

PLEC D'ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

**per a l'elaboració de cartografia topogràfica 3D
a escales 1:1000 i 1:2000 (CT-1M i CT-2M) v2.2**

ÍNDIX

1. INTRODUCCIÓ	3
2. MARC DE REFERÈNCIA	3
2.1 Sistema de referència	3
2.1.1 Relació amb el sistema de referència ED50	3
2.2 Sistema cartogràfic de representació	3
2.3 Tall dels fulls i numeració	4
2.3.1 Subdivisió del MTN 1:50000	4
2.3.2 Tall cadastral	4
2.4 Elements a representar	4
2.5 Precisions	4
2.5.1 Planimetria (E,N) - (X,Y).....	4
2.5.2 Relleu (H).....	4
2.6 Documentació	4
3. VOL FOTOGRAMÈTRIC	5
3.1 Objecte del vol	5
3.2 Condicions generals	5
3.2.1 Línies de vol	5
3.2.2 Recobriments.....	5
3.2.3 Escala / Resolució	5
3.2.4 Execució.....	5
3.2.5 Informació complementària.....	6
3.3 Sistemes	6
3.3.1 Càmera mètrica.....	6
3.3.2 Sistema de recepció GPS.....	6
3.3.3 Sistema inercial	6
3.3.4 Plataforma giro-estabilitzada.....	6
3.4 Imatges.....	7
3.4.1 Imatges digitals.....	7
3.4.2 Imatges analògiques	7
3.5 Gràfic de vol	7
3.6 Memòria d'execució	8
4. ESCOMBRATGE	8
4.1 Característiques de l'escàner.....	8
4.1.1 Ubicació	8
4.1.2 Calibratge	8
4.2 Imatges digitals	8
4.2.1 Resolució.....	8
4.2.2 Àrea d'escombratge.....	8
4.2.3 Format i suport	8
4.3 Memòria d'execució	8
5. RECOLZAMENT I ORIENTACIÓ	8
5.1 Recolzament.....	8
5.1.1 Recolzament aeri cinemàtic.....	9
5.1.2 Recolzament fotogramètric.....	9
5.2 Orientació.....	9
5.2.1 Preparació i observació	9
5.2.2 Càlcul	9
5.2.3 Exactitud	10

5.3 Memòria d'execució	10
6. RESTITUCIÓ FOTOGRAMÈTRICA.....	10
6.1 Condicions generals	10
6.1.1 Precisió de l'orientació dels models estereoscòpics	10
6.1.2 Límits del models estereoscòpics	10
6.1.3 Resolució	10
6.1.4 Planimetria	10
6.1.5 Relleu	10
6.2 Formació dels fulls.....	10
6.3 Format de la informació digital	11
6.4 Memòria d'execució	11
7. REVISIÓ DE CAMP I EDICIÓ.....	11
7.1 Condicions generals	11
7.2 Mètode operatiu	11
7.2.1 Captura de dades	11
7.2.2 Determinació d'elements puntuals i símbols orientats.....	12
7.2.3 Determinació d'elements rectilinis	12
7.2.4 Determinació d'elements curvilinis	12
7.2.5 Determinació de superfícies	12
7.2.6 Convencions a utilitzar en la representació de les dades	12
7.3 Elements a revisar	13
7.3.1 Informacions que no requereixen mesures	14
7.3.2 Delineació d'edificis i de la xarxa viària associada	14
7.4 Toponímia i anotacions.....	14
7.4.1 Fonts d'informació	14
7.4.2 Recull de camp	14
7.4.3 Escripura dels topònims	14
7.4.4 Disposició gràfica.....	15
7.5 Edició	15
7.6 Format de la informació digital	15
7.7 Memòria d'execució	16
8. METADADES I CARÀTULA.....	16
8.1 Metadades	16
8.2 Caràtula.....	16
8.2.1 Coordenades de les cantonades	16
8.2.2 Quadrícula	16
8.2.3 Informació complementària.....	16
ANNEX 1: IDENTIFICADORS DEL MTN.....	17
ANNEX 2: CATÀLEG D'ELEMENTS	18
ANNEX 3: SÍMBOLS PUNTUALS I TRAMES	21
ANNEX 4: LLISTA D'ABREVIATURES A UTILITZAR EN LA REVISIÓ DE CAMP	29
ANNEX 5: CARÀTULA.....	32
ANNEX 6: CANVIS RESPECTE LA VERSIÓ 2.1	37
ANNEX 7: CANVIS RESPECTE LA REVISIÓ DE DOCUMENT 1 (MARÇ 2009).....	39
ANNEX 8: CANVIS RESPECTE LA REVISIÓ DE DOCUMENT 2 (SETEMBRE 2010)	40

1. INTRODUCCIÓ

L'objectiu del present plec és establir les condicions tècniques per a l'elaboració de cartografia topogràfica digital 3D a escales 1:1000 i 1:2000 (CT-1M i CT-2M), adaptades als nous marcs legals, com l'adopció del sistema de referència ETRS89; els 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.

Respecte el contingut de la informació, la versió 2.2 amplia l'existent en la versió 2.1 amb l'objectiu d'obtenir, a partir d'aquesta cartografia, la volumetria de les edificacions i els models d'elevacions del terreny i de superfícies. Aquests models s'usen, per exemple, per rectificar ortofotos de píxel de 10 centímetres i generar ortofoto vertadera.

El conjunt de documents que configuren les especificacions de la CT-1M i CT-2M 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 de captura 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, per a "MicroStation Design File" versió 7 (DGNv7) i versió 8 (DGNv8), "AutoCAD Drawing Exchange File" (DXF) i "ESRI Shapefile" (SHP). Descriu per cada format les característiques tècniques de la implementació del model i de la codificació 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 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 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 Integrat de Catalunya (SPGIC) que inclou la Xarxa Geodèsica Utilitària de Catalunya, i és l'Institut Cartogràfic de Catalunya l'organisme responsable de la seva construcció, conservació, de determinar i distribuir les coordenades oficials dels seus vèrtexs. Addicionalment s'integraran en el SPGIC les xarxes geodèsiques 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

Donat que el 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 y ED50 se seguiran les indicacions donades per l'Institut Cartogràfic de Catalunya.

2.2 Sistema cartogràfic de representació

La representació planimètrica serà l'establerta com a reglamentària pel Decret 1071/2007, a Catalunya serà la projecció conforme UTM31N.

2.3 Tall dels fulls i numeració

2.3.1 Subdivisió del MTN 1:50000

El tall de fulls per la cartografia a escala 1:1000 i 1:2000 s'ha obtingut per la subdivisió del tall del Mapa Topogràfic Nacional 1:50 000. Les coordenades del tall seran proporcionades per l'Institut Cartogràfic de Catalunya.

Escala de la cartografia	Tall MTN 1:50 000
1:1 000	40x40
1:2 000	20x20

Cada full es numerarà en el context del full del MTN amb un indicador per a l'escala, l'identificador seqüencial del full MTN (vegeu l'annex 1) i la notació matricial del full indicativa de la columna i la fila a què correspon.

2.3.2 Tall cadastral

Si per les característiques del projecte es considera necessari, es prendrà com a tall dels fulls el del Centre de Gestió Cadastral.

2.4 Elements a representar

Es representaran tots els elements de la zona cartografiada relacionats a l'annex 2, sempre que siguin identificables a escala, i aquells elements opcionals que s'especifiquin explícitament al contracte. A les especificacions de cada format es detalla la simbolització cartogràfica dels elements. A l'annex 3 es detallen les mides del símbol puntuals i de les trames lineals i d'àrea.

2.5 Precisions

2.5.1 Planimetria (E,N) - (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.

Escala de la cartografia	Planimetria
1:1 000	20 cm 90%
1:2 000	40 cm 90%

2.5.2 Relleu (H)

En general, les altituds del 90% dels punts acotats 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.

Escala de la cartografia	Relleu
1:1 000	25 cm 90% punts acotats
1:2 000	50 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
- Gràfic amb la distribució dels models estereoscòpics restituïts
- 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.
- Opcionalment, fulls dibuixats sobre paper.
- Memòries d'execució

3. VOL FOTOGRAMÈTRIC

3.1 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.

