

Exp.: 901662/25

PLEC DE CONDICIONS TÈCNiques PER CELEBRACIÓ DEL CONTRACTE DELS SERVEIS DE TOPOGRAFIA EN L'ESPECIALITAT DE LÀSER ESCÀNER NECESSARIS PER A LA REDACCIÓ DELS PROJECTES DE LA DIRECCIÓ DE SERVEIS DE L'ESPAI PÚBLIC DE L'AMB

1 OBJECTE:

El present Plec té la finalitat de descriure els treballs a desenvolupar i definir les condicions, necessitats, directrius i criteris tècnics generals que han de servir de base per a la realització dels treballs que s'encarreguin, així com concretar els documents en la realització dels quals haurà d'intervenir l'adjudicatari de l'encàrrec perquè el seu contingut, un cop quedi garantida i assegurada la seva qualitat, coherència i homogeneïtat, pugui ser rebut i acceptat per l'Àrea Metropolitana de Barcelona (d'ara endavant AMB).

2 PRESTACIONS DEL CONTRACTE.

L'adjudicatari es farà càrrec dels serveis d'aixecaments topogràfics amb tecnologia làser escàner, que li sol·licitin des de l'AMB en els termes que es descriuen en el present plec per als projectes, documents i/o informes que redacta aquesta i que es desenvoluparan en l'àmbit dels municipis que formen part de l'AMB.

3 ABAST DELS TREBALLS.

Aquests serveis podran estar lligats a qualsevol projecte, memòria tècnica, o document tècnic, redactat o gestionat per la direcció de serveis de l'espai públic, tant sigui per projecte d'equipament, d'espai públic, mobiliari o qualsevol encàrrec que requereixi un aixecament topogràfic amb tecnologia làser escàner.

Els serveis podran correspondre a qualsevol dels següents encàrrecs, be sigui per separat, agrupat, o en un únic encàrrec.

- 3.1 **Àrea urbana** (carrers, places, parcs urbans, pistes esportives, piscines descobertes, solars i àmbits lliures de trànsit i a cel obert, ...).
- 3.2 **Àrea interurbana** (rieres o camins, vials, carreteres amb tràfic rodat, estructures singulars, ...).
- 3.3 **Edificació** (edificis diàfans, poc compartimentats, molt compartimentats, ...).

Les feines encarregades s'hauran de realitzar segons els procediments descrits a les següents guies:

- Guia de Topografia de requisits i especificacions tècniques per a l'elaboració d'aixecaments topogràfics

<https://www.amb.cat/web/territori/espai-public/documentacio>, apartat Topografia.

- Guia de requisits BIM de l'AMB
<https://bim.amb.cat/>



3.3 Especificacions tècniques dels treballs

3.3.1 Aspectes generals

S'utilitza aquest mètode quan l'element a aixecar, es vol obtenir la seva geometria i color, mitjançant la pressa de dades 3D amb milions de punts.

La finalitat del projecte i l'element més petit que es vulgui representar, serà el que determinarà la resolució i la precisió requerida al núvol de punts 3D final.

Pràcticament, la totalitat dels aixecaments s'hauran de georeferenciar; per tant, serà necessari efectuar un treball previ o alhora, de topografia, que consistirà en la implantació d'una xarxa topogràfica, per poder dotar de coordenades als punts de control per a la georeferenciació del núvol de punts (veure la *Guia de requisits i especificacions tècniques per a l'elaboració d'aixecaments topogràfics* que publica l'AMB, en endavant **Guia de Topografia**).

Concretament en edificacions, s'haurà d'escanejar l'interior de l'edifici per obtenir tota la informació dels elements existents i també l'embolcall exterior de les mateixes (que inclou totes les façanes del propi edifici amb les corresponents baranes, badalot i/o qualsevol element que conformi la façana, i la coberta), així com tot aquell àmbit de l'entorn que envolta a l'edificació, que es defineixi a la sol·licitud de l'encàrrec.

