

**CCCC**

Comissió de Coordinació  
Cartogràfica de Catalunya

**PLEC D'ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES**  
**per a l'elaboració de cartografia topogràfica 2D i 3D**  
**a escala 1:500 (CT-5C) v2.0**

Revisió de document 2 (novembre 2016)



# Preàmbul

## Preliminars

El Pla cartogràfic de Catalunya, aprovat en el Decret 62/2010, de 18 de maig, defineix i identifica els conjunts d'informació geogràfica que l'Administració de la Generalitat de Catalunya i l'Administració local de Catalunya produeixen i utilitzen, així com en determina l'estructura, la qualitat, la disponibilitat, la interoperabilitat, l'actualització i les condicions d'accés. En el seu Annex 2 es detalla el Catàleg dels conjunts d'informació geogràfica, i entre ells hi consta el de la Cartografia topogràfica urbana (Identificador PCC00101), que s'inscriu al "GRUP 0 - 1. Referencial topogràfic" de la classificació INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in the European Community). L'annex descriu el conjunt d'informació geogràfica de la següent manera:

- Mapa urbà de Catalunya (MUC). Aixecaments topogràfics i cartografia topogràfica d'àmbits urbans i urbanitzables a escala 1:1 000 o més gran.

Al Pla cartogràfic de Catalunya s'especifica també que l'administració responsable de la informació és l'Administració de la Generalitat de Catalunya i l'Administració local de Catalunya, i que les entitats responsables són l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya i els Ens locals.

En no existir una especificació unificada d'escales més grans d'1:1 000 per a aquest conjunt d'informació, es crea un grup de treball amb l'objectiu d'elaborar unes especificacions tècniques que descriguin la cartografia topogràfica a escala 1:500.

En l'elaboració del plec s'ha pres com a model el "plec d'especificacions tècniques per a l'elaboració de cartografia topogràfica 3D a escales 1:1 000 i 1:2 000" aprovat per la Comissió de Coordinació Cartogràfica de Catalunya (CCCC), atès l'objectiu de mantenir la coherència entre ambdós plecs.

## Autors

Aquestes especificacions han estat elaborades pel grup de treball format per tècnics de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya i dels següents Ens locals: Ajuntament de Barcelona, Ajuntament de Girona, Ajuntament de l'Hospitalet de Llobregat, Ajuntament de Reus, Ajuntament de Sant Cugat del Vallès, Ajuntament de Tarragona i Àrea Metropolitana de Barcelona.



## ÍNDEx

<b>1. INTRODUCCIÓ</b>	<b>3</b>
<b>2. MARC DE REFERÈNCIA</b>	<b>3</b>
2.1 Sistema de referència	3
2.1.1 Relació amb el sistema de referència ED50	3
2.2 Sistema cartogràfic de representació	4
2.3 Organització de la informació	4
2.4 Elements a recollir	4
2.5 Precisions	4
2.5.1 Planimetria (X, Y)	4
2.5.2 Relleu (H)	4
2.6 Documentació	4
<b>3. TREBALLS TOPOGRÀFICS</b>	<b>5</b>
3.1 Objecte dels treballs	5
3.2 Xarxa de poligonals principals	5
3.2.1 Monumentació	5
3.2.2 Mètode d'observació	5
3.2.3 Precisions	6
3.2.4 Aparells recomanats	6
3.3 Taquimetria	6
3.3.1 Xarxa de poligonals secundàries	6
3.3.2 Aixecament taquimètric	7
3.3.3 Toleràncies	7
3.3.4 Elements a recollir	7
3.3.5 Mesures amb GNSS	7
3.4 Memòria d'execució	7
<b>4. VOL FOTOGRAMÈTRIC</b>	<b>7</b>
4.1 Objecte del vol	7
4.2 Condicions generals	8
4.2.1 Línies de vol	8
4.2.2 Recobriments	8
4.2.3 Resolució	8
4.2.4 Execució	8
4.2.5 Informació complementària	8
4.3 Sistemes	8
4.3.1 Càmera mètrica	8
4.3.2 Sistema de recepció GPS	9
4.3.3 Sistema inercial	9
4.3.4 Plataforma giro-estabilitzada	9
4.4 Imatges	9
4.4.1 Enregistrament	9
4.4.2 Post-procés	9
4.4.3 Qualitat de les imatges	9
4.5 Gràfic de vol	9
4.6 Memòria d'execució	10
<b>5. RECOLZAMENT I ORIENTACIÓ</b>	<b>10</b>
5.1 Recolzament	10
5.1.1 Recolzament aeri cinemàtic	10
5.1.2 Recolzament fotogramètric	10
5.2 Orientació	10

5.2.1 Preparació i observació.....	11
5.2.2 Càlcul.....	11
5.2.3 Exactitud.....	11
5.3 Memòria d'execució.....	11
<b>6. RESTITUCIÓ FOTOGRAMÈTRICA .....</b>	<b>11</b>
6.1 Condicions generals .....	11
6.1.1 Precisió de l'orientació dels models estereoscòpics .....	11
6.1.2 Límits del models estereoscòpics.....	11
6.1.3 Resolució .....	11
6.1.4 Planimetria.....	11
6.1.5 Relleu.....	12
6.2 Memòria d'execució.....	12
<b>7. REVISIÓ DE CAMP I EDICIÓ .....</b>	<b>12</b>
7.1 Condicions generals .....	12
7.2 Mètode operatiu .....	12
7.3 Elements a revisar .....	13
7.3.1 Informacions que no requereixen mesures.....	13
7.3.2 Delineació d'edificis i de la xarxa viària associada .....	13
7.4 Toponímia i anotacions .....	13
7.4.1 Fonts d'informació.....	13
7.4.2 Recull de camp .....	14
7.4.3 Escripura dels topònims.....	14
7.4.4 Disposició gràfica .....	14
7.4.4.1 Topònims puntuals .....	14
7.4.4.2 Topònims lineals.....	14
7.4.4.3 Topònims d'àrea.....	15
7.5 Edició .....	15
<b>8. METADADES I CARÀTULA .....</b>	<b>15</b>
8.1 Metadades .....	15
8.1.1 Metadades ISO19115 - Perfil IDEC.....	15
8.2 Caràtula .....	16
8.2.1 Coordenades de les cantonades .....	16
8.2.2 Quadrícula .....	16
8.2.3 Informació complementària.....	16
<b>ANNEX - 1. CATÀLEG D'ELEMENTS.....</b>	<b>17</b>
<b>ANNEX - 2. LLISTA D'ABREVIATURES A UTILITZAR EN LA REVISIÓ DE CAMP.....</b>	<b>22</b>
<b>ANNEX - 3. CARÀTULA .....</b>	<b>24</b>
<b>ANNEX - 4. REVISIÓ DE CAMP .....</b>	<b>25</b>
<b>ANNEX - 5. CANVIS RESPECTE LA REVISIÓ DE DOCUMENT 1 (NOVEMBRE DE 2013).....</b>	<b>28</b>

## 1. INTRODUCCIÓ

L'objectiu del present plec és establir les condicions tècniques per a l'elaboració de cartografia municipal topogràfica digital 2D o 3D a escala 1:500 (CT-5C), adaptada als nous marcs legals, com l'adopció del sistema de referència ETRS89; als nous mitjans tècnics, com l'ús de càmeres mètriques digitals per adquirir imatges aèries o l'ús de sistemes digitals en la recollida de dades de camp; i als estàndards actuals de catalogació de la informació, com la generació de metadades.

La raó principal per a la creació d'aquest plec és donar resposta a les necessitats diàries de gestió en l'àmbit municipal; per aquest motiu, l'impuls inicial de la seva redacció ha correspost a les administracions locals de Catalunya. D'aquesta manera, el plec està orientat principalment a l'elaboració d'informació cartogràfica útil per a respondre a les necessitats de gestió territorial en l'àmbit municipal però, tanmateix, s'ha redactat amb esperit obert i inclusiu per respondre a altres necessitats d'ús. Per aquesta raó, respecte la metodologia, s'estableix la taquimetria com a mètode fonamental per recollir els elements que defineixen l'estructura urbana, tot i que per a usos diferents a la gestió municipal, aquest mètode d'obtenció podrà ser opcional.

Respecte el contingut de la informació, s'estableixen les condicions per recollir, opcionalment, dades 3D per obtenir la volumetria de les edificacions i els models d'elevacions del terreny i de superfícies. Aquests models s'usen, per exemple, per rectificar ortofotos i generar ortofoto vertadera d'alta resolució.

El conjunt de documents que configuren les especificacions de la Cartografia topogràfica a escala 1:500 són els següents:

- El Plec d'especificacions tècniques (aquest document). Descriu les característiques tècniques generals de la base: marc de referència, contingut, fonts d'informació i mètode d'obtenció i metadades.
- El Diccionari de dades. Descriu de manera detallada com recollir cada concepte: nom, codi, definició, mètode d'obtenció, criteris de classificació, criteris de selecció aplicats.
- Les especificacions de format. Descriu per cada format les característiques tècniques de la implementació del model, de la codificació i representació de les dades, i l'organització i distribució de les dades en què es fa el lliurament.

## 2. MARC DE REFERÈNCIA

### 2.1 Sistema de referència

El sistema geodèsic de referència ha de ser l'anomenat ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989), establert com a oficial pel Reial decret 1071/2007 i constituït per l'el·lipsoide GRS80 (Geodetic Reference System 1980) i consistent amb els actuals sistemes de posicionament per satèl·lit.