3.2 Condicions generals

3.2.1 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.

3.2.2 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%.

3.2.3 Escala / Resolució

Per a vols realitzats amb càmera analògica, l'escala aproximada dels fotogrames en els punts de cota mitjana serà la següent:

Escala de la cartografia	Escala dels fotogrames
1:1 000	1:5 000
1:2 000	1:8 000

amb una tolerància del $\pm 10\%$.

En el cas de les imatges preses amb càmeres digitals 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:

Escala de la cartografia	Mida píxel al terreny
1:1 000	9 cm
1:2 000	15 cm

amb una tolerància del $\pm 10\%$. 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.

3.2.4 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° 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° . 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.

3.2.5 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.

3.3 Sistemes

3.3.1 Càmera mètrica

Preferentment, s'utilitzarà una càmera digital tipus Z-Imaging DMC, Leica ADS40 o equivalent amb suspensió antivibracions, plataforma giroestabilitzada, 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 capturarà 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 del infraroig proper.

Cas que s'hagi d'emprar una càmera analògica, per a l'obtenció de les fotografies s'utilitzarà una càmera mètrica de precisió proveïda d'objectius amb distància focal aproximada de 150 mil·límetres i que permeti d'obtenir fotogrames de 23 x 23 centímetres. Quan les circumstàncies específiques de la zona ho aconsellin s'utilitzarà un altre objectiu, amb una distància focal aproximada de 210 mil·límetres o 300 mil·límetres i, en conseqüència, s'hauran de revisar els requeriments de precisió altimètrica. La càmera ha d'anar equipada amb un sistema per a compensar el desplaçament de l'avió en la direcció de vol (FMC).

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

3.3.2 Sistema de recepció GPS

Per a l'obtenció de recolzament aeri, simultàniament a la captura de les imatges s'enregistraran dades amb, almenys, dos receptors GPS de doble freqüència: un d'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'haurà d'utilitzar els vectors excentricitat (*offset*) antena-IMU-càmera amb una precisió de pocs centímetres i un arxiu amb el temps en què s'ha pres cada imatge.

3.3.3 Sistema inercial

Per a l'obtenció directa de l'actitud de la càmera, simultàniament a la captura 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.

3.3.4 Plataforma giro-estabilitzada

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

3.4 Imatges

3.4.1 Imatges digitals

3.4.1.1 Enregistrament

Les imatges capturades durant el vol s'emmagatzemaran en els suports informàtics instal·lats a l'avió, que permeten registrar 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.

3.4.1.2 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.

3.4.1.3 Qualitat de les imatges

En el cas de 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, ombres, núvols o neu que puguin emmascarar la informació.

3.4.2 Imatges analògiques

3.4.2.1 Pel·lícula

L'emulsió de la pel·lícula serà de gra fi, ben contrastada i de sensibilitat pancromàtica del tipus utilitzat en fotogrametria, amb un poder de resolució, com a mínim, de 90 línies per mil·límetre.

3.4.2.2 Suport

El suport de l'emulsió serà de material indeformable tipus polièster i no haurà d'experimentar, en cap direcció, ni contraccions ni dilatacions irregulars superiors al 0,05% en condicions d'utilització normals.

3.4.2.3 Negatius

Els negatius hauran d'estar exempts de taques, ombres, núvols, neu o densitats excessives que emmascarin la informació en un 95% de la superfície. Hi constaran, nítidament, les marques fiducials. Les densitats obtingudes dels negatius estaran dins del rang següent:

- Densitat del suport (Base + vel): $0,2 \pm 0,1$
- Densitat mínima (D-min): $0,4 \pm 0,1$
- Densitat màxima (D-max): 1,5 excepte en zones de reflexos, on es podrà arribar a 2

El negatiu s'ensobraran individualment i agrupats en sobres per passades.

3.4.2.4 Positius

Si s'han de fer positius en paper, aquests s'obtiniran per contacte sobre paper fotogràfic blanc semimat llis, de densitat uniforme i exempt de defectes. Si s'han de fer positius en diapositiva, aquests s'obtiniran per contacte sobre material indeformable, que no experimenti contraccions ni dilatacions irregulars superiors al 0,05% en condicions d'utilització normals i estaran lliures de ratlles o qualsevol altre defecte que n'impedeixi l'ús.

Tant les còpies en paper com les diapositives s'ensobraran per passades i, sobre cadascun dels sobres, s'anotará el número de passada i les dades necessàries per a la fàcil identificació del seu contingut.

3.5 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 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.

3.6 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.

4. ESCOMBRATGE

Cas que pel vol s'hagi emprat una càmera mètrica analògica, es digitalitzaran els negatius amb un escàner fotogramètric de precisió.

4.1 Característiques de l'escàner

Per a la digitalització dels fotogrames s'empraran escàners fotogramètrics d'alta resolució radiomètrica i geomètricament precisos, amb les característiques següents:

- Escàner pla amb una precisió millor de 3 micres d'error mitjà quadràtic
- 256 tons de gris per a imatges en blanc i negre o per a cada component de color (vermell, verd i blau)
- Apte per a un rang de densitats entre 0,1D i 2D per al blanc i negre i entre 0,2D i 3,5D per al color
- Soroll radiomètric de l'ordre de 0,03D per a píxels de 10 micres

4.1.1 Ubicació

L'equip estarà situat en una sala neta i amb condicions ambientals de temperatura i humitat controlades per a evitar que es deteriorin negatius o diapositives i que apareguin gotes d'aigua a l'escàner.

4.1.2 Calibratge

L'escàner es calibrarà geomètricament i radiomètricament amb la freqüència necessària de manera que no introdueixi cap defecte del tipus bandejat, escacs, mal registre entre bandes de color, o defectes deguts a la compressió d'imatge, que impedeixin la realització de les tasques fotogramètriques tradicionals o indueixin a confusió en la interpretació dels objectes.

4.2 Imatges digitals

Les imatges obtingudes hauran de ser lliures de taques, volves de pols, pèls i ratlles, per això cal verificar i netejar si és necessari el material original. Totes les marques fiducials hi seran visibles.

4.2.1 Resolució

L'escombratge es farà de manera que els nivells de grisos es generin proporcionalment a la densitat de la pel·lícula. La mida del píxel sobre el terreny serà tal que garanteixi la identificació inequívoca dels elements més petits a representar.

4.2.2 Àrea d'escombratge

La superfície a escombrar serà un rectangle que contingui l'àrea exposada més una orla de 3 mil·límetres de manera que inclogui totes les marques fiducials.

4.2.3 Format i suport

El format i el suport en què es lliuraran les imatges digitals s'acordarà a l'inici del projecte.

4.3 Memòria d'execució

Una vegada finalitzat el projecte s'elaborarà un informe que inclogui una descripció detallada de les característiques dels equips emprats, del mètode de calibratge de l'escàner i de la freqüència amb què s'aplica, dels diferents controls fets per garantir el compliment de les condicions del plec i de l'organització de les còpies de les imatges.

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 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 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 i que generarà les actituds en el sistema de referència de la càmera (ω , ϕ i κ).

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 seguint la distribució i el procediment de captura recomanats per l'Institut Cartogràfic de Catalunya en el document *Plec d'especificacions tècniques per a l'observació i monumentació de punts de recolzament per a vols fotogramètrics*; 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
1:1 000	4 cm
1:2 000	8 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, 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'obtéindrà 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 del punts de comprovació seran inferiors a:

Escala de la cartografia	Planimetria	Altimetria
1:1 000	6 cm	7.5 cm
1:2 000	12 cm	15 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 FOTOGRAFÈTRICA

6.1 Condicions generals

En la restitució s'empraran estacions fotogramètriques digitals o bé restituïdors de precisió amb codificadors per a la captura digital de la informació cartogràfica i un sistema que permeti la visualització simultània de les imatges i la captura de les dades de restitució així com el moviment d'àrea dinàmica. El sistema gràfic de captura d'informació permetrà la superposició de les minutes 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 captura 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. Els elements amb una mida superior a 1 mil·límetre sobre el mapa es capturaran a escala, és a dir, amb la seva veritable dimensió. Els elements de mida inferior a 1 mil·límetre sobre el mapa es capturaran com un símbol. Al diccionari hi ha informació detallada d'alguns dels elements representats: definició del fenomen topogràfic, mètode de captura 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 respecte 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 línies de trencament del pendent.

