correspondrà al número d'àmbit.

Per als formats DGN i SHP del gràfic de vol, es descriurà la distribució d'arxius i capes amb el següent significat:

- Fotogrames: centre de cada imatge.
- Passades: trajectòria i direcció de cada passada.
- Petjades: l'àmbit de la projecció de cada imatge.
- Delimitació: límit de la zona contractada.
- Cobertura: límit de totes les petjades combinades.

El format DGN es separarà per capes:

Concepte	Element Type	Level	Color	Line Style	Weight
Fotogrames	Line	Fotogrames	3	0	6
Passades	Line	Passades	3	0	1
Petjades	Shape	Petjades	7	0	2
Delimitació	Shape	Delimitació	5	0	6
Cobertura	Shape	Cobertura	2	0	8

En el format SHP cada fitxer emmagatzemarà un dels 5 conceptes explicats anteriorment. Per a identificar cada fitxer s'afegirà, posteriorment al número d'àmbit, les dues primeres inicials de cada concepte: fotogrames (*GV_v00_n_fo*), passades (*GV_v00_n_pa*), petjades (*GV_v00_n_pe*), delimitació (*GV_v00_n_de*) i cobertura (*GV_v00_n_co*).

7.2.2 LiDAR

La informació continguda en aquest apartat se situarà en la carpeta arrel *2_LiDAR* i serà:

- Totes les dades LiDAR en format LAZ tal com s'especifica en l'apartat 3.3 del present plec organitzades per fulls, i aquests respondran a la nomenclatura proporcionada per la Diputació de Barcelona i seguint l'esquema de l'exemple: *XXXX_XX_XX* (0392_07_16). Aquests fulls estaran a la carpeta *Fulls_LiDAR*.
- Fitxers LAZ abans de l'ajust (sense classificar). Aquests fulls estaran a la carpeta *Fulls_LiDAR_sense_classificar*.
- Report de l'ajust de les dades LiDAR extret del software utilitzat (carpeta *Expedients*).

- Informe en PDF de les dades LiDAR que contingui les característiques del projecte, equips emprats, precisions obtingudes, compliments de les condicions generals i metodologia. Amb la nomenclatura: EC4v00_*n* sent v00 les dues últimes xifres de la data de vol i *n* el número d'àmbit (carpeta *Expedients*).

Els fulls que formin part d'un solapament entre blocs i s'hagin d'entregar de forma duplicada (tot el full sencer, per una banda, i només la part nova per un altre), dintre de la carpeta *Fulls_LiDAR* es crearan dues carpetes (*Fusionat* i *No_Fusionat*) amb la informació d'aquests fulls respectivament.

7.2.3 Models digitals

Els models seguiran els paràmetres i característiques especificades en l'apartat 5.2. La documentació a lliurar serà la següent (dintre de la carpeta *3_Models_Digitals*):

- Model digital del terreny (dintre d'una carpeta anomenada *MDT*)
- Model digital de superfícies (dintre d'una carpeta anomenada *MDS*)
- Model digital d'ortofoto (dintre d'una carpeta anomenada *MDO*)
- Model d'ombres del MDT (dintre d'una carpeta anomenada *Ombres_MDT*)
- Model d'ombres del MDS (dintre d'una carpeta anomenada *Ombres_MDS*)
- Model d'orientacions del MDT (dintre d'una carpeta anomenada *Orientacions_MDT*)
- Model d'orientacions del MDS (dintre d'una carpeta anomenada *Orientacions_MDS*)
- Model de pendents del MDT (dintre d'una carpeta anomenada *Pendents_MDT*)
- Model de pendents del MDS (dintre d'una carpeta anomenada *Pendents_MDS*)
- Model de pendents majors al 20% (dintre d'una carpeta anomenada *Pendents20*)
- Línies de trencament (breaklines) en un arxiu en format SHP de forma contínua en tot el bloc o àmbit.

Dintre de la carpeta de model de pendents majors al 20% (*Pendents20*) existiran 3 carpetes *TIFF*, *DXF* i *SHP* separant cada format d'arxiu.

Els fulls que formin part d'un solapament entre blocs i s'hagin d'entregar de forma duplicada (tot el full sencer, per una banda, i només la part nova per un altre), dintre de cada carpeta de models corresponent (MDT, MDS, MDO, Ombres_MDT...) es crearan dues carpetes (*Fusionat* i *No_Fusionat*) amb la informació d'aquests fulls respectivament.