Les cotes es referiran al sistema de referència altimètric oficial definit pel Reial decret 1071/2007 corresponent als registres del nivell mig del mar a Alacant.

A Catalunya el sistema de referència es materialitza sobre el territori mitjançant el Servei de Posicionament Geodèsic Integrat de Catalunya (SPGIC) que inclou la Xarxa Geodèsica Utilitària de Catalunya, i és l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya l'organisme responsable de la seva construcció i conservació, i de determinar i distribuir les coordenades oficials dels seus vèrtexs. Addicionalment s'integraran en el SPGIC les xarxes geodèsiques i topogràfiques locals (densificacions de la Xarxa Utilitària) que compleixin les prescripcions tècniques de l'esmentat Servei, d'acord amb les especificacions de la Comissió de Coordinació Cartogràfica de Catalunya.

Si no s'especifica el contrari, 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.

#### 2.1.1 Relació amb el sistema de referència ED50

Atès que el Reial decret 1071/2007 admet un període de transició per passar de l'antic sistema ED50 al nou ETRS89, és probable que en alguns casos calgui transformar la cartografia a ED50. Per a les

transformacions entre els sistemes ETRS89 i ED50 se seguiran les indicacions donades per l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.

## 2.2 Sistema cartogràfic de representació

La representació planimètrica serà la projecció conforme Universal Transversa de Mercator (UTM). Aquesta projecció és coincident amb l'establerta com a reglamentària pel Reial decret 1071/2007, que per a Catalunya és la projecció conforme ETRS-TM31.

L'ordre de les coordenades és Easting (X), Northing (Y).

## 2.3 Organització de la informació

La cartografia podrà ser contínua, sencera o per divisions territorials, o tallada en fulls, segons es cregui convenient. S'informarà a les metadades de les característiques del tall utilitzat per a l'organització i/o distribució de les dades.

## 2.4 Elements a recollir

Es recolliran tots els elements de la zona cartografiada relacionats a l'annex 1, d'acord amb la finalitat del conjunt de dades i sempre que siguin identificables a escala; aquells elements opcionals inclosos en el conjunt s'especificaran explícitament a les metadades.

A les especificacions de format s'indica la forma en què s'implementa el model i es detallen les característiques de la representació gràfica o simbolització cartogràfica recomanada.

## 2.5 Precisions

### 2.5.1 Planimetria (X,Y)

La posició planimètrica del 90% dels elements ben definits i recollits per fotogrametria no diferirà de la veritable en més de 0,2 mil·límetres a l'escala de la cartografia i de 0,4 mil·límetres per al 10% restant.

La posició planimètrica del 90% dels elements ben definits i recollits per taquimetria no diferirà de la veritable en més de 0,15 mil·límetres a l'escala de la cartografia i de 0,3 mil·límetres per al 10% restant.

Escala de la cartografia	Planimetria fotogrametria	Planimetria taquimetria
1:500	10 cm 90%	7,5 cm 90%

### 2.5.2 Relleu (H)

En general, les altituds del 90% dels punts acotats recollits per fotogrametria no diferiran de les veritables en més d'un quart de l'interval entre corbes de nivell i el 10% restant no ho farà en més de la meitat de l'interval.

En general, les altituds del 90% dels punts acotats recollits per taquimetria no diferiran de les veritables en més d'un cinquè de l'interval entre corbes de nivell i el 10% restant no ho farà en més d'un terç de l'interval.

Escala de la cartografia	Relleu fotogrametria	Relleu taquimetria
1:500	12,5 cm 90% punts acotats	10 cm 90% punts acotats

## 2.6 Documentació

La documentació que es genera per a elaborar el projecte és:

- Gràfic de vol.
- Imatges digitals del vol.
- Report digital del recolzament aeri.



- Resum de l'expedient de camp.
- Arxius amb les observacions i paràmetres necessaris per a l'orientació dels fotogrames.
- Report digital de l'ajust.
- Ressenyes dels vèrtexs de poligonals principals i secundàries i un gràfic amb la seva distribució.
- Llistats dels punts observats per taquimetria.
- L'informe dels càlculs dels tancaments de les poligonals i triangulacions realitzades.
- Certificat de calibratge dels aparells utilitzats en taquimetria.
- Gràfic amb la distribució dels models estereoscòpics restituits.
- Minutges amb la revisió de camp incloent les incidències.
- Arxius gràfics amb les dades de la cartografia.
- Arxius amb les metadades del projecte:
  - Fitxa del projecte amb les dades de referència.
  - Arxiu amb la relació de fulls i llurs cantonades.
  - Gràfic de distribució dels fulls amb l'identificador de cadascun.
  - Metadades ISO19115 - Perfil IDEC.
- Memòries d'execució.

### 3. TREBALLS TOPOGRÀFICS

#### 3.1 Objecte dels treballs

Els treballs topogràfics descrits en aquest apartat defineixen l'estructura urbana sobre la que es recolzarà l'elaboració dels documents cartogràfics del projecte. En primer lloc es procedirà a l'establiment d'una xarxa de poligonals principals i posteriorment es farà l'aixecament taquimètric de les zones urbanes.

#### 3.2 Xarxa de poligonals principals

Partint dels vèrtexs SPGIC (Xarxa Utilitària de Catalunya i densificacions de la mateixa que estiguin integrades al SPGIC) es construirà la xarxa de poligonals principals (XPP) sobre la que es recolzaran els aixecaments topogràfics.

Si al nucli urbà no hi ha Xarxa Utilitària de Catalunya (XU), sempre que sigui possible, s'intentarà agilitar-ne la implantació; en cas contrari, es col·locaran, de moment, els mínims vèrtexs de XU necessaris per a poder-hi referenciar les poligonals principals.

La XPP estarà formada per una sèrie de poligonals enquadrades entre vèrtexs SPGIC. Cap poligonal principal podrà començar i acabar en el mateix vèrtex. La densitat mitjana dels punts que formen la poligonal principal estarà entre 200 i 500 metres.

##### 3.2.1 Monumentació

Els vèrtexs de la XPP que es determinin es senyalitzaran assegurant la seva immobilitat i permanència en el terreny, així mateix es recollirà la informació mínima necessària per a la realització d'una ressenya que faciliti la seva posterior reutilització.

##### 3.2.2 Mètode d'observació

Els vèrtexs de la XPP es podran observar amb GNSS o amb mètodes de topografia clàssica.

En el cas d'observar les poligonals per topografia clàssica amb estacions totals, les observacions es realitzaran tenint cura de l'estacionament de l'aparell, la verticalitat i la nitidesa de la punteria; el prisma s'anivellarà amb trípede de pinça i s'observarà l'angle horitzontal el més a baix possible. Els angles s'observaran sempre utilitzant la regla de Bessel i les distàncies es reiteraran un mínim de tres vegades des de cada vèrtex de les poligonals principals.

En el cas d'utilització del sistema GNSS s'hauran de seguir com a mínim els següents punts:

- a) Abans de començar la primera sessió diària es realitzarà una mesura de comprovació observant un punt SPGIC i es verificarà que les coordenades obtingudes compleixen els requeriments de precisió. El mateix procediment es realitzarà després de cada canvi de configuració de l'equip. Es

guardaran registres d'aquestes mesures de comprovació per dia de treball de manera que es pugui demostrar la seva realització.

- b) Tenint en compte l'alta precisió que es vol obtenir i atès que la precisió depèn fortament de la qualitat i quantitat d'observacions a satèl·lits GNSS realitzades, les mesures (en temps real i post procés) no es restringiran a la quantitat mínima per resoldre ambigüitats. Per aconseguir la precisió requerida, el tècnic responsable de la mesura decidirà la durada de la mateixa i si és necessària la seva repetició amb una constel·lació diferent considerant les bones pràctiques de la professió i tenint en compte com a mínim:
- i. Precisió requerida.
  - ii. Valor del PDOP de la constel·lació observada.
  - iii. Elements de l'entorn que puguin produir multicamí.
  - iv. Característiques intrínseques de la tècnica emprada.
  - v. Qualitat del receptor utilitzat.
  - vi. Estimació de precisió real a partir dels estadístics proporcionats pel receptor o pel programari de post procés.
  - vii. Resultats de precisió de la mesura de comprovació diària realitzada a l'inici de la sessió.

### 3.2.3 Precisions

Els punts de poligonals principals es donaran amb una precisió relativa de 2 cm i amb un error absolut de posicionament inferior a 4 cm (1  $\sigma$ , corresponent al 68% dels punts). La compensació de les poligonals es realitzarà pel mètode de mínims quadrats.

Les toleràncies per als errors de tancament seran les següents:

Error angular	$e_{angular} \leq 30\sqrt{N}$	cc	N= nombre d'estacions de la poligonal
Error planimetria	$e_{planimetria} \leq 30\sqrt{k}$	mm	K= longitud de la poligonal en km
Error altimetria	$e_{altimetria} \leq 15\sqrt{k}$	mm	K= longitud de la poligonal en km

### 3.2.4 Aparells recomanats

Per a l'observació de poligonals i triangulacions s'aconsella la utilització d'aparells de precisió angular d'1cc, i com a mínim de 10cc. Per a la mesura de distàncies, la precisió haurà de ser com a mínim de +/- 0.003 m + 3 ppm.

## 3.3 Taquimetria

Els treballs de taquimetria, consistiran en determinar la posició dels elements que es volen recollir mitjançant el processament de dades mètriques i angulars, referides a la xarxa de poligonals principals (XPP) i a la xarxa de poligonals secundàries (XPS) que formen l'esquelet de l'aixecament taquimètric.