Escala de la cartografia	Equidistància de les corbes	Equidistància de les corbes mestres
1:1 000	1 m	5 m
1:2 000	2 m	10 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 Formació dels fulls

En la fase de formació es tallaran els fulls i es col·locarà un marc amb l'identificador.

6.3 Format de la informació digital

Pel que fa a la informació digital en els formats DGN i DXF cada fitxer contindrà, únicament, la informació corresponent a un model estereoscòpic o a un full. El format SHP contindrà informació dels fulls com a metadada dels elements, però la unitat de lliurament serà el projecte o bé els models estereoscòpics.

A les especificacions de cada format es detallen les codificacions de cada element.

6.4 Memòria d'execució

Una vegada finalitzat el projecte 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 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 la restitució de terrasses, balcons, terrats i ràfecs com a línia de façana perquè l'oculden aquests elements; les omissions dels elements no perceptibles en la fotografia i dels detalls ocults per ombres, projeccions d'edificis, arbres o obstacles artificials o naturals; i també errors d'interpretació. A més, la informació toponímica s'ha d'obtenir principalment sobre el terreny.

En els projectes cartogràfics que no requereixin un coneixement exhaustiu dels diferents elements dels nuclis urbans, es pot prescindir de la revisió de camp o es pot reduir sensiblement.

Les construccions fetes o enderrocades amb posterioritat a la data de vol no s'inclouran a la cartografia, 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 conclusa la fase de 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 la 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 amb un factor de 2, o de 4 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.

7.2.1 Captura de dades

Primerament se senyalaran a les minutes 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.

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 d'1 decímetre i mai no seran superiors als 50 metres fora del nucli urbà ni als 25 dins del nucli. Si cal, s'encadenaran construccions geomètriques com les que s'esmenten en aquest plec.

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 delineació 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'obté per interpolació de les alçades dels elements més propers obtingudes per 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.

7.2.2 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. Les distàncies per a situar elements representats per un símbol seran referides al centre del símbol, excepte en el cas d'*Embornal, reixa de clavegueram* que ho seran al centre del costat més proper a la vorera.

7.2.3 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.

7.2.4 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:

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

7.2.5 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.

7.2.6 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 definits a l'annex 4 s'identificaran les modificacions a realitzar durant l'edició.

7.2.6.1 Convencions a utilitzar en la representació de les dades sobre minuts paper

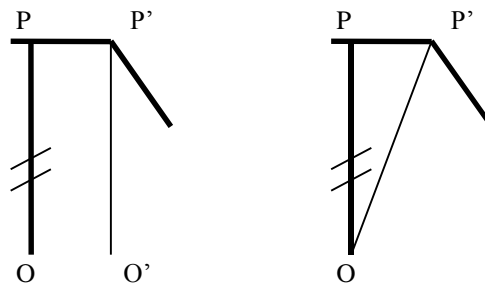
Per a la fàcil localització de la informació de camp es pintarà de manera que no s'emmascari la informació existent.

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 ambigüïtat, 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.

7.2.6.2 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 ambigüïtat, 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.

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 de captura 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.

- a) Es revisarà la completesa de la xarxa urbana incorporant els noms d'avingudes, places i carrers, el número postal dels edificis i, opcionalment, el número de plantes.
- b) 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.
- c) Es diferenciaran els edificis públics dels privats indicant el topònim d'edificis públics o singulars.
- d) S'assenyalaran els noms dels diferents nuclis de població, barris i polígons industrials.
- e) A la minuta de restitució també s'hi inclouran els noms de la xarxa viària i hidrogràfica.

7.3.2 Delineació d'edificis i de la xarxa viària associada

- a) Es farà un aixecament directe dels elements situats en zones d'ombra, oclusions o amb restitució errònia.
- b) 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 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.
- c) Es comprovaran els edificis i les construccions singulars i si és necessari es corregirà el treball fotogramètric proporcionant les dades suficients per a la correcta situació i delineació del perímetre de l'edifici o construcció.
- d) Es comprovaran les voreres i si cal es corregirà i completarà el treball de fotogrametria indicant-ne l'amplada (distància a la façana) i aquelles mesures necessàries per a la seva situació i construcció.
- e) 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 (distància entre façanes) dels carrers tantes vegades com sigui necessari per a la comprovació i la possible correcció del treball de fotogrametria.
- f) S'afegiran les escales exteriors dels edificis.

7.4 Toponímia i anotacions

7.4.1 Fonts d'informació

Es partirà de la toponímia continguda a la cartografia disponible d'escala més gran. Per a Catalunya s'utilitzarà l'edició més recent del *Mapa Topogràfic de Catalunya 1:5 000* (MTC 1:5 000). La toponímia que s'extregui d'aquesta font d'informació prevaldrà, en les seves formes, sobre les altres fonts d'informació toponímica i es codificarà diferent de la resta. També es recopilarà informació cartogràfica 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. Un cop situada la toponímia que prové del MTC 1:5 000 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 i sobre un punt central, 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, excepte els del terç de la dreta del full, que és col·locaran de dalt a baix.

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) del 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, se 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 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. Per a minimitzar els errors cal considerar que la informació de les minuts 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 conculsa aquesta fase, el producte ja estarà en disposició de ser emmagatzemat sobre suport informàtic i se'n podran obtenir sortides gràfiques.

7.6 Format de la informació digital

Pel que fa a la informació digital en els formats DGN i DXF cada fitxer contindrà, únicament, la informació corresponent a un full. El format SHP contindrà informació dels fulls com a metadada dels elements, però la unitat de lliurament serà el projecte, no els fulls.

A les especificacions de cada format es detallen les codificacions a utilitzar.

7.7 Memòria d'execució

Una vegada finalitzat el projecte s'elaborarà un informe que inclogui una descripció de les característiques dels equips de mesura i programari emprats, una taula amb la relació de fulls i dels equips de treball que han intervingut en la revisió.

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.

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

És opcional. En general, s'adoptarà el model que figura a l'annex 6, 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: Identificadors del MTN

Gràfic amb els codis seqüencials i fila-columna dels fulls del MTN 1:50 000 de Catalunya

118B 32-7	118C 33-7								
148 32-8	149 33-8	150 34-8							
180 32-9	181 33-9	182 34-9	183 35-9						
213 32-10	214 33-10	215 34-10	216 35-10	217 36-10	218 37-10	219 38-10	220 39-10	221 40-10	
251 32-11	252 33-11	253 34-11	254 35-11	255 36-11	256 37-11	257 38-11	258 39-11	259 40-11	
289 32-12	290 33-12	291 34-12	292 35-12	293 36-12	294 37-12	295 38-12	296 39-12	297 40-12	
327 32-13	328 33-13	329 34-13	330 35-13	331 36-13	332 37-13	333 38-13	334 39-13	335 40-13	
358 31-14	359 32-14	360 33-14	361 34-14	362 35-14	363 36-14	364 37-14	365 38-14	366 39-14	
387 31-15	388 32-15	389 33-15	390 34-15	391 35-15	392 36-15	393 37-15	394 38-15		
415 31-16	416 32-16	417 33-16	418 34-16	419 35-16	420 36-16	421 37-16			
443 31-17	444 32-17	445 33-17	446 34-17	447 35-17	448 36-17	448C 37-17			
470 31-18	471 32-18	472 33-18	473 34-18	473B 35-18					
496 31-19	497 32-19	498 33-19							
521 31-20	522 32-20	523 33-20							
546 31-21	547 32-21	547C 33-21							

ANNEX 2: Catàleg d'elements

Els elements considerats opcionals només s'inclouen a la cartografia quan es demana explícitament.