En quant a l'espai públic, inclourà voreres, calçades, carrils bici amb la representació de tots els elements que s'aixequin del terra i de tots els elements integrats a la superfície, paviment, tapes de registre, embornals, hidrants, arbres, jocs, pèrgoles, etc.

3.3.2 Marc de referència

- **Sistema de referència geodèsic**
Els treballs topogràfics es realitzaran en el sistema de referència geodèsic ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989), d'acord amb el que s'estableix al Real Decreto 1071/2007, de 27 de juliol de 2007, per el que se regula el sistema geodèsic de referència oficial en España.
- **Sistema de referència altimètric**
Les cotes es referiran a la superfície definida pel nivell mitjà del mar a Alacant, materialitzat per la Red de Nivelación de Alta Precisión (REDNAP) o pel model geoidal EGM08D595 calculat per l'ICGC (mentre no s'adopti un altre model com a oficial)
- **Materialització del sistema de referència**
A Catalunya el sistema de referència es materialitza sobre el territori mitjançant el Servei de Posicionament Integrat de Catalunya (en endavant SPGIC), que inclou la xarxa d'estacions permanents CatNet i la Xarxa Utilitària de Catalunya (en endavant XUC), i és l'ICGC l'organisme responsable de la seva construcció i conservació, i de determinar i distribuir les coordenades oficials dels seus vèrtexs.

També es consideren SPGIC i, per tant, marc de referència vàlid, les diferents Xarxes Locals que els ens locals i altres organismes tinguin desplegades pel territori, sempre que compleixin les prescripcions tècniques de l'SPGIC i les especificacions de la Comissió de Coordinació Cartogràfica de Catalunya (C4).

A l'AMB, el marc de referència també es materialitza a través de la Xarxa Geodèsica de l'Àrea Metropolitana de Barcelona (en endavant XAMB). La seva construcció,



manteniment i distribució de les coordenades oficials dels seus vèrtexs és responsabilitat única de l'AMB. Es poden descarregar les ressenyes amb les coordenades dels vèrtexs de la XAMB al Geoportal de Cartografia de l'AMB.

- Sistema cartogràfic de representació
Els aixecament topogràfics i altres documents que es generin i constitueixin l'objecte d'aquest contracte, es representaran en la projecció cartogràfica que rep el nom de Universal Transversa de Mercator, concretament la nostra zona UTM31N (en endavant UTM).

Respecte a les edificacions, és necessari determinar la seva veritable magnitud, per aquest motiu, no es representaran en projecció cartogràfica, però sí estaran georeferenciats en coordenades UTM.

3.3.3 Treballs de camp

S'utilitzarà el mètode de pressa de dades 3D amb milions de punts, amb la tecnologia del làser escàner.

A continuació es detallen una sèrie de punts a tenir en compte en el cas de la utilització de la tècnica del làser escàner terrestre, per tal d'obtenir un escanejat precís. Per a altres metodologies, es podran tenir en compte, altres consideracions específiques recollides a la **Guia de Topografia** i/o a les peticions de cada contracte, o en el seu defecte s'adoptaran i adaptaran les mateixes que les del làser escàner terrestre.