### 3.3.1 Xarxa de poligonals secundàries

La XPS es construirà a mesura que avanci l'aixecament taquimètric per tal d'arribar on no es pugui accedir amb la XPP. Els vèrtexs es materialitzaran amb claus.

Les poligonals secundàries s'observaran pel mètode de poligonació i estaran encaixades entre bases o vèrtexs de la XPP amb una precisió relativa de 2 cm (1  $\sigma$ , corresponent al 68% dels punts).

Només en casos extrems i de forma esporàdica es podrà recórrer a les bases destacades; però, sempre es farà la comprovació amb un punt intermedi entre elles i el vèrtex des del qual s'ha radiat.

Com en el cas de la XPP, els angles sempre s'observaran seguint la regla de Bessel.

### 3.3.2 Aixecament taquimètric

La taquimetria és un procediment de mesura ràpida que combina simultàniament els mètodes de poligonació, de farciment i d'aixecament altimètric; és a dir, que el sistema opera simultàniament en planimetria i altimetria a partir de les dades obtingudes amb estació total: distància, angle azimutal i desnivell.

Es radiaran des dels vèrtexs de la XPP, des de les estacions de la XPS i des de les bases destacades tots els punts necessaris per a recollir en tres dimensions i respecte el sistema de referència establert els elements planimètrics i altimètrics citats posteriorment.

### 3.3.3 Toleràncies

El 90% dels punts ben definits i recollits per taquimetria, no diferiran de la seva posició en el plànol ni de la seva cota en més de 7,5 i 10 cm respectivament. Es fixa la distància màxima de radiació en 125 m, i es recomana que aquesta no superi la distància del punt d'orientació.

### 3.3.4 Elements a recollir

Els elements que s'han de codificar i definir mètricament són:

- Vorerer: es recolliran els punts necessaris de les voreres per determinar-ne la seva geometria, es recolliran seguint les directrius de la fitxa del diccionari, COM\_17.
- Illes i parcel·les urbanes: es recolliran els elements que determinen les alineacions de façanes, és a dir les columnes, murs, tàpies, filats, etc., els canvis d'alineació superiors a 10 centímetres i els punts d'arrencada de les parets mitgeres.

Només en els casos en que l'ús de la cartografia no sigui per a la gestió municipal, la codificació i definició mètrica d'aquests elements és opcional. Així mateix es recomana recollir amb taquimetria la resta d'elements de la via urbana, com escocells, elements d'enllumenat, eixos de carrers, registres de serveis i mobiliari urbà. També es poden recollir altres elements tal com s'indica a les fitxes del diccionari.

### 3.3.5 Mesures amb GNSS

Opcionalment, es podran realitzar mesures amb GNSS. Es podrà fer tant pel mètode estàtic com pel mètode RTK, amb una estació sobre un vèrtex SPGIC, o es podrà utilitzar el servei de solució en xarxa de difusió de correccions diferencials per RTK, a partir de la xarxa CATNET. En cas d'existir, també es podran fer servir altres serveis similars, sempre i quan estiguin integrats al SPGIC.

Per a la realització de mesures amb el sistema GNSS s'hauran de seguir com a mínim els punts descrits a l'apartat sobre el mètode d'observació de la xarxa de poligonals principals en cas d'utilització del sistema GNSS (capítol 3.2.2).

## 3.4 Memòria d'execució

Una vegada finalitzat el treball s'elaborarà un informe que inclogui una descripció de les característiques del projecte, del mètode de treball i dels equips i programaris emprats, del compliment de les condicions generals i de l'organització del material que es lliura.

## 4. VOL FOTOGRAMÈTRIC

### 4.1 Objecte del vol

El vol tindrà per objecte el recobriment estereoscòpic vertical de la zona a cartografiar respectant els marges necessaris per a garantir la qualitat geomètrica del producte final.

## 4.2 Condicions generals

### 4.2.1 Línies de vol

La zona a cartografiar es recobrirà estereoscòpicament en la seva totalitat, utilitzant tantes passades o línies de vol com calgui. La direcció de les passades es determinarà en funció de la geometria de l'àrea a cartografiar i de la morfologia del terreny. Es realitzaran passades addicionals en els extrems del bloc fotogramètric per tal d'establir lligams entre passades i proporcionar una major rigidesa al bloc.

### 4.2.2 Recobriments

El recobriment longitudinal dels fotogrames serà almenys del 60% admetent una variació de  $\pm 3\%$ , però en cap cas no hi haurà zones sense recobriment estereoscòpic, i el transversal mig serà del 30% i en cap cas inferior al 20%. Quan les passades s'interrompin existirà, almenys, un recobriment estereoscòpic comú.

Les passades de costa i les zones amb grans desnivells tindran un tractament especial de manera que el recobriment longitudinal es mantingui entre el 78% i el 82% i es dissenyaran de manera que, en les de costa, la superfície d'aigua de cada fotograma sigui inferior al 20%.

### 4.2.3 Resolució

La mida de píxel sobre el terreny dóna idea de la mesura de resolució de les imatges en els punts de cota mitjana, i correspon al paràmetre d'escala de vol aproximada en els vols analògics. La mida mitja del píxel sobre el terreny per cada passada serà com a màxim de 6 cm amb una tolerància del  $\pm 10\%$ .

Escala de la cartografia	Mida píxel al terreny
1:500	6 cm

Aquesta mida mitja del píxel sobre el terreny s'haurà de reduir en cas de què, depenent de les característiques de la càmera, sigui necessari per complir les precisions requerides en aquest plec.

### 4.2.4 Execució

En el període d'execució s'assegurarà el bon funcionament de tots els elements tècnics involucrats.

La distància nadiral de cada fotograma serà sempre inferior a  $3^\circ$  i el vol fotogramètric es rebutjarà quan més del 6% dels fotogrames no compleixin aquesta condició.

El vol es realitzarà en el període diürn òptim per a la presa de fotografies, és a dir, quan l'alçada solar superi els  $30^\circ$ . En la mesura en què es pugui, 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 realitzar vols amb alçada solar inferior a la descrita més amunt, o realitzats sota la capa de núvols, sempre que les imatges obtingudes siguin de la qualitat suficient per a aconseguir les precisions d'aquest plec i per a recollir els elements descrits en el diccionari.

### 4.2.5 Informació complementària

Cada fotograma portarà les referències marginals necessàries per a la seva correcta identificació: escala aproximada, número de passada i de fotograma, data i hora de vol.

## 4.3 Sistemes

### 4.3.1 Càmera mètrica

Preferentment, s'utilitzarà una càmera digital tipus Z-Imaging DMC, Leica ADS40 o equivalent amb suspensió antivibracions, plataforma giro-estabilitzada, compensació del desplaçament de l'avió en la direcció de vol a la imatge en el cas de càmeres matricials, exposició automàtica i deriva controlada pel sistema de navegació, enregistrament automàtic de les dades de presa de les imatges: número de passada, fotograma, la data i l'hora de vol sincronitzada de forma que es pugui establir el sincronisme amb l'equip GPS/INS instal·lat a l'avió i les correccions de la plataforma giro-estabilitzada per part de l'equip GPS/INS.

Per cada imatge la càmera captarà 4 regions diferents de l'espectre electromagnètic: 3 regions corresponents als colors vermell, verd i blau (bandes RGB) i una altra corresponent a la zona de l'infraroig proper.

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

#### **4.3.2 Sistema de recepció GPS**

Per a l'obtenció de recolzament aeri, simultàniament a la captació de les imatges s'enregistraran dades amb, almenys, dos receptors GPS de doble freqüència: l'un instal·lat a l'avió i sincronitzat amb la càmera mètrica, i l'altre en una estació de referència. La distància màxima entre ambdós receptors serà de 75 km. En cas necessari es podrà superar aquesta distància sempre que s'utilitzin paràmetres de deriva en el procés d'aerotriangulació.

Per al correcte ús de les dades en la fase d'aerotriangulació s'hauran d'utilitzar els vectors d'excentricitat (offset) antena-IMU-càmera amb una precisió de pocs centímetres i un arxiu amb el temps en què s'ha pres cada imatge.

#### **4.3.3 Sistema inercial**

Per a l'obtenció directa de l'actitud de la càmera, simultàniament a la captació de les imatges s'enregistren dades amb un sistema inercial (IMU/INS), tipus Applanix, sincronitzat amb la càmera mètrica i el receptor GPS embarcat a l'avió.

#### **4.3.4 Plataforma giro-estabilitzada**

Les correccions angulars de la plataforma giro-estabilitzada s'han d'aplicar en el post-procés de la trajectòria.

### **4.4 Imatges**

#### **4.4.1 Enregistrament.**

Les imatges captades durant el vol s'emmagatzemaran en els suports informàtics instal·lats a l'avió, que permeten enregistrar gran quantitat d'informació amb una gran velocitat de transacció de dades.

Un cop finalitzat el vol, aquests arxius es copiaran a un dispositiu d'emmagatzematge massiu estàndard més idoni per la seva utilització posterior.

#### **4.4.2 Post-procés**

Després del vol es fusionaran les dades adquirides pels diferents sensors que conformin la càmera i es realitzaran millores radiomètriques si s'escau.

#### **4.4.3 Qualitat de les imatges**

En el cas d'imatges a 8 bits, les imatges processades hauran de fer un ús efectiu de tots els bits i no s'admetran saturacions superiors al 0,5%.