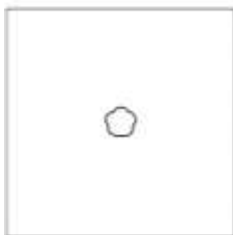
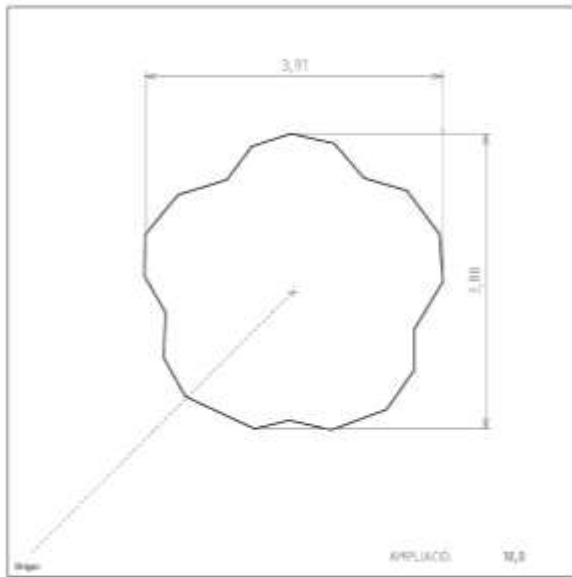
Grup	Element	Fitxa
Orografia - Relleu	Corba de nivell	ORO_01
	Corba de nivell mestra	ORO_02
	Cota altimètrica	ORO_03
	Cota altimètrica singular	ORO_04
	<i>Opcional</i> Cota d'edifici	ORO_05
Model d'elevacions – DTM, DSM	Corba de nivell oculta	MED_01
	Corba de nivell de densificació	MED_02
	Corba de nivell no representable	MED_03
	Cota altimètrica de densificació	MED_04
	Línia de trencament del pendent	MED_05
	Línia de forma	MED_06
Hidrografia - Obres hidràuliques	Línia de costa	HID_01
	Riu i aigües permanents	HID_02
	Torrent, riera 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
	<i>Opcional</i> Embornal, reixa de clavegueram	HID_14
	<i>Opcional</i> Font	HID_15
Vegetació - Usos del sòl	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
	Jardí	VEG_06
	Parterre	VEG_07
	Platja, sorral	VEG_08
	Tallafocs	VEG_09
	<i>Opcional</i> Escocell	VEG_10
Comunicacions - Vialitat	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

Grup	Element	Fitxa
Comunicacions – Vialitat	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
	Eix de via urbana pavimentada	COM_18
	Eix de via urbana no pavimentada	COM_19
	Voral	COM_20
	<i>Opcional</i> Rampa	COM_21
	Eix d'autopistes i autovies	COM_22
	Eix d'altres carreteres asfaltades	COM_23
	Eix de camí, pista forestal	COM_24
Construccions - Poblament	Façana	CON_01
	Polígon d'edifici	CON_01pol
	Façana coberta	CON_02
	Mitgera	CON_03
	Línia volumètrica	CON_04
	Línia de volada	CON_05
	Edifici en construcció	CON_06
	Polígon d'edifici en construcció	CON_06pol
	Cobert	CON_07
	Polígon de cobert	CON_07pol
	Porxo	CON_08
	Polígon de porxo	CON_08pol
	Marquesina	CON_09
	Polígon de marquesina	CON_09pol
	Ruïnes	CON_10
	Polígon de ruïnes	CON_10pol
	Hivernacle	CON_11
	Polígon d'hivernacle	CON_11pol
	Escullera	CON_12
	Illa urbana	CON_13
	Mur de contenció	CON_14
	Mur	CON_15
	Tàpia	CON_16
	Tanca	CON_17
	Construcció	CON_18
	Polígon de construcció	CON_18pol
	Filat	CON_19
	Barana	CON_20
Dipòsit cobert	CON_21	
Polígon de dipòsit cobert	CON_21pol	
Monument i altres ornaments	CON_22	
Polígon de monument i altres ornaments	CON_22pol	
Escales	CON_23	
Camp d'esports	CON_24	
Xemeneia industrial	CON_25	
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	

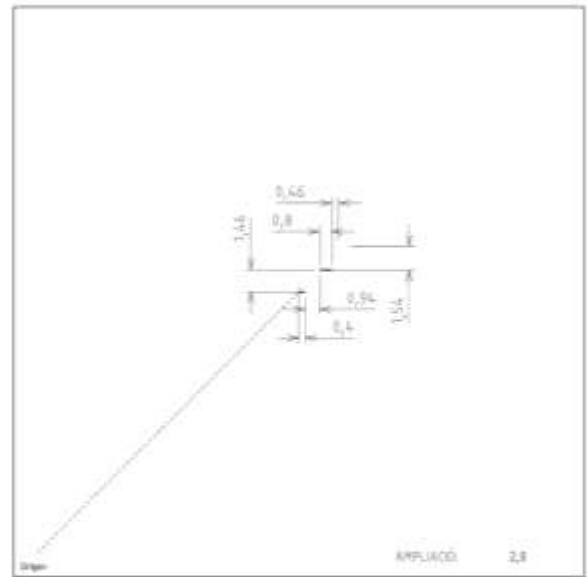
Grup	Element	Fitxa
Construccions - Poblament <i>Opcional</i>	Carener	CON_29
	Andana de ferrocarril	CON_30
	Polígon d'andana de ferrocarril	CON_30pol
	Construcció de cementiri	CON_31
	Polígon de construcció de cementiri	CON_31pol
	Quiosc	CON_32
	Polígon de quiosc	CON_32pol
Energia - Telecomunicacions	Canonada	ENE_01
	Símbol de torre	ENE_02
	Torre	ENE_03
	Polígon de torre	ENE_03pol
	Pilar	ENE_04
	Pal	ENE_05
	Fanal	ENE_06
	Línia elèctrica	ENE_07
Toponímia - Anotacions	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
	Descripció genèrica	TOP_13
	Estació transformadora	TOP_14
	<i>Opcional</i> Pati interior, terrat	TOP_15
	<i>Opcional</i> Número de plantes	TOP_16
Registres <i>Opcional</i>	Registre de clavegueram	REG_01

ANNEX 3: Símbols puntuals i trames

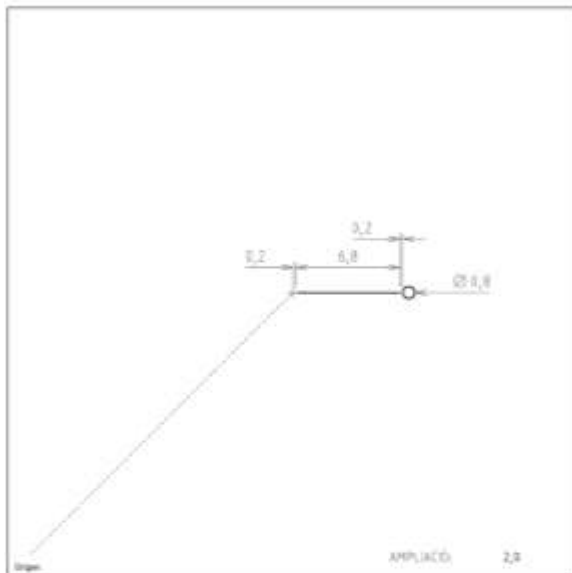
Les magnituds que figuren en la documentació sobre símbols estan expressades en mil·límetres mesurats sobre el document cartogràfic.