- La distància entre les diferents posicions d'escàner, dependrà de l'estructura de l'element que s'hagi d'escanejar i del tipus d'escàner que s'utilitzi. Depenent de la finalitat del projecte es podran exigir unes distàncies màximes entre estacionaments.
- La distància màxima d'escanejat, en el pla vertical, haurà de garantir la precisió geomètrica que es demani.
- La resolució de l'escaneig es determinarà per a cada projecte, podent anar d'entre 1 punt cada 2mm a 10m, fins a 1 punt cada 40mm a 10m.
- S'haurà de garantir que tots els elements tinguin unes superfícies escanejades del 80-90%, i la part que quedi pendent d'escanejar, ha de ser fàcilment deduïble i no pot donar a inequívocs.
- Com a criteri general, s'estableix que en el 50% de tot l'aixecament, hi ha d'haver un solapament mínim del 35% entre dos estacionaments. Particularment, només en els casos inevitables, com entrades de difícil accés, o entrades sense sortida, s'acceptaran solapaments inferiors al 20%.
- S'utilitzaran dianes/esferes/claus, com a **punts de referència** per la georeferenciació dels escanejats. Les precisions en les coordenades hauran de complir les especificacions recollides a l'apartat 4.1, de la **Guia de Topografia**. Es consideraran les dianes/esferes/claus com a punts radiats. En els casos d'aixecaments del tipus lineal, els **punts de referència** s'hauran de col·locar o tenir previst, que en el moment de realitzar el registre, el NP es segmentarà en trams de 50-60m, per tal d'anar corregint l'anamorfois lineal, i cada bloc haurà de complir amb les especificacions recollides a la **Guia de Topografia**.
- S'utilitzaran **punts de control**, per al control mètric. Aquests seran uns punts de coordenades conegudes que hauran d'estar repartits més o menys per la meitat del núvol de punts (sempre que sigui possible), que serviran per comparar les coordenades del núvol amb les coordenades obtingudes de la radiació des d'una estació total. Les diferències no podran ser superiors a ± 3 cm.
- En quant a la precisions requerides, l'error del núvol de punts obtingut, després de realitzar les alineacions de totes les posicions de l'escàner, no podrà superar 1cm, i



l'error mitjà del núvol obtingut al comprovar la seva veritable posició amb les diferents referències (dianes i/o esferes), no podrà superar els 3cm.

Pel que fa a la georeferenciació, serà necessari efectuar un treball previ o alhora, de topografia clàssica que consistirà en la implantació d'una xarxa topogràfica o bases topogràfiques. Les toleràncies i precisions es seguiran les descrites a la **Guia de Topografia**.

3.3.4 Model de dades-representació

El núvol de punts s'entregarà només de l'àmbit sol·licitat, retallant les zones sobrants, i uniformitzat a la resolució que es defineixi per a cada projecte, podent anar d'entre 1 punt cada 2mm a 10m, fins a 1 punt cada 40mm a 10m.

S'hauran d'aplicar filtres, per tal d'eliminar punts duplicats i homogeneïtzar la densitat de punts, i seleccionar els més propers, degut principalment a la proximitat entre les diferents posicions d'escàner. S'obtindrà, així un núvol de punts menys dens i es millorarà la seva visualització i rendiment.

També, s'hauran d'esborrar les zones sobrants o de l'entorn, quan no siguin necessàries, i evidentment, tots els punts dels elements que es trobin en moviment.

Altres consideracions que s'han de tenir en compte alhora de la representació del núvol de punts:

- Quan els registres es porten a terme mitjançant l'opció "núvol a núvol" i es fan automàticament alhora de prendre les dades, és a dir com un preregistre, a posteriori a oficina s'hauran de revisar els enllaços que es creen automàticament. S'estableix com a criteri general, que en el 80% de tot l'aixecament, hi ha d'haver un mínim de solapament del 35% entre dos estacionaments. La resta d'enllaços s'hauran d'eliminar.
- Al finalitzar el registre, s'haurà de verificar realitzant talls a l'objecte escanejat, en el pla horitzontal i en el pla vertical del NP, comprovant que no hi ha dobles línies.
- Si el registre es fa utilitzant punts de referència, aquests s'hauran de distribuir per tot l'àmbit de l'aixecament, amb un mínim de 3 punts de referència per cada 2 núvols de punts per registrar.
- El registre portat a terme mitjançant el sistema de núvol a núvol, després s'haurà de georeferenciar. Només, si s'indica expressament, el treball es podrà deixar amb una georeferenciació "Local".
- En el cas dels escanejos lineals, es tallaran el núvols de punts a una distància mitjana de 50-60m lineals, considerant cada bloc independent de l'anterior, i cadascun d'ells com un sòlid rígid, per tal d'anar corregint l'anamorfoosi lineal.