Es verificarà que les imatges resten lliures de taques, d'ombres, de núvols o de neu que puguin emmascarar la informació.

### **4.5 Gràfic de vol**

Per tal de poder establir la situació relativa de cada fotograma es lliurarà un gràfic del vol. Aquest gràfic es dibuixarà a una escala mínima de E=1:50 000 de manera que es pugui sobreposar als fulls de l'esmentada escala. El gràfic constarà dels eixos de totes les passades amb la numeració corresponent, el contorn del conjunt dels fotogrames i els centres de fotogrames indicant la numeració del primer i l'últim de cada passada i els 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 i nom del contractista.

## 4.6 Memòria d'execució

Una vegada finalitzat el projecte s'elaborarà un informe que inclogui una descripció de les característiques del projecte i dels equips emprats, del compliment de les condicions generals i de l'organització del material fotogràfic que es lliura.

## 5. RECOLZAMENT I ORIENTACIÓ

### 5.1 Recolzament

El recolzament dels diferents blocs fotogramètrics constarà, en principi, 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.

#### 5.1.1 Recolzament aeri cinemàtic

El procés de les observacions GPS recollides des de l'avió i l'estació de referència, juntament amb les dades de sincronització del receptor embarcat i la càmera mètrica, proporciona 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 fotograma amb una precisió relativa de 10 centímetres.

Per a calcular les coordenades del centre de projecció de cada fotografia a partir de les coordenades proporcionades pel sistema GPS/INS, s'incorporen 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 GPS 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 parametrizats 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 i que generarà les actituds en el sistema de referència de la càmera (omega, phi i kappa).

#### 5.1.2 Recolzament fotogramètric

Sobre els fotogrames 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.

En el cas d'actualitzacions de cartografia s'escolliran, preferentment, els punts utilitzats per a recolzar la cartografia existent.

Les precisions relatives dels punts de suport per a cada escala de vol seran les següents:

Escala de la cartografia	Precisió
1:500	3 cm

### 5.2 Orientació

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

### 5.2.1 Preparació i observació

Si l'observació es fa per correlació automàtica es garantirà, a cada model, un mínim d'1 punt en cada una de les zones de von Gruber i un mínim de 2 punts entre passades contigües.

En cas de què 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 en què la identificació dels punts a les passades adjacents sigui dubtosa, s'afegiran nous punts per assegurar el correcte enllaç entre passades.

### 5.2.2 Càlcul

La determinació dels valors dels paràmetres necessaris per a l'orientació dels parells estereoscòpics s'obindrà 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.

### 5.2.3 Exactitud

Per a la comprovació de l'exactitud del procés d'orientació s'utilitzaran punts de camp independents (un mínim de 3 per projecte). El RMS dels punts de comprovació seran inferiors a:

Escala de la cartografia	Planimetria	Altimetria
1:500	3.5 cm	4.5 cm

## 5.3 Memòria d'execució

Una vegada finalitzat el projecte s'elaborarà un informe de recolzament i un d'aerotriangulació que incloguin una descripció de les característiques dels equips i programaris emprats, les precisions assolides, un gràfic amb la distribució dels punts de recolzament calculats i la descripció dels arxius que es lliurin.

## 6. RESTITUCIÓ FOTOGRAMÈTRICA

### 6.1 Condicions generals

En la restitució s'empraran estacions fotogramètriques digitals o bé restituïdors de precisió amb codificadors per a la digitalització de la informació cartogràfica i un sistema que permeti la visualització simultània de les imatges i el recull de les dades de restitució així com el moviment d'àrea dinàmica. El sistema gràfic de recollida d'informació permetrà la superposició de les minuts a una base cartogràfica numèrica.

#### 6.1.1 Precisió de l'orientació dels models estereoscòpics

L'orientació dels models estereoscòpics serà prou precisa com per a garantir la precisió final del producte d'acord amb l'apartat 2.5. d'aquest plec.

#### 6.1.2 Límits del models estereoscòpics

Els límits dels models estereoscòpics formaran una retícula tal que els punts perimetrals de models adjacents seran coincidents per tal de garantir la continuïtat dels elements.

#### 6.1.3 Resolució

Per a garantir el compliment de les precisions recollides a l'apartat 2.5, la mínima unitat de mesura utilitzada en el sistema gràfic de recollida i edició de les dades ha de ser el mil·límetre. Si per raons tècniques fos necessari, se situarà l'origen de coordenades digital en el punt (0, 4.000.000, 0).

#### 6.1.4 Planimetria

La restitució planimètrica haurà de contenir tots els detalls identificables en els fotogrames de vol en la seva exacta posició, llevat dels que s'han obtingut durant els treballs topogràfics previs a la restitució

fotogramètrica. En general, els elements amb una mida superior a 1 mil·límetre sobre el mapa es recolliran a escala, és a dir, amb la seva veritable dimensió i els elements de mida inferior a 1 mil·límetre sobre el mapa es recolliran com un símbol. Al diccionari hi ha informació detallada d'alguns dels elements representats: definició del fenomen topogràfic, mètode d'obtenció i criteris de selecció.

En el cas d'actualitzacions de cartografia la informació només es modificarà si hi hagut algun canvi o si es detecta un error. De manera general es considerarà que hi ha canvi en el terreny quan en el nou vol hi ha un element nou sobre el territori, ha desaparegut un element existent en la cartografia o hi ha hagut un canvi en la classificació d'un element.

### 6.1.5 Relleu

El relleu es representarà mitjançant corbes de nivell, punts acotats i, opcionalment, línies de trencament del pendent.

Escala de la cartografia	Equidistància de les corbes	Equidistància de les corbes mestres
1: 500	0,5 m	2,5 m

Al diccionari hi ha informació sobre la definició, el mètode d'obtenció i els criteris de selecció dels elements que configuren el relleu.

## 6.2 Memòria d'execució

S'elaborarà un informe que inclogui una descripció de les característiques dels equips i programari emprats, de les precisions assolides en l'orientació dels models i una llista dels models estereoscòpics que s'han utilitzat a cada full. Cada model s'identificarà amb el número de passada, número de fotograma esquerre i número de fotograma dret.

## 7. REVISIÓ DE CAMP I EDICIÓ

### 7.1 Condicions generals

El producte obtingut després dels treballs topogràfics i/o de la restitució fotogramètrica, especialment en zones urbanes, pot presentar deficiències que s'han de corregir a partir de la informació obtinguda en la fase de revisió de camp. Alguns exemples serien les omissions dels elements que no s'han recollit per taquimetria i que no són perceptibles en la fotografia, dels detalls ocults per ombres, projeccions d'edificis, arbres o obstacles artificials o naturals; i també errors d'interpretació.

Les construccions fetes o enderrocades amb posterioritat a la data de vol no s'inclouran a la cartografia en aquesta fase. Només s'anotará el fet a les minutes de camp perquè en quedi constància.

La compleció del treball de camp en les zones establertes quedarà limitada per la capacitat d'accés.

### 7.2 Mètode operatiu

Un cop concloses les fases de taquimetria i restitució, s'inicia la revisió de camp treballant directament sobre les minutes digitals o sobre còpies dels fulls en paper, i sobre aquestes, s'afegiran els elements no representats, es revisaran les línies i detalls dels existents sempre que així s'indiqui en el diccionari o que llurs dimensions siguin igual o superiors a 1 mil·límetre sobre el mapa i s'afegirà la data en què s'ha fet la revisió.

Els fulls o fitxers utilitzats en aquesta etapa utilitzaran la simbologia o taula de colors adient de manera que no hi hagi dubtes de com s'ha interpretat cada element en el procés de taquimetria o de restitució.

En el cas d'actualitzacions de cartografia es diferenciarà clarament els elements que provenen de la cartografia existent, sobre els quals només cal fer comprovacions, i els que s'han afegit de nou en la fase de restitució, sobre els quals cal fer la revisió de camp.

Si la revisió de camp es fa amb les minutes paper, les anotacions obtingudes en la revisió de camp es dibuixaran sobre còpies ampliades en les zones amb més densitat d'informació, utilitzant-ne tantes com calgui per a destacar amb la màxima claredat tots els detalls i les mides. Si a causa de la mida dels detalls,



l'escala no permet la seva correcta interpretació, s'utilitzaran, per tal d'evitar confusions, ampliacions a escales superiors. Si la revisió es fa amb mitjans digitals, s'utilitzaran directament els fulls.

En cas de no tenir una operativa pròpia, es recomana l'operativa indicada a l'annex 4 d'aquest plec de condicions.

### 7.3 Elements a revisar

S'hauran de revisar tots els elements obtinguts per restitució fotogramètrica, especialment dins els nuclis urbans, urbanitzacions o zones industrials sempre que així s'especifiqui al diccionari i, a més, caldrà ampliar el contingut de la minuta de restitució seguint les orientacions recollides en els paràgrafs següents.

#### 7.3.1 Informacions que no requereixen mesures

Aquesta informació es podrà obtenir directament sobre el terreny o consultant altres fonts de dades.

- Es revisarà la completa de la xarxa urbana incorporant els noms d'avingudes, places i carrers, el número postal dels edificis, i, opcionalment, el número de plantes.
- Es classificaran les superfícies de la xarxa urbana en pavimentades i no pavimentades. Per defecte, es considerarà que les carreteres són pavimentades i els camins són de terra.
- Es diferenciaran els edificis públics dels privats indicant el topònim d'edificis públics o singulars.
- S'assenyalaran els noms dels diferents nuclis de població, barris i polígons industrials.
- A la minuta de restitució també s'hi inclouran els noms de la xarxa viària i hidrogràfica.
- S'indicaran les rampes i accessos soterranis.