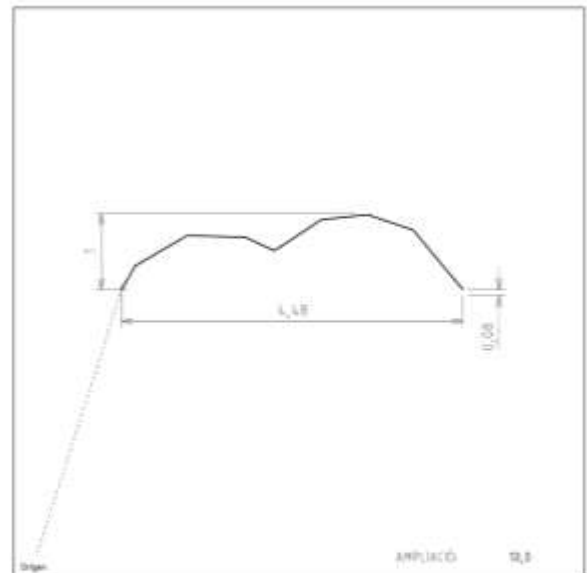
NOM: ARBRE



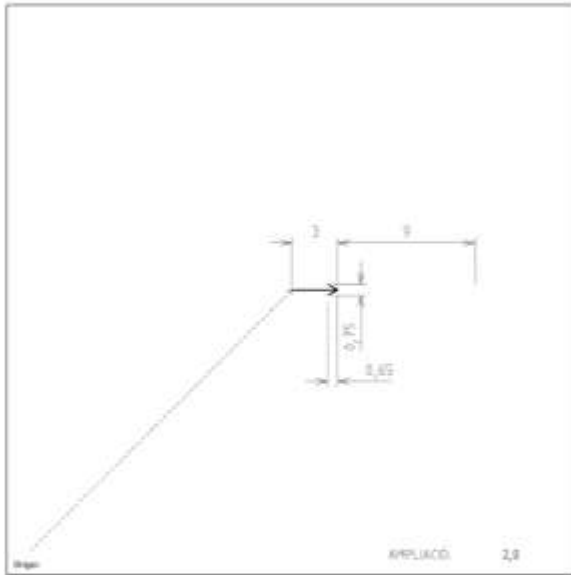
NOM: ARBER



NOM: BARANA



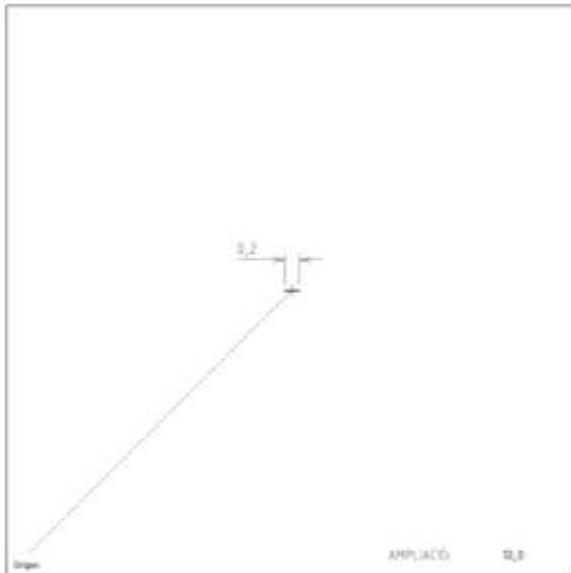
NOM: BOSC



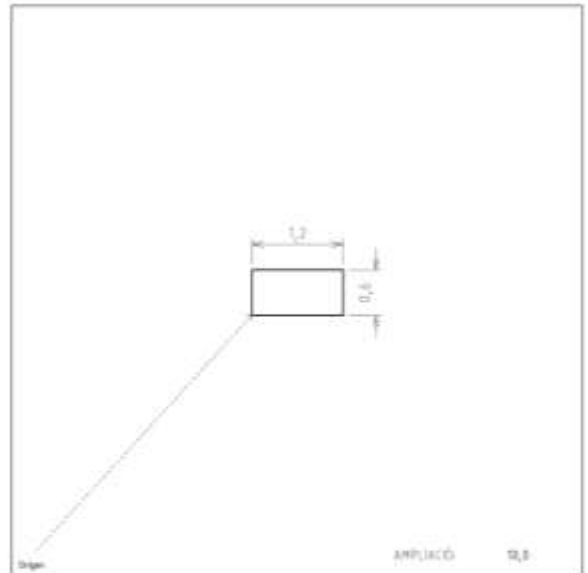
NOM: CANAL



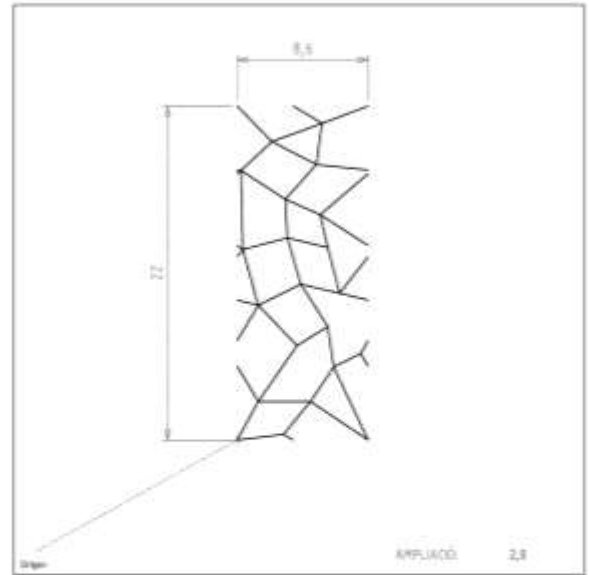
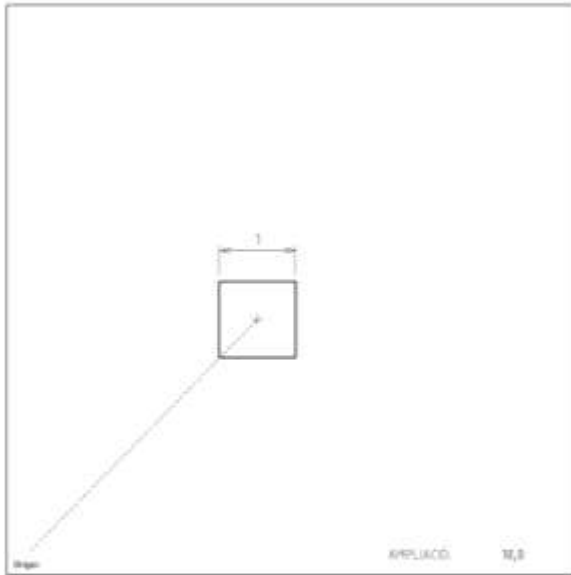
NOM: CEN_XX