4 SEGUIMENT I CONTROL DELS TREBALLS DE REDACCIÓ DELS DOCUMENTS

La gestió, el seguiment, el control i l'acceptació dels treballs corresponen a l'AMB. Per poder dur a terme les tasques de seguiment i control, el personal tècnic adscrit a la Direcció de Serveis de l'Espai Públic tindrà accés, en nom de l'AMB i en qualsevol moment, a les dades i documents que l'adjudicatari estigui elaborant sigui quin sigui l'estat de desenvolupament



en què es trobin. A aquests efectes, l'adjudicatari facilitarà la revisió dels treballs en curs als tècnics designats per l'AMB.

Les característiques particulars dels documents que s'hauran d'entregar, dependran de l'òrgan sol·licitant de l'aixecament, i de la metodologia utilitzada.

L'adjudicatari s'haurà d'adaptar a qualsevol canvi en la metodologia de treball que pugui implementar l'AMB durant el període de vigència del contracte.

5 DOCUMENTACIÓ A LLIURAR PER L'AMB

L'AMB lliurarà a l'adjudicatari, quan pertoqui:

- Plànol de l'àmbit de l'aixecament a realitzar.
- La documentació facilitada per a les contractacions externes, recollides al punt 6 de la **Guia de Topografia**.
- Els links de la Guia de Topografia de requisits i especificacions tècniques per a l'elaboració d'aixecaments topogràfics i de la Guia de requisits BIM de l'AMB.
- Altra possible documentació que es consideri rellevant per a la realització de l'encàrrec.

6 DOCUMENTACIÓ A LLIURAR A L'AMB

Caldrà lliurar tota la documentació que es recull a l'apartat 6 de documentació genèrica de la **Guia de Topografia**, i a més a més, tot el que faci referència de documentació específica del làser escàner.

Per a la resta de metodologies, diferents de la del làser escàner terrestre, es detallarà per a cadascuna d'elles quina serà la documentació específica que s'haurà de lliurar a l'AMB, així com els terminis de lliurament.

El lliurament de la documentació es farà a través d'un sistema d'emmagatzematge al núvol (Google drive, One drive, etc...) i la presentació d'instància general telemàtica. A la instància s'haurà d'indicar l'enllaç a la carpeta que contingui la documentació.

Els terminis de lliurament seran:

<i>Tipus d'aixecament topogràfic</i>	<i>Termini lliurament</i>
Edificació*	
Edificis diàfans o poc compartimentats incloses les façanes exteriors (naus, edificis industrials, etc...) ≤ 9.000m ²	5 dies
Edificis diàfans o poc compartimentats incloses les façanes exteriors (naus, edificis industrials, etc...) > 9.000m ²	Proporcional dies
Edificis mitjanament compartimentats incloses les façanes exteriors ≤ 4.500m ²	5 dies
Edificis mitjanament compartimentats incloses les façanes exteriors > 4.500m ²	Proporcional dies
Edificis molt compartimentats incloses les façanes exteriors (habitatges, masies,) ≤ 700m ²	5 dies

Edificis molt compartimentats incloses les façanes exteriors (habitatges, masies,) >700m ²	Proporcional dies
--	-------------------

* Es considera que en tot aixecament d'una edificació inclou una part del terreny que l'envolta, sent aquesta d'aproximadament 5m de radi comptats des de les façanes exteriors del propi edifici.

Àrea urbana

Carrers ≤ 2.000m ²	5 dies
-------------------------------	--------

Carrers > 2.000m ²	Proporcional dies
-------------------------------	-------------------

Places ≤ 4.000m ²	5 dies
------------------------------	--------

Places > 4.000m ²	Proporcional dies
------------------------------	-------------------

Solars i terrenys nets ≤ 5.000m ²	5 dies
--	--------

Àrea interurbana

Vials i carreteres amb trànsit rodat ≤ 4.500m ²	5 dies
--	--------

Vials i carreteres amb trànsit rodat > 4.500m ²	Proporcional dies
--	-------------------

Estructures singulars ≤ 4.500m ²	5 dies
---	--------

Estructures singulars > 4.500m ²	Proporcional dies
---	-------------------

Camins ≤ 2.500m ²	5 dies
------------------------------	--------

Camins > 2.500m ²	Proporcional dies
------------------------------	-------------------