#### 7.3.2 Delineació d'edificis i de la xarxa viària associada

- Es farà un aixecament directe dels elements situats en zones d'ombra, oclusions o amb taquimetria o restitució errònia.
- Les façanes donades per restitució no s'utilitzaran com a eixos de referència per a detalls annexos. La revisió s'iniciarà des d'un punt taquimètric o fotogramètricament fiable i que no s'hagi modificat. Una vegada revisades es podran prendre com a elements de referència per a subministrar altres informacions i distàncies.
- Es comprovaran els edificis i les construccions singulars provinents de restitució i si és necessari es corregiran proporcionant les dades suficients per a la correcta situació i delineació del perímetre de l'edifici o construcció.
- Si la cartografia és per un ús diferent que la gestió municipal i s'opta per no fer taquimetria, es comprovaran les voreres i si cal es corregirà i completarà el treball fotogramètric indicant-ne l'amplada (distància a la façana) i aquelles mesures necessàries per a la seva situació i construcció.
- Si la cartografia és per un ús diferent que la gestió municipal i s'opta per no fer taquimetria, malgrat que l'amplada de carrer no és un element físic representable s'inclou en aquest apartat per la seva relació amb la delineació de façanes i voreres. En el treball de camp es mesurarà l'amplada a nivell de terra dels carrers (distància entre façanes) tantes vegades com sigui necessari per a la comprovació i la possible correcció del treball de fotogrametria.
- S'afegiran tots els elements detallats en el diccionari i que no s'hagin recollit en fases anteriors.

### 7.4 Toponímia i anotacions

#### 7.4.1 Fonts d'informació

Es partirà del Nomenclàtor oficial de toponímia major de Catalunya, de la informació toponímica publicada per ajuntaments i organismes oficials o nomenclàtors i llistes oficials elaborades per

l'Administració o els organismes competents que serviran de referent a l'hora de contrastar denominacions, i de l'edició més recent del Mapa Topogràfic de Catalunya 1:5 000 (MTC 1:5 000). Un cop situada la toponímia es completarà el full amb la toponímia recollida en fase de treball de camp.

#### 7.4.2 Recull de camp

El material a utilitzar consistirà en les dades a revisar, cartografia existent a escala més petita i llistats d'anotacions on s'afegiran comentaris sobre els topònims i tota altra informació complementària que malgrat no aparèixer en el mapa pot ser d'ajuda en la seva elaboració.

En aquesta etapa es recollirà cada topònim en la forma més completa, sense abreviatures. En el cas del topònim *Ajuntament* es recollirà el genèric sense part denotativa.

#### 7.4.3 Escriptura dels topònims

Els topònims s'escriuran en la llengua pròpia de la zona. Els noms dels caps de municipi i de les serres aniran en majúscules; la resta, tots aniran en majúscula en la seva inicial (Mas Pla), llevat d'articles i preposicions que sempre aniran en minúscula (la Creu de Roset). També aniran en minúscula els genèrics i els adjectius no integrats a la part denotativa del topònim (Polígon industrial del Congost). Es tindrà cura d'assegurar la correcció lingüística dels textos seguint la normativa vigent.

La divisió de topònims en més d'una línia es farà tenint en compte que la conjunció *i* s'ha de posar a la línia de baix; que en topònims amb determinatius introduïts per la preposició *de*, aquesta encapçalarà la segona línia; i que en cas d'haver de partir un topònim que conté una coordinació assenyalada amb un guionet, aquest es pot prendre com a referència per al punt de partició, però tenint compte de deixar-lo a la línia de dalt. Es procurarà sempre de no descompensar la llargada de les línies.

#### 7.4.4 Disposició gràfica

En general, la disposició es farà tenint en compte el punt de vista del lector, que es considera situat a la base del mapa, per tal de facilitar-li'n la lectura. S'ha de procurar col·locar els topònims, si és possible, disposats horitzontalment i d'esquerra a dreta; els que designen elements longitudinals verticals es disposaran de baix a dalt.

##### 7.4.4.1 Topònims puntuals

Se situaran, sempre que sigui possible, al costat superior dret de l'element designat; quan la informació topogràfica no ho permeti es buscaran altres emplaçaments, en primer lloc a la dreta de l'element.

Els topònims desdoblats en més d'una línia hauran d'anar justificats pel costat més proper a l'element designat.

Els topònims que designen elements geogràfics de la línia de costa no s'han de disposar encavallats entre mar i terra; cal que se situïn completament dins de la costa o dins de la mar.

El nom de cims o pics se situarà preferentment centrat (per sobre o per sota) en el punt que designa la part més elevada.

##### 7.4.4.2 Topònims lineals

Es disposaran a la cartografia seguint l'element que designen. Si l'amplada de l'element longitudinal ho permet se situarà el topònim dins de l'element; en cas que no pugui ser, es cercarà el tram més horitzontal i es posarà per damunt de l'element i, si no és possible, per sota.

Si l'element és molt sinuós s'optarà per situar el topònim en un tram convex per evitar que les lletres se superposin les unes damunt de les altres, cosa que en dificultaria la lectura.

Les lletres del topònim no s'espaiaran fins a ocupar la totalitat de l'element lineal; si cal es repetirà el nom.

#### 7.4.4.3 Topònims d'àrea

Els topònims que designen àrees de límits imprecisos se situaran centrant-los sobre l'espai designat intentant obrir o eixamplar els textos amb un espaiat constant. Si és necessari es disposaran els textos en dues o tres línies (millor tres).

Quan es tracti de designar elements d'extensió definida se situarà el topònim a l'interior de la zona i centrat. Si no és possible es considerarà com un topònim puntual, però es col·locarà una part del text sobre l'element.

Els topònims que designen serres i platges, malgrat referir-se a una superfície, se situaran sobre l'eix de les corbes de nivell (carena) o paral·lelament a la línia de costa com un topònim lineal.

### 7.5 Edició

El procés d'edició consisteix, bàsicament, a eliminar la informació errònia continguda en els fulls de restitució, a incloure, en el seu cas, les noves dades adquirides en la revisió de camp i opcionalment a construir la caràtula de cada full incloent la data de taquimetria, la data de vol i la de revisió de camp.

Atès que la revisió de camp no conté informació de l'alçada dels elements i com que la interpretació de la informació del mapa pot contenir errors, la incorporació o la modificació d'elements existents introduirà una codificació especial que permetrà en tot moment conèixer exactament la font de dades de cada element, taquimetria, restitució, revisió de camp o derivat d'altres elements. Per a minimitzar els errors cal considerar que la informació de les minutes de camp és 2D (dos dimensional) i que la component vertical o alçada s'ha de determinar a part seguint les indicacions del diccionari.

Els textos hauran de respectar la notació ISO-88591 i se situaran de manera que siguin llegibles des de la part inferior o del costat esquerre del full.

També en aquesta etapa es tindrà cura que les modificacions efectuades no afectin l'aspecte visual de la cartografia, especialment en el cas dels elements simbolitzats.

Finalment, es verificarà el compliment de l'estructura de dades descrita en el diccionari i una vegada conclosa aquesta fase, el producte ja estarà en disposició de ser emmagatzemat sobre suport informàtic i se'n podran obtenir sortides gràfiques.

## 8. METADADES I CARÀTULA

### 8.1 Metadades

Les dades han de dur associades unes metadades, és a dir, unes dades sobre les dades. Les metadades descriuen tant característiques generals del producte, com particulars del conjunt de dades.

Per a l'elaboració de les metadades s'ha de prendre com a referència la norma ISO19115:2003 "Geographic information - Metadata" i les correccions tècniques a la norma anterior.

Les metadades estan agrupades en diferents seccions segons l'àmbit al qual es refereixen: les que descriuen de forma general el producte, les relatives al productor de les dades, les relatives a les dades, les relatives a les fonts d'informació i les relatives al contingut del lliurament.

#### 8.1.1 Metadades ISO19115 - Perfil IDEC

Les metadades ISO19115 es generaran en un document en format "eXtensible Markup Language" (XML) basat en el perfil IDEC (Infraestructura de Dades Espacials de Catalunya) de la norma, i són les que l'IDEC utilitzarà per catalogar el projecte. A <http://www.geoportal-idec.net> es pot trobar informació detallada sobre la implementació del perfil IDEC.

La generació de les metadades ISO19115 - Perfil IDEC és obligatòria, i juntament amb les dades forma el contingut complet del projecte.

## 8.2 Caràtula

En general, si cal, s'adoptarà el model que figura a l'annex 3, tant pel que fa a contingut com a la seva distribució.

### 8.2.1 Coordenades de les cantonades

Els fulls generats com a subdivisió del MTN 1:50 000 duran retolades les coordenades geogràfiques en graus, minuts, segons i fracció decimal fins a la centèsima de segon, i les coordenades UTM corresponents arrodonides al centímetre a totes les cantonades.

### 8.2.2 Quadrícula

La cartografia durà superposada una quadrícula de mida 1 decímetre de costat sobre el mapa, orientada com els eixos de coordenades propis de la representació cartogràfica i amb origen a l'origen de coordenades de la projecció.