NOM: COTA



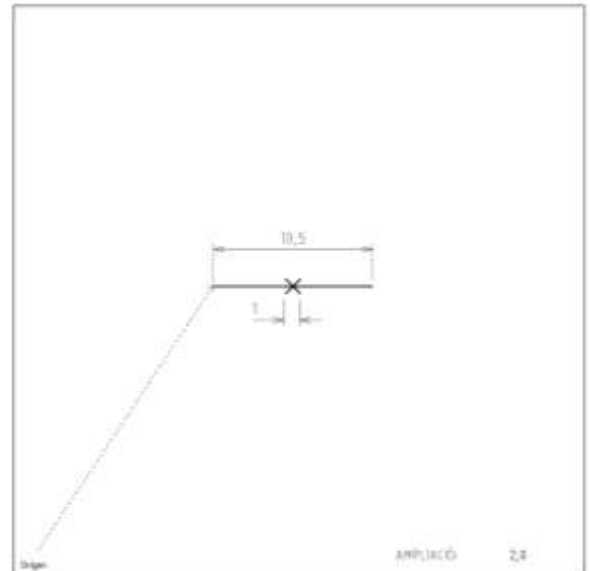
NOM: EMBORN



NOM: ESCOSE



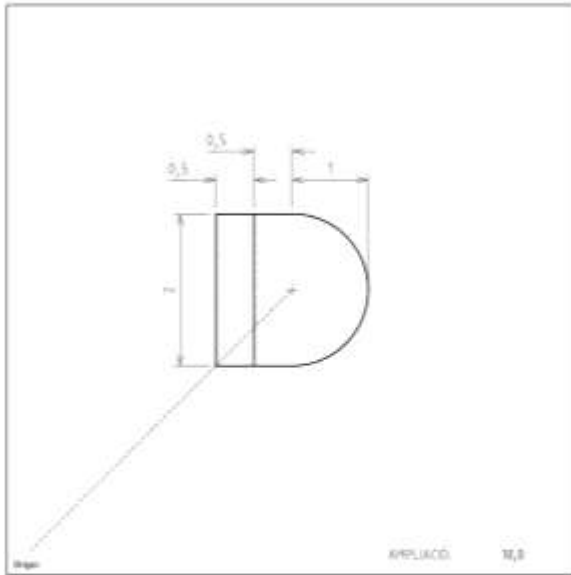
NOM: ESPIGO



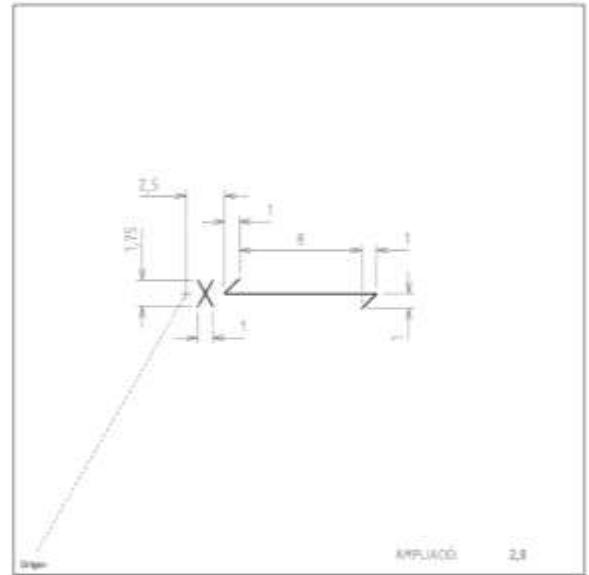
NOM: FANAL



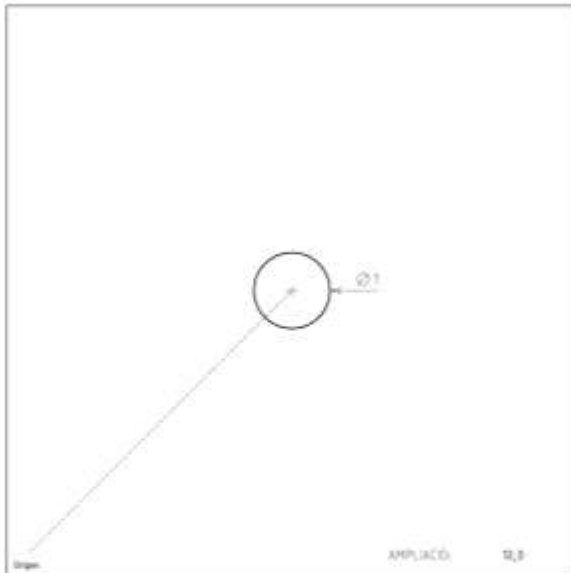
NOM: FILFER



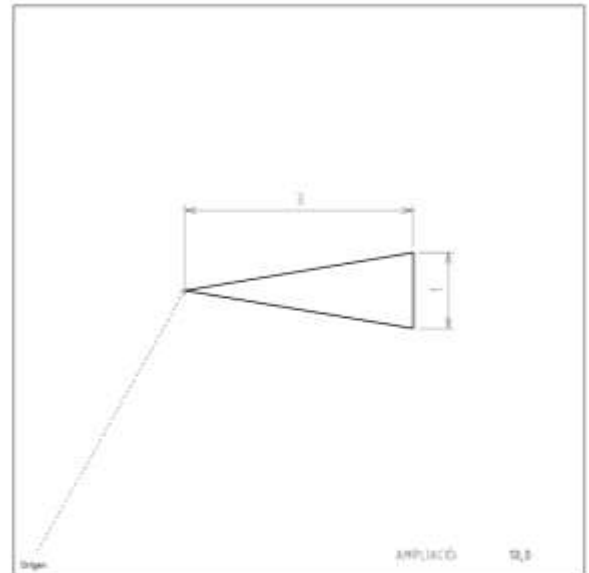
NOM: FONT



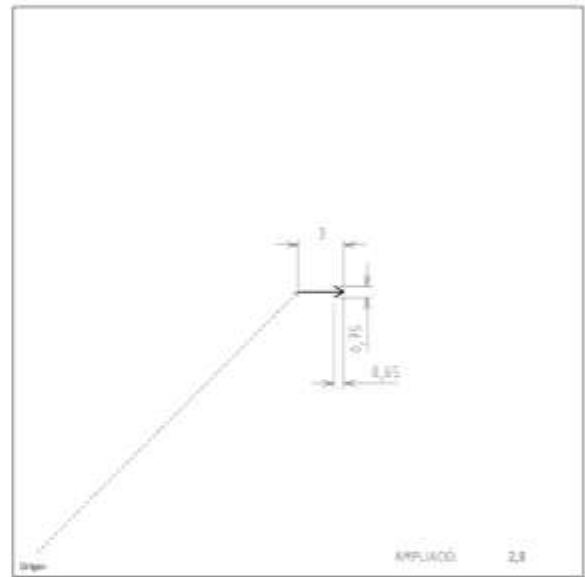
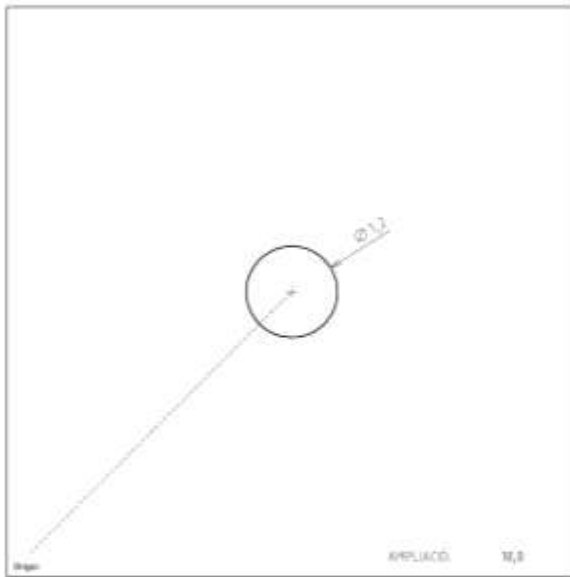
NOM: LECTE



NOM: PAL



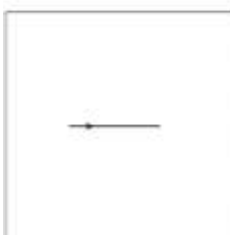
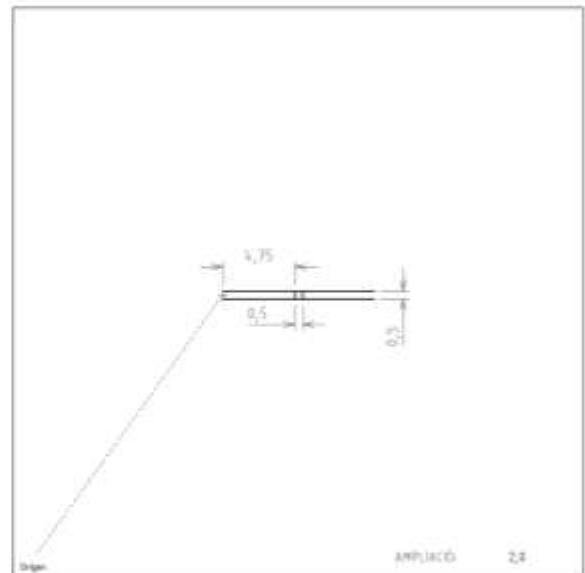
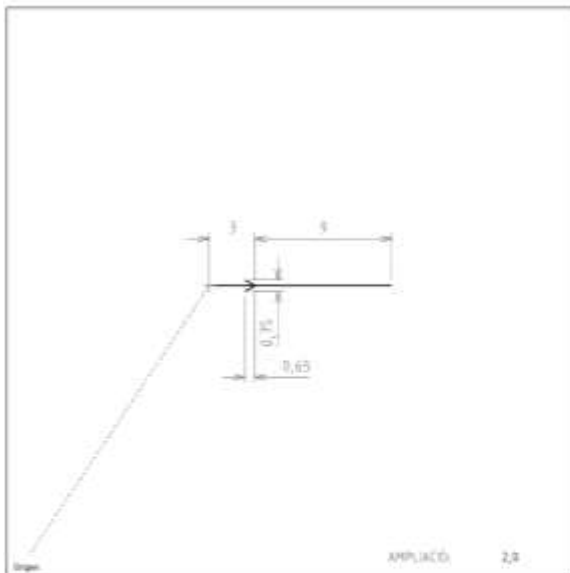
NOM: RAMPA