Per a cada format la nomenclatura serà la següent:

Model	Nomenclatura
MDT	MDT50cm_full
MDS	MDS50cm_full
MDO	MDO50cm_full
Ombres_MDT	MDT50cm_OMB_full
Ombres_MDS	MDS50cm_OMB_full
Orientacions_MDT	MDT50cm_ORI_full
Orientacions_MDS	MDS50cm_ORI_full
Pendents_MDT	MDT50cm_PEN_full
Pendents_MDS	MDS50cm_PEN_full
Pendents20	MDT50cm_PEN20_full
Línies de trencament (breaklines)	Breaklines

On full serà el número de full seguint la següent nomenclatura: XXXX_XX_XX (0392_07_16). Exemples:

- MDS50cm_0392_07_16
- MDT50cm_ORI_0392_07_16
- MDT50cm_PEN20_0392_07_16

7.2.4 Ortofoto

La informació continguda en aquest apartat es situarà en la carpeta arrel 4_Ortofoto i serà:

- Ortofotos definitives RGBI de 8 bits per banda organitzades per fulls en format TIFF sense comprimir de 10 cm/píxel i seguint les especificacions de l'apartat 6.1 amb els seus corresponents arxius de georeferenciació TFW (dintre de la carpeta *TIFF*).
- Ortofotos definitives RGBI de 8 bits per banda generades a partir de les TIFF anteriors comprimides i organitzades per fulls en format GEOTIFF amb els seus corresponents arxius de georeferenciació TFW (dintre de la carpeta *GeoTIFF*).
- Ortofotos definitives RGBI de 8 bits per banda generades a partir de les TIFF inicials comprimides i organitzades per fulls en format JPEG2000 amb els seus corresponents arxius de georeferenciació J2W (dintre de la carpeta *JPEG2000*).
- Ortofotos ràpides RGBI de 8 bits per banda, comprimides i organitzades per fulls en format JPEG2000 amb els seus corresponents arxius de georeferenciació J2W (dintre de la carpeta *JPEG2000_rapida*).
- Arxiu de les línies de tall en format DXF amb un text dintre de cada àrea que identifiqui la imatge utilitzada. Aquest arxiu es distribuirà per bloc o àmbit segons correspongui.
- Arxiu SHP d'identificació d'errors trobats i corregits en les ortofotos inicials.

Els fulls de les ortofotos definitives que formin part d'un solapament entre blocs i s'hagin d'entregar de forma duplicada (tot el full sencer, per una banda, i només la part nova per un altre), dintre de cada carpeta d'ortofotos (TIFF, GeoTIFF i JPEG2000) es crearan

dues carpetes (*Fusionat* i *No_Fusionat*) amb la informació d'aquests fulls respectivament.

Per a cada format la nomenclatura serà la següent:

Ortofoto	Nomenclatura
Ortofoto definitiva RGBI TIFF	ORO10cm_full
Ortofoto definitiva RGBI GeoTIFF	ORC10cm_full
Ortofoto definitiva RGBI JPEG2000	ORC10cm_full
Ortofoto ràpida RGBI JPEG2000	ORR10cm_full
Arxiu línies de tall DXF	OR_Seamlines
Arxiu d'identificació d'errors	OR_Errors

On full serà el número de full següent la següent nomenclatura: XXXX_XX_XX (0392_07_16). Exemples:

- ORO10cm_0392_07_16
- ORC10cm_0392_07_16

8. PERFIL TÈCNIC

Per assegurar el coneixement en cadascun dels processos i productes a elaborar, amb les característiques d'execució del contracte, és imprescindible, a més del personal del compromís d'adscripció de mitjans personals, el següent:

- 1 responsable en generació d'ortofotos, amb una experiència en els últims tres anys en projectes de generació d'ortofotos amb GSD d'entre 10 cm i 25 cm d'un mínim de 400.000 ha.
- 1 responsable en control de qualitat amb experiència mínima els últims tres anys en treballs de control de qualitat en ortofotos amb GSD d'entre 10 cm i 25 cm d'un mínim de 400.000 ha.
- 2 tècnics especialistes en ortofotos, amb una titulació mínima en cicle formatiu de grau superior d'edificació i obra civil o altres dins de l'àmbit tècnic que habilitin per a l'elaboració d'ortofotos, amb experiència mínima els últims tres anys en treballs de generació d'ortofotos amb GSD d'entre 10 cm i 25 cm d'un mínim de 400.000 ha.
- 2 tècnics especialistes en classificació manual de núvols de punts LiDAR, amb una titulació mínima en cicle formatiu de grau superior d'edificació i obra civil o altres dins de l'àmbit tècnic que habilitin per a la classificació manual de núvols de punts LiDAR, amb experiència mínima els últims sis anys en treballs similars d'un mínim de 400.000 ha.

S'haurà d'acreditar mitjançant la titulació acadèmica original en format pdf i signada digitalment per la persona titulada. També es podrà justificar mitjançant el document "Relación de títulos oficiales" que es pot obtenir a la seu electrònica del Ministeri d'Educació i Formació Professional, per mitjà del tràmit "Consulta de títulos universitarios oficiales" a l'enllaç següent:

<http://www.educacionyfp.gob.es/va/servicios-al-ciudadano/catalogo/general/99/997950/ficha/997950.html#dg1>

En cas de titulacions estrangeres, el mitjà d'acreditació serà el pdf del document de l'homologació o equivalència, signat digitalment per la persona titulada, o bé el certificat digital (amb codi CSV) de l'homologació o equivalència.