### 8.2.3 Informació complementària

Se situarà a la part inferior del full l'escala gràfica del document i set caixes que, d'esquerra a dreta, contindran:

- 1r Escut i/o nom del destinatari
- 2n Nom del projecte, escala numèrica, identificador del full i nom del productor
- 3r Croquis de distribució de fulls
- 4t Croquis amb els identificadors dels fulls adjacents
- 5è Referències cartogràfiques
- 6è Observacions tècniques
- 7è Simbologia

## ANNEX - 1. CATÀLEG D'ELEMENTS

Els elements considerats opcionals no formen part del catàleg d'elements a representar. Per a considerar-los inclosos és necessari demanar-los explícitament.

NOTA: En cadascuna de les fitxes del diccionari es descriu de forma explícita en quin cas l'element s'ha de recollir necessàriament i el mètode d'obtenció.

GRUP	ELEMENT	FITXA
<b>Orografia – Relleu</b>	Corba de nivell	ORO_01
	Corba de nivell mestra	ORO_02
	Cota altimètrica	ORO_03
	Cota altimètrica singular	ORO_04
	<i>Opcional</i> Cota d'edifici	ORO_05
	<i>Opcional</i> Cota d'arrencada de paret mitgera	ORO_06
	Talús	ORO_07
<b>Model d'elevacions - MET, MES</b>	<i>Opcional</i> Corba de nivell oculta	MED_01
	<i>Opcional</i> Corba de nivell de densificació	MED_02
	<i>Opcional</i> Corba de nivell no representable	MED_03
	<i>Opcional</i> Cota altimètrica de densificació	MED_04
	<i>Opcional</i> Línia de trencament del pendent	MED_05
	<i>Opcional</i> Línia de forma	MED_06
<b>Hidrografia - Obres hidràuliques</b>	Línia de costa	HID_01
	Riu i aigües permanents	HID_02
	Torrent i riera amples i aigües no permanents	HID_03
	Rambla inundable	HID_04
	Moll	HID_05
	Canal d'obra	HID_06
	Canal de terra	HID_07
	Séquia	HID_08
	Bassa d'obra	HID_09
	Bassa de terra	HID_10
	Piscina	HID_11
	Pou	HID_12
	Reixa de desguàs	HID_13
	Embornal	HID_14
	Símbol de font	HID_15
	Font	HID_16
	Hidrant	HID_17
	<i>Opcional</i> Boca de reg	HID_18
	<i>Opcional</i> Boca d'incendis	HID_19
	Rierol	HID_20
	Torrent i riera estrets	HID_21
	Eix de canal d'obra	HID_22
	Eix de canal de terra	HID_23
	Reixa de canal de desguàs	HID_24
	<i>Opcional</i> Eix de riu i rierol	HID_25
	<i>Opcional</i> Eix de torrent i riera	HID_26
<b>Vegetació - Usos del sòl</b>	Límit de conreu	VEG_01
	Bosc, agrupació d'arbres	VEG_02
	Arbre aïllat	VEG_03
	Tanca de vegetació	VEG_04
	Bardissa i brolla	VEG_05

GRUP	ELEMENT	FITXA
	Jardí	VEG_06
	Parterre	VEG_07
	Platja, sorral	VEG_08
	Tallafocs	VEG_09
	Símbol d'escocell	VEG_10
	Escocell	VEG_11
	Palmera	VEG_12
	Símbol de jardinera	VEG_13
	Jardinera	VEG_14
<b>Comunicacions - Vialitat</b>	Autopistes i autovies	COM_01
	Altres carreteres asfaltades	COM_02
	Límit de paviment	COM_03
	Camí, pista forestal	COM_04
	Corriol	COM_05
	Límit d'esplanada de terra	COM_06
	Ferrocarril d'ample internacional	COM_07
	Ferrocarril de via ampla	COM_08
	Ferrocarril d'una altra amplada	COM_09
	Telefèric, telecadira o altre remuntador	COM_10
	Desguàs i cuneta d'obra	COM_11
	Desguàs i cuneta de terra	COM_12
	Pont i pas elevat	COM_13
	Pontó	COM_14
	Boca de túnel	COM_15
	Tanca de protecció vial	COM_16
	Vorera	COM_17
	<i>Opcional</i> Eix de via urbana pavimentada	COM_18
	<i>Opcional</i> Eix de via urbana no pavimentada	COM_19
	Voral	COM_20
	<i>Opcional</i> Sentit de rampa	COM_21
	<i>Opcional</i> Eix d'autopistes i autovies	COM_22
	<i>Opcional</i> Eix d'altres carreteres asfaltades	COM_23
	<i>Opcional</i> Eix de camí, pista forestal	COM_24
	Accés a un altre nivell, rampa	COM_25
	Carril bici	COM_26
	<i>Opcional</i> Eix de carril bici	COM_27
	<i>Opcional</i> Paret de túnel	COM_28
<b>Circulació - Senyalització</b>	Pas de vianants	SEN_01
	<i>Opcional</i> Fletxa de senyalització horitzontal	SEN_02
	<i>Opcional</i> Zona d'aparcament	SEN_03
	<i>Opcional</i> Zona de càrrega i descàrrega	SEN_04
	<i>Opcional</i> Línia de separació de carrils	SEN_05
	<i>Opcional</i> Altres senyals horitzontals	SEN_06
	<i>Opcional</i> Símbol d'altres senyals horitzontals	SEN_07
	<i>Opcional</i> Senyalització vertical	SEN_08
	Senyal de parada de transport públic	SEN_09
	<i>Opcional</i> Semàfor	SEN_10
<b>Construccions - Poblament</b>	Façana	CON_01
	<i>Opcional</i> Polígon d'edifici	CON_01pol
	Façana coberta	CON_02
	Mitgera	CON_03
	Línia volumètrica	CON_04

GRUP	ELEMENT	FITXA
	Línia de volada	CON_05
	Edifici en construcció	CON_06
<i>Opcional</i>	Polígon d'edifici en construcció	CON_06pol
	Cobert	CON_07
<i>Opcional</i>	Polígon de cobert	CON_07pol
	Porxo	CON_08
<i>Opcional</i>	Polígon de porxo	CON_08pol
	Marquesina	CON_09
<i>Opcional</i>	Polígon de marquesina	CON_09pol
	Ruïnes	CON_10
<i>Opcional</i>	Polígon de ruïnes	CON_10pol
	Hivernacle	CON_11
<i>Opcional</i>	Polígon d'hivernacle	CON_11pol
	Escullera	CON_12
<i>Opcional</i>	Illa urbana	CON_13
	Mur de contenció	CON_14
	Mur	CON_15
	Tàpia	CON_16
	Tanca	CON_17
	Construcció	CON_18
<i>Opcional</i>	Polígon de construcció	CON_18pol
	Filat	CON_19
	Barana	CON_20
	Dipòsit cobert	CON_21
<i>Opcional</i>	Polígon de dipòsit cobert	CON_21pol
	Monument i altres ornaments	CON_22
<i>Opcional</i>	Polígon de monument i altres ornaments	CON_22pol
	Escales, esglaons	CON_23
<i>Opcional</i>	Polígon d'escales	CON_23pol
	Camp d'esports	CON_24
	Xemeneia industrial	CON_25
<i>Opcional</i>	Polígon de xemeneia industrial	CON_25pol
	Vèrtex geodèsic	CON_26
<i>Opcional</i>	Cos sortint, tribuna	CON_27
<i>Opcional</i>	Sentit ascendent escala	CON_28
<i>Opcional</i>	Carener	CON_29
	Andana de ferrocarril	CON_30
<i>Opcional</i>	Polígon d'andana de ferrocarril	CON_30pol
	Construcció de cementiri	CON_31
<i>Opcional</i>	Polígon de construcció de cementiri	CON_31pol
	Quiosc	CON_32
<i>Opcional</i>	Polígon de quiosc	CON_32pol
	Plataforma d'accés a autobús	CON_33
<i>Opcional</i>	Edicle	CON_34
<i>Opcional</i>	Polígon d'edicle	CON_34pol
<i>Opcional</i>	Pèrgola	CON_35
<i>Opcional</i>	Polígon de pèrgola	CON_35pol
<i>Opcional</i>	Passera	CON_36
	Columna	CON_37
	Reixa de ventilació	CON_38
<i>Opcional</i>	Porta d'accés	CON_39
<i>Opcional</i>	Pilona	CON_40
<i>Opcional</i>	Indicador d'accés	CON_41
<i>Opcional</i>	Fita	CON_42