NDM. REGLE



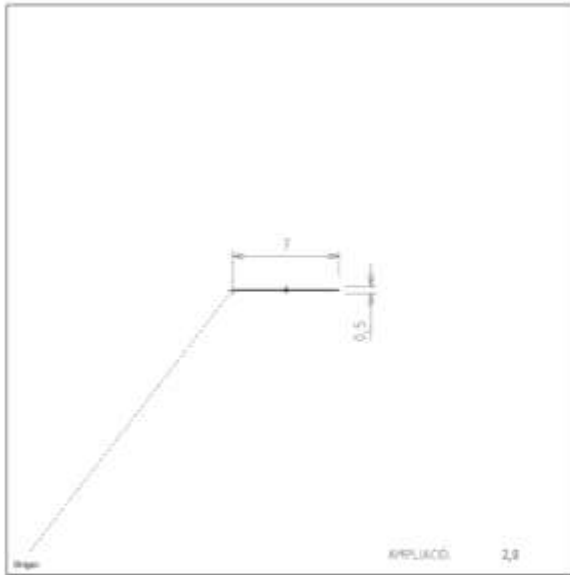
NDM. SENTIT



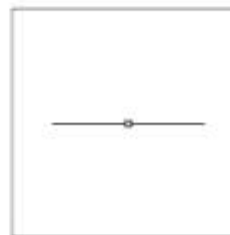
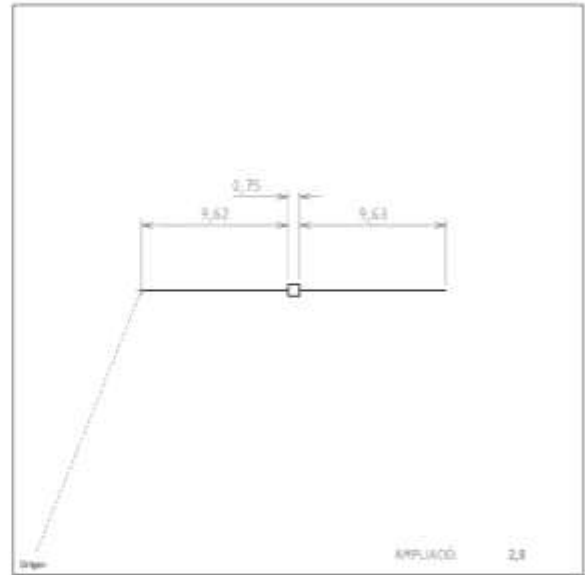
NDM. SEQUA



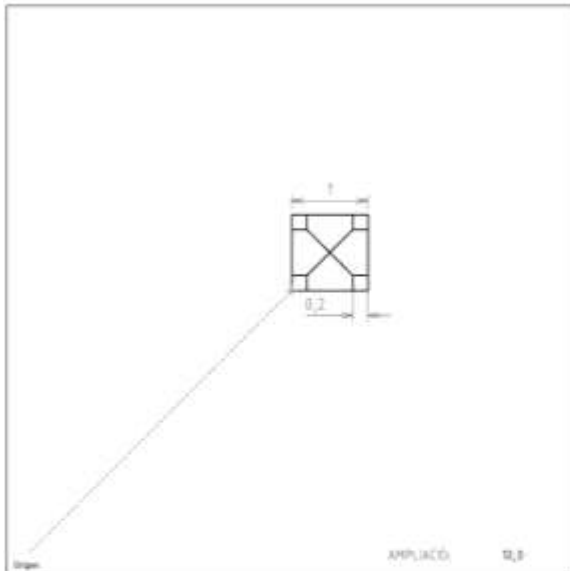
NDM. TANPRO



NOM: TAPA



NOM: TELLEF

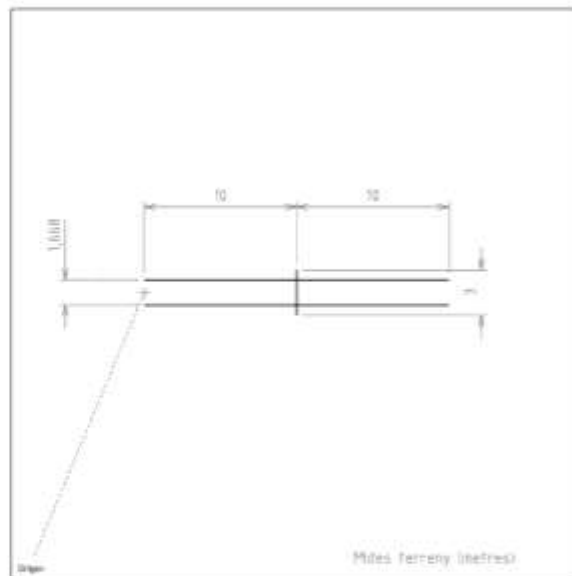


NOM: TORRE

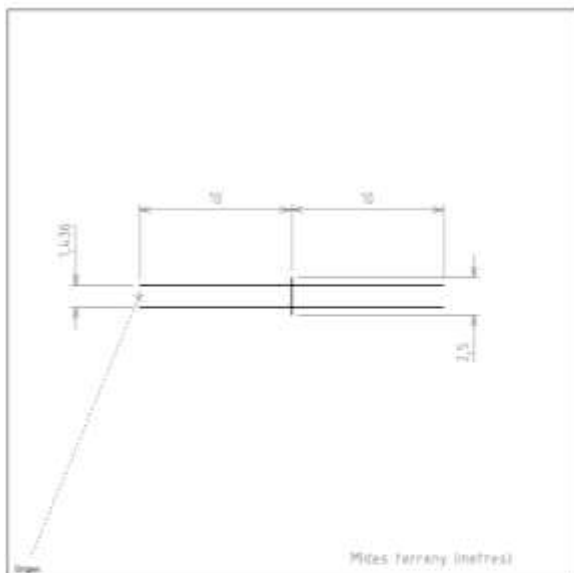


NOM: VERGED

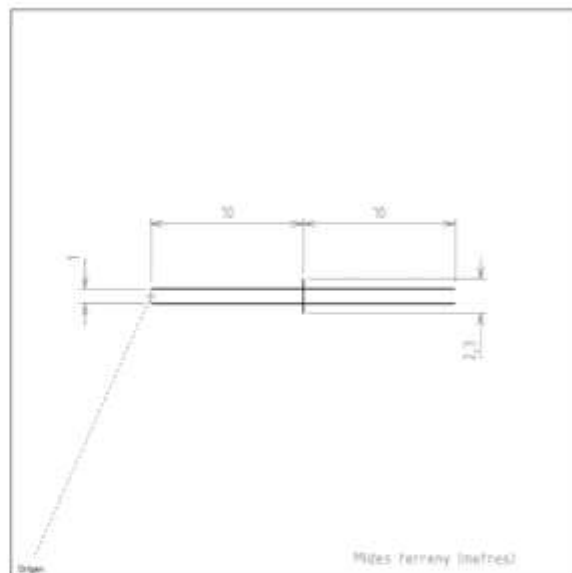
Per representar les trames dels ferrocarrils de via ampla,
 ample internacional i altres amplades amb els símbols FERRAM,
 FERRES i FERRO respectivament, cal fer-ho amb la mateixa
 escala per Cartografia 1:1 000 i 1:2 000 de manera que
 conservin les mides terreny expressades a les figures annexes.