La resta de formació s'acreditarà mitjançant titulacions o certificacions.

L'experiència s'acreditarà mitjançant currículum vitae estàndard europeu EuroPass, a més d'un certificat expedit per les entitats contractants (públiques o privades) on consti l'objecte del treball, les dates (inici i final), les hectàrees, l'import i el tipus de tasques dutes a terme relacionades amb aquest projecte.

9. MITJANS MATERIALS

Per garantir l'elaboració continuada del projecte és imprescindible a més del material del compromís d'adscripció de mitjans materials, el següent:

- 6 estacions fotogramètriques.

S'haurà d'acreditar aportant el nom del programari i número de sèrie.

10. TERMINI

S'efectuaran lliuraments parcials segons l'encàrrec definit per part de l'Oficina Tècnica de Cartografia i SIG Local al llarg del contracte. Cadascun dels lliuraments abastarà diverses zones, en funció de les prioritats de la Diputació de Barcelona sense haver de coincidir obligatòriament amb la continuïtat territorial.

9.1 Terminis establerts

El termini màxim de recepció de cada bloc es comptabilitzarà des de l'endemà de la petició oficial i serà de 14 setmanes per a la informació del vol i 6 setmanes més (20 setmanes comptant des d'origen) per a la informació relativa al recolzament i aerotriangulació (a les 20 setmanes s'haurà de disposar de tota la informació especificada en la carpeta *1_Vol_Reco_Aero*).

La resta d'informació s'haurà d'entregar en un termini de 48 setmanes des del dia següent de la petició oficial exceptuant les ortofotos ràpides que s'entregaran dintre de les 24 setmanes posteriors a aquesta petició.

9.2 Ampliació del termini

Es preveu una possible ampliació del termini d'execució del contracte per causes no imputables al contractista, d'acord amb el que es disposa en l'article 195.2 de la LCSP, sempre que es produís una demora per causes externes a l'empresa tal com per exemple condicions meteorològiques o permisos de vol, que hauran de ser justificades documentalment. Per a poder donar aquesta ampliació es donarà audiència al contractista perquè en un termini de 10 dies exposi els motius per als quals estimi que el retard no li és imputable i presenti la sol·licitud pertinent als tècnics responsables de la Diputació de Barcelona per al seu posterior estudi i en el cas pertinent la seva aprovació, amb la possibilitat de penalitats si s'estima que la demora és imputable al contractista.

9.3 Emmagatzematge

Un cop finalitzat el contracte l'empresa contractista emmagatzemarà la informació enviada durant un període mínim de dos anys. Durant aquest temps es podrà sol·licitar un nou lliurament d'aquestes dades.

11. RESPONSABILITAT DEL SERVEI

La responsabilitat del servei estarà a càrrec de l'empresa contractista, qui haurà de designar un responsable a escala directiva i un responsable a escala tècnica, que actuaran com a interlocutors amb la Diputació de Barcelona.

L'experiència mínima exigida al responsable tècnic o director de projecte, als pilots i el personal d'operacions aèries es defineix a les condicions mínimes i mitjans d'acreditació de la solvència professional o tècnica.

En funció de les necessitats en les fases de planificació i evolució dels treballs o de les incidències que puguin sorgir, l'OTCSL podrà requerir reunions presencials quan ho consideri convenient, a partir d'un avís amb dos dies d'antelació.

12. CORRECCIÓ D'ERRORS O MANCANCES

El licitador haurà de presentar un document amb el compromís explícit de no superar un temps de resposta superior a:

- 30 dies hàbils per a errors o mancances trobades en el vol combinat.
- 10 dies hàbils per a errors o mancances en la part de recolzament o aerotriangulació.
- 1 dia hàbil per cada 1000 ha de fulls retornats en les dades LiDAR, MD i ortofotos. En cas que s'haguessin de sobrepassar els 30 dies, el termini màxim serà de 30 dies.

Tots aquests dies contenen a partir de l'endemà de la comunicació oficial a l'empresa per part dels tècnics de la Diputació de Barcelona.

Si es detecten errors en l'àmbit dels treballs lliurats, no es continuarà la revisió per part de la Diputació i es retornarà tot l'àmbit per a la revisió completa per part de l'adjudicatari.

13. TITULARITAT DELS FITXERS

La titularitat dels fitxers de les imatges dels vols i dels fitxers complementaris, serà de la Diputació de Barcelona. L'empresa contractista no podrà utilitzar el material elaborat per a cap finalitat aliena a aquesta contractació.

Metadades del document

Núm. expedient	2024/0019918
Tipus documental	Plec de clàusules o condicions
Títol	Vol Lidar - PlecTecniques
Codi classificació	D0506SE01 - Serveis obert

Signatures

Signatari		Acte	Data acte
Joan Closa Pujabet (SIG)	Responsable directiu Servei Promotor	Signa	25/10/2024 12:08

Validació Electrònica del document

Codi (CSV)	Adreça de validació	QR
18d4b37b7b5b3ce3a12f	https://seuelectronica.diba.cat	