GRUP	ELEMENT	FITXA
<b>Energia - Telecomunicacions</b>	Canonada	ENE_01
	Símbol de torre	ENE_02
	Torre	ENE_03
	<i>Opcional</i> Polígon de torre	ENE_03pol
	Pilar	ENE_04
	Pal	ENE_05
	Fanal	ENE_06
	Línia elèctrica	ENE_07
	<i>Opcional</i> Línia d'enllumenat públic	ENE_08
<i>Opcional</i> Altres línies aèries	ENE_09	
<b>Toponímia - Anotacions</b>	Xarxa oficial de carreteres	TOP_01
	Altres vials	TOP_02
	Ferrocarril i transport per cable	TOP_03
	Punt quilomètric	TOP_04
	Via urbana	TOP_05
	Edifici	TOP_06
	Número postal	TOP_07
	Entitat de població	TOP_08
	Equipament, instal·lació	TOP_09
	Zona industrial	TOP_10
	Orografia, paratge	TOP_11
	Hidrografia	TOP_12
	Genèric	TOP_13
	Estació transformadora	TOP_14
	<i>Opcional</i> Pati interior, terrat	TOP_15
	<i>Opcional</i> Número de plantes	TOP_16
<b>Registres</b>	Registre de clavegueram	REG_01
	<i>Opcional</i> Registre d'electricitat	REG_02
	<i>Opcional</i> Registre d'enllumenat públic	REG_03
	<i>Opcional</i> Registre semafòric	REG_04
	<i>Opcional</i> Registre de telecomunicacions	REG_05
	<i>Opcional</i> Registre d'aigua	REG_06
	<i>Opcional</i> Registre de gas	REG_07
	<i>Opcional</i> Registre de pou d'aigua i de piezòmetre	REG_08
	<i>Opcional</i> Registre no identificat	REG_09
	<i>Opcional</i> Símbol d'armari elèctric	REG_10
	<i>Opcional</i> Armari elèctric	REG_11
	<i>Opcional</i> Símbol d'armari d'enllumenat públic	REG_12
	<i>Opcional</i> Armari d'enllumenat públic	REG_13
	<i>Opcional</i> Símbol d'armari semafòric	REG_14
	<i>Opcional</i> Armari semafòric	REG_15
	<i>Opcional</i> Símbol d'armari de telecomunicacions	REG_16
	<i>Opcional</i> Armari de telecomunicacions	REG_17
	<i>Opcional</i> Símbol d'armari d'aigües	REG_18
	<i>Opcional</i> Armari d'aigües	REG_19
	<i>Opcional</i> Símbol d'armari no identificat	REG_20
<i>Opcional</i> Armari no identificat	REG_21	
<b>Mobiliari urbà</b>	Símbol de banc	MOB_01
	Banc	MOB_02
	Bústia	MOB_03
	Telèfon públic	MOB_04



GRUP	ELEMENT	FITXA
	Cabina de la ONCE	MOB_05
	Vàter públic	MOB_06
<i>Opcional</i>	Parquímetre	MOB_07
<i>Opcional</i>	Paperera	MOB_08
<i>Opcional</i>	Element de joc i esbarjo	MOB_09
	Columna informativa i publicitària	MOB_10
	Símbol de plafó informatiu i publicitari	MOB_11
	Plafó informatiu i publicitari	MOB_12
<i>Opcional</i>	Contenidor d'escombraries	MOB_13
<i>Opcional</i>	Contenidor d'escombraries soterrat	MOB_14
<i>Opcional</i>	Contenidor d'altres tipus	MOB_15

## ANNEX - 2. LLISTA D'ABREVIATURES A UTILITZAR EN LA REVISIÓ DE CAMP

Les abreviatures a utilitzar en la revisió de camp apareixen en qualitat de recomanació.

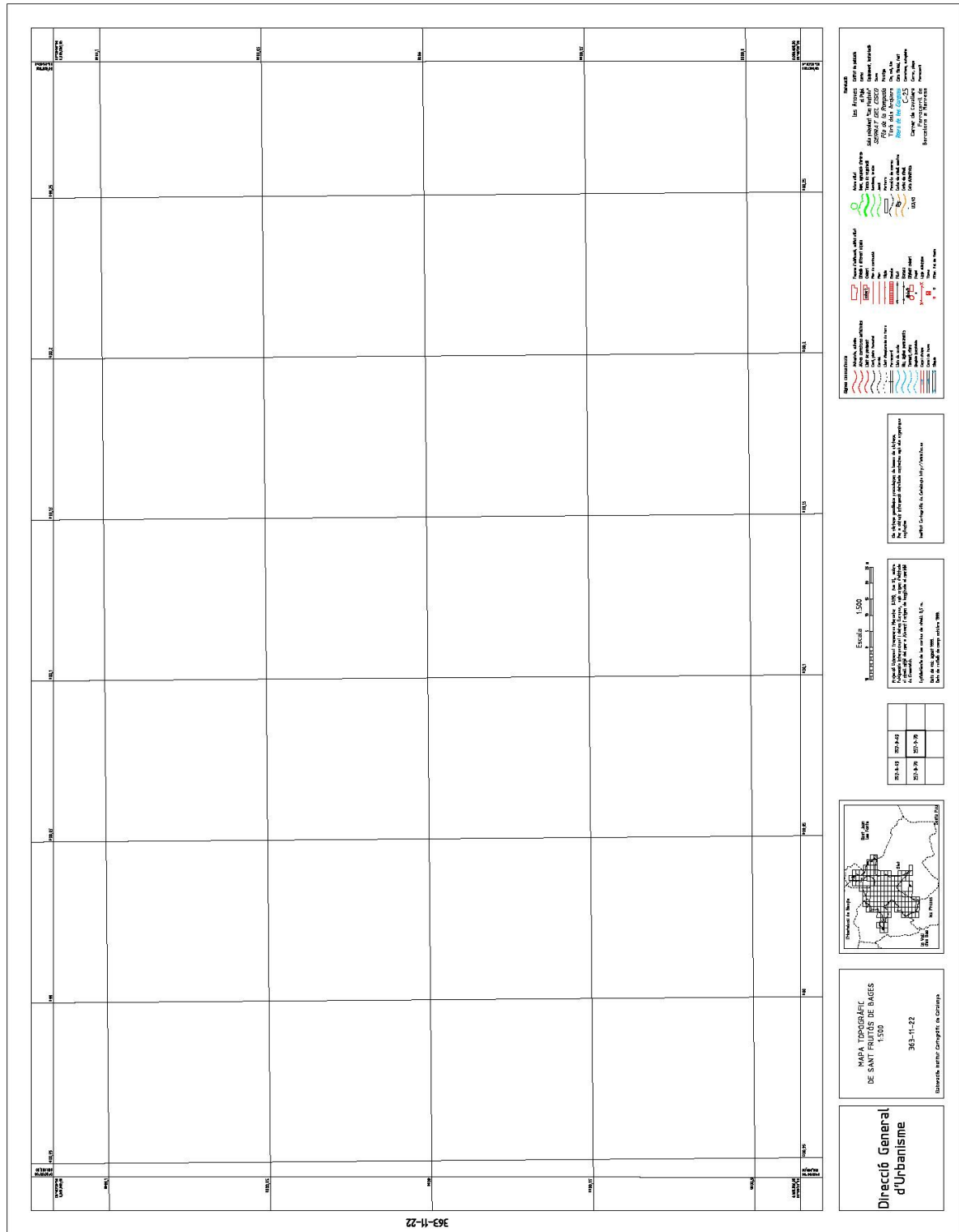
Codi	Concepte	Abreviatura
HID_05	Moll	MO
HID_06	Canal d'obra	CO
HID_07	Canal de terra	CC
HID_08	Séquia	SE
HID_09	Bassa d'obra	BO
HID_10	Bassa de terra	BT
HID_11	Piscina	PS
HID_12	Pou	POU
HID_13	Reixa de desguàs	RX
HID_14	Embornal	X
HID_15	Símbol de font	FN
VEG_01	Límit de conreu	PR
VEG_02	Bosc, agrupació d'arbres	LB
VEG_03	Arbre aïllat	A
VEG_04	Tanca de vegetació	TV
VEG_06	Jardí	J
VEG_07	Parterre	PA
VEG_10	Escocell	E
VEG_10 + VEG_03	Escocell + Arbre aïllat	EA
COM_02	Altres carreteres asfaltades	CR
COM_03	Límit de paviment	LP
COM_04	Camí, pista forestal	CA
COM_05	Corriol	CL
COM_06	Límit d'esplanada de terra	EP
COM_11	Desguàs i cuneta d'obra	DO
COM_12	Desguàs i cuneta de terra	DT
COM_13	Pont i pas elevat	PE
COM_14	Pontó	PN
COM_16	Tanca de protecció vial	TP
COM_17	Vorera	V
COM_18	Eix de via urbana pavimentada	CP
COM_19	Eix de via urbana no pavimentada	CT
COM_20	Voral	VO
CON_01	Façana	FA
CON_02	Façana coberta	FC
CON_03	Mitgera	MT
CON_04	Línia volumètrica	VM
CON_05	Línia de volada	VL
CON_06	Edifici en construcció	EC
CON_07	Cobert	CB
CON_08	Porxo	PX
CON_09	Marquesina	MA
CON_10	Ruïnes	RN

Codi	Concepte	Abreviatura
CON_11	Hivernacle	HI
CON_14	Mur de contenció	MC
CON_15	Mur	M
CON_16	Tàpia	TA
CON_17	Tanca	TN
CON_18	Construcció	LC
CON_19	Filat	FI
CON_20	Barana	BN
CON_21	Dipòsit cobert	DP
CON_22	Monument i altres ornaments	MN
CON_23	Escales, esglaons	ES
CON_24	Camp d'esports	ZE
CON_25	Xemeneia industrial	XE
CON_27	Cos sortint, tribuna	CS
CON_30	Andana de ferrocarril	AN
CON_31	Construcció de cementiri	CM
CON_32	Quiosc	Q
ENE_01	Canonada	CN
ENE_02	Símbol de torre	TEP
ENE_03	Torre	TE
ENE_04	Pilar	PL
ENE_05	Pal	P
ENE_06	Fanal	F
ENE_07	Línia elèctrica	LE
TOP_04	Punt quilomètric	PK
TOP_14	Estació transformadora	ET
REG_01	Registre de clavegueram	RC

#### Anotacions – Instruccions

Núm. acord circular	AC + núm.
Alineat	ALI
Angle recte, perpendicular	AR
Arrodonir	ARD
Cantonada exterior	CE
Cantonada interior	CI
Estendre línia	EX
Límit	LIM
Element o punt fiable	OK
Paral·lel	PAR
Porta (obrir )	PO
radi	r
Recta	RCT
Reculada (retranqueix)	RTR
Simbologia	SIMB
No hi ha número de policia	SN

### ANNEX - 3. CARÀTULA



## **ANNEX - 4. REVISIÓ DE CAMP**

### **Annex-4.1. Recull de dades**

Primerament se senyalaran a les minuts aquells punts que són considerats fiables i que s'utilitzaran com a punts de partida per a prendre mesures sobre el terreny.