NDM FERRAM



NDM FERRES



NDM FERRO



ANNEX 4: Llista d'abreviatures a utilitzar en la revisió de camp

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	Embormal	X
HID_15	Font	FN
VEG_01	Límit de conreu	PR
VEG_02	Bosc, agrupació d'arbres	LB
VEG_03	Arbre	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	EA
COM_02	Carretera	CR
COM_03	Límit de paviment	LP
COM_04	Camí	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, pas elevat, passarel·la	PE
COM_14	Pontó	PN
COM_16	Tanca de protecció	TP
COM_17	Vorera	V
COM_18	Carrer pavimentat	CP
COM_19	Carrer de terra	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	Volada	VL
CON_06	Edifici en construcció	EC
CON_07	Cobert	CB
CON_08	Porxo	PX
CON_09	Marquesina	MA

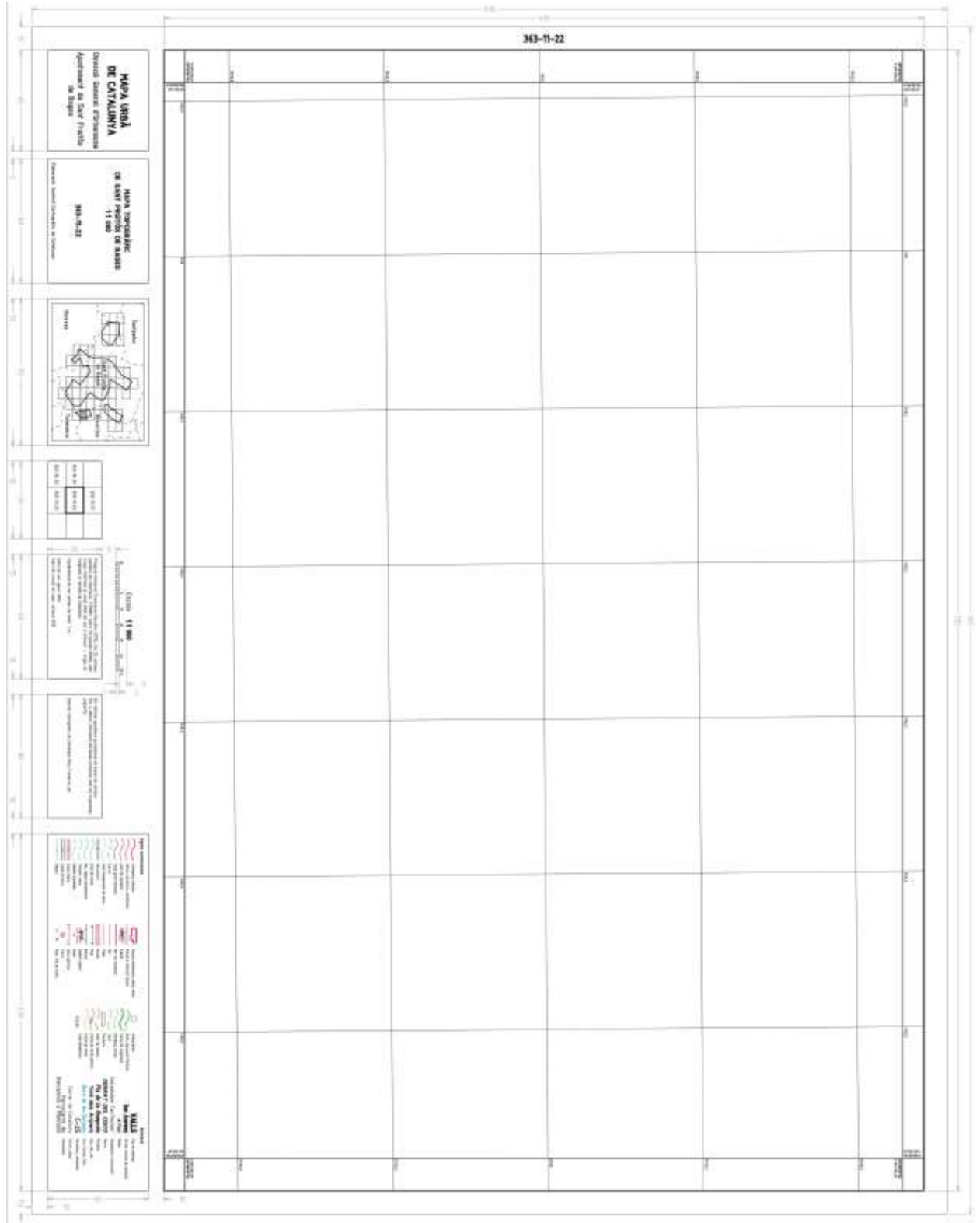
Codi	Concepte	Abreviatura
CON_10	Ruïnes	RN
CON_11	Hivernacle	HI
CON_14	Mur de contenció	MC
CON_15	Mur	M
CON_16	Tàpia	TA
CON_17	Tanca	TN
CON_18	Construcció	LC
CON_19	Filat	FI
CON_20	Barana	BN
CON_21	Dipòsit	DP
CON_22	Monument	MN
CON_23	Escales	ES
CON_24	Camp d'esports	ZE
CON_25	Xemeneia industrial	XE
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	Torre elèctrica símbol	TEP
ENE_03	Torre elèctrica amb mides	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

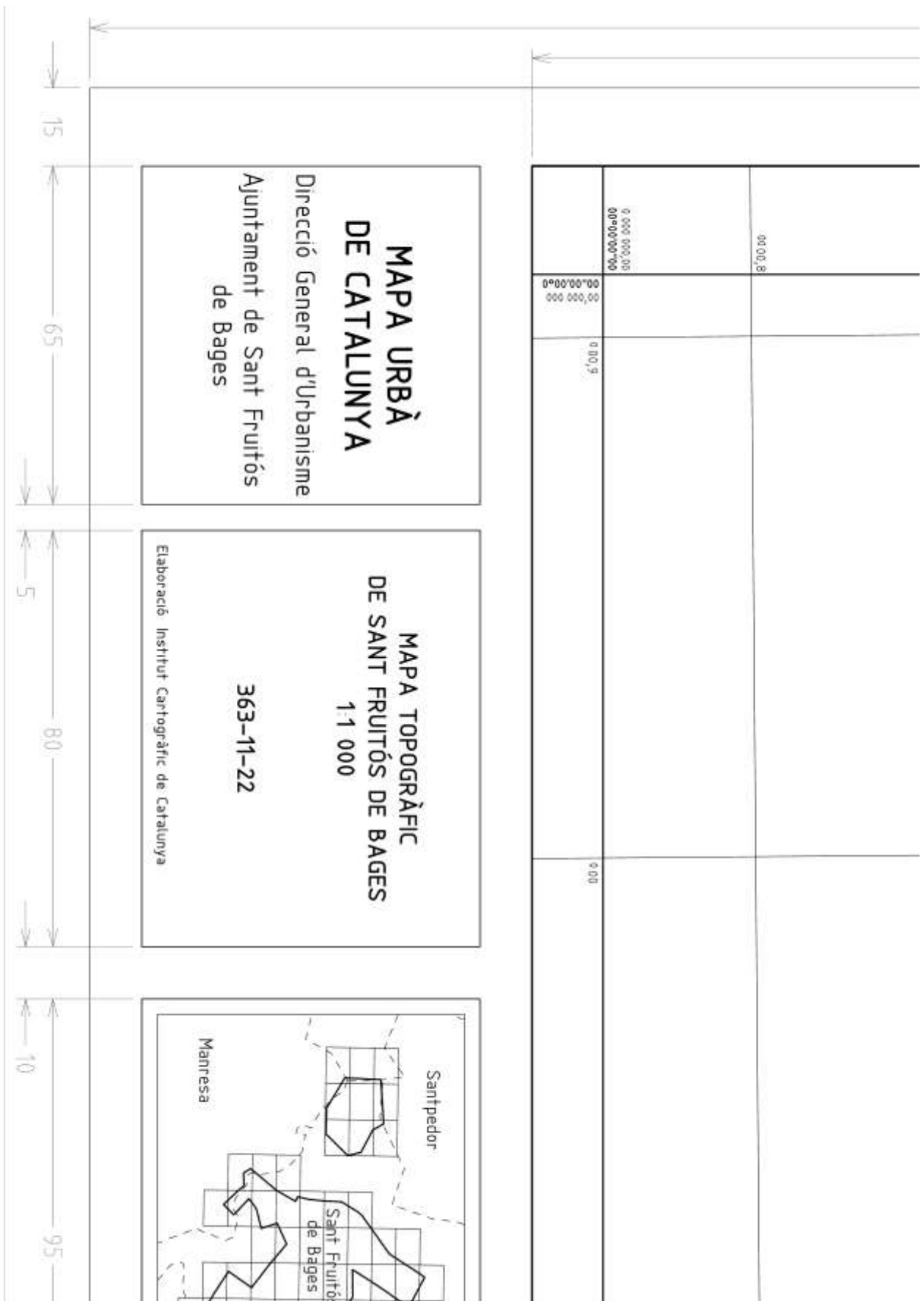
Anotacions - Instruccions