Per defecte, els elements es determinaran mitjançant distàncies a punts coneguts, clarament diferenciats i perfectament senyalitzats a la minuta. Si s'han de donar distàncies a un element lineal (perpendicular des d'un punt) es farà almenys des de dos punts diferents que quedaran indicats a la minuta. Sempre que es pugui, s'evitarà l'ús d'elements obtinguts en la revisió de camp com a element de referència, i s'usarà preferentment els que provenguin de taquimetria.

Quan s'utilitzi un punt de revisió de camp com a element de referència, per exemple d'una cantonada d'una vorera, s'haurà de donar la seva posició amb la mateixa precisió planimètrica que els punts obtinguts per fotogrametria.

Les distàncies es mesuraran sobre l'horitzontal a nivell de terra, es donaran en metres i amb un error màxim de 5 centímetres.

La informació que es proporcioni sobre els diferents elements haurà de ser suficient per a llur construcció. Llevat dels casos en què explícitament un element es qualifiqui com a digitalitzable, la delimitació sobre la minuta serà només orientativa i en cap cas no podrà ser substitutiva d'informació paramètrica per a la construcció de l'element.

L'alçada dels elements obtinguts en revisió de camp s'obtindrà per interpolació de les alçades dels elements més propers obtingudes per taquimetria o restitució, excepte per a aquells punts o elements que s'utilitzin com a referència, que es calcularà emprant les tècniques adients per a obtenir la precisió requerida.

Quan no es trobi cap element de referència, com voreres o alineacions amb altres elements, es marcaran les volades destacant les amplades superiors a 30 centímetres i donant una mida arrodonada al decímetre; si al comparar amplades de carrer fos necessari, es podrà prendre aquesta mida per enretirar la façana. Aquesta nova dada tindrà un valor orientador.

### **Annex-4.2. Determinació d'elements puntuals i símbols orientats**

Els elements puntuals es defineixen donant un sol punt. Els símbols orientats es defineixen donant un punt i un angle o dos punts; el primer punt per a col·locar-lo i el segon per a determinar-ne l'orientació. En les fitxes del diccionari es detalla com s'han d'indicar les distàncies per a situar els elements representats per símbols.

### **Annex-4.3. Determinació d'elements rectilinis**

Un element rectilini es podrà donar mitjançant els extrems del segment que el defineix, la prolongació d'un element revisat i correcte, indicant que és paral·lel a un element rectilini conegut i a quina distància es troba o indicant el punt d'intersecció amb un element rectilini i donant l'angle entre les dues rectes. Quan calgui, s'adjuntarà un esquema per a evitar indeterminacions i indicant la distància o les distàncies des d'un o més punts coneguts.

Si un element lineal està format per una sèrie de segments, es determinarà cada un d'ells d'acord amb els criteris anteriors.

### **Annex-4.4. Determinació d'elements curvilinis**

Els elements curvilinis es consideraran, sempre que es pugui, arcs de circumferència o un conjunt d'arcs de circumferència enllaçats. El procediment a seguir serà:

- a) Per fer-ne la comprovació es donaran almenys tres punts, dos d'ells els extrems de l'arc i l'altre o altres distribuïts homogeniament al llarg de l'arc.

- b) Si l'arc s'ha de dibuixar de nou, a més dels punts indicats anteriorment es delinearà l'element sobre la minuta de camp tan acuradament com serà possible. Els punts donats seran sempre punts revisats i correctes.
- c) Quan la línia no admeti una classificació senzilla, per exemple arcs de corba que no siguin arcs de circumferència, així s'indicarà i es donaran els punts necessaris per a la construcció a partir d'un seguit d'arcs i es delinearà sobre el full de camp amb la màxima exactitud possible.

#### Annex-4.5. Determinació de superfícies

En general, els elements superficials es definiran mitjançant un polígon o una línia tancada formada per segments i/o arcs encadenats emprant els mètodes esmentats anteriorment. En casos de difícil accés es podrà definir amb una línia poligonal oberta.

Quan la línia de tancament no admeti una classificació senzilla, per exemple una superfície delimitada per un seguit d'arcs de corba que no siguin arcs de circumferència, el treball de camp, i especialment en cas d'ocultació, donarà els punts necessaris per a la construcció a partir d'un seguit d'arcs i es delinearà sobre el full de camp, amb la màxima exactitud possible, el perímetre de la superfície en qüestió.

#### Annex-4.6. Convencions a utilitzar en la representació de les dades

La informació retornada haurà de ser clara i llegible, no emmascararà altres dades del full, la seva interpretació no oferirà cap dubte i, a més, serà suficient per a determinar-ne els elements. Mitjançant les anotacions i els codis recomanats a l'annex 2 s'identificaran les modificacions a realitzar durant l'edició.

- a) Convencions a utilitzar en la representació de les dades sobre minuts paper:

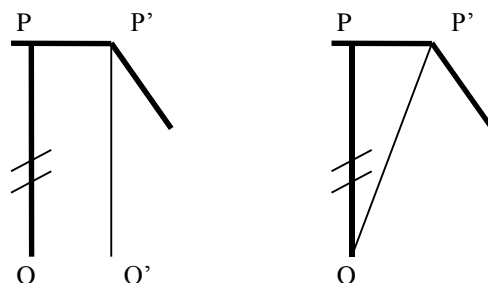
Per a la fàcil localització de la informació de camp es pintarà de manera que no s'emmascani la informació existent.

Quan la informació afegida pugui dificultar la lectura del mapa, es posarà una crida al lloc adient, i l'esquema amb les mides es mencionarà en un marge del full o en fulls de paper blanc Din A4 o foli.

Tenint en compte que la informació afegida no pot servir per a discriminar elements amb característiques semblants, com per exemple línies de gruixos semblants, quan calgui s'inclourà un rètol per a classificar l'element, per exemple: línia de contorn edificat, pati exterior, tancament de parcel·la, etc.

Quan s'hagi d'indicar una distància, sempre es marcarà el punt revisat i correcte de partida amb una fletxa, el peu de la qual assenyalarà el punt de sortida i la punta el punt determinat.

Si cal moure un element s'indicarà el que cal fer, sense cap ambigüitat, seguint la convenció següent:



Quan s'hagi d'esborrar un element puntual, s'emmarcarà amb un cercle i es ratllarà amb una x. Si això dificulta la lectura del full es marcarà com abans amb un cercle i s'hi adherirà una lletra. Al marge del full i sota la crida, s'indicarà "esborrar l'element...".

Quan calgui esborrar un element lineal es marcarà aquest element amb dues ratlletes paral·leles sobre l'element. Si cal repetir la simbologia per a major

claredat, es farà. Quan això es faci sobre un costat d'un polígon es considerarà que l'abast del símbol és d'un costat. Per tant, si s'han d'esborrar més d'un costat o tots, es repetirà el símbol sobre cada costat implicat. Dues ratlletes, una a cada extrem, serviran per a delimitar el tros que s'ha d'esborrar.

Si s'ha de canviar la línia OP per traslladar-la paral·lelament a la posició O'P' o per modificar-ne un extrem, s'indicarà amb les dues ratlletes que serveixen per assenyalar que OP no és correcta, tal com es mostra a la figura.

b) Convencions a utilitzar en la representació de les dades sobre minuts digitals:

La informació recollida a camp no s'emmagatzemarà en el mateix fitxer que conté les dades a revisar, sinó que s'emmagatzemarà en un fitxer a part. Aquest fitxer s'utilitzarà en la fase d'incorporació de la informació que prové de la revisió de camp.

Per a facilitar la lectura de la informació recollida a camp, aquesta es situarà de manera que no se superposi a la informació recollida en fases anteriors.

Els elements que es recullin de nou s'han de classificar seguint les codificacions indicades per cada format. Les mides i anotacions es codificaran de manera que es puguin diferenciar dels elements anteriors.

Quan s'hagi d'indicar una distància, sempre es marcarà el punt revisat i correcte de partida amb una fletxa, el peu de la qual assenyalarà el punt de sortida i la punta el punt determinat.

Si cal moure un element s'indicarà el que cal fer, sense cap ambigüitat, seguint les convencions següents: quan s'hagi d'esborrar un element puntual, s'indicarà amb una anotació situada a sobre de l'element. Quan calgui esborrar un element lineal s'indicarà amb una anotació situada a sobre de l'element, indicant, si cal, l'inici i el final del tram a esborrar. Si s'ha de canviar una línia per traslladar-la a una nova posició o per modificar-ne un extrem, s'indicarà amb una anotació sobre l'element a esborrar i s'incorporarà el nou element.

## **ANNEX - 5. CANVIS RESPECTE LA REVISIÓ DE DOCUMENT 1 (NOVEMBRE DE 2013)**

En la revisió 2 del document (novembre de 2016) s'han realitzat els següents canvis:

- S'ha actualitzat el nom de l'organisme "Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya", abans "Institut Cartogràfic de Catalunya".
- Al segon paràgraf de l'apartat "7.5 Edició" s'ha afegit el valor "derivat d'altres elements" com un dels valors previstos de la "codificació especial que permetrà en tot moment conèixer exactament la font de dades de cada element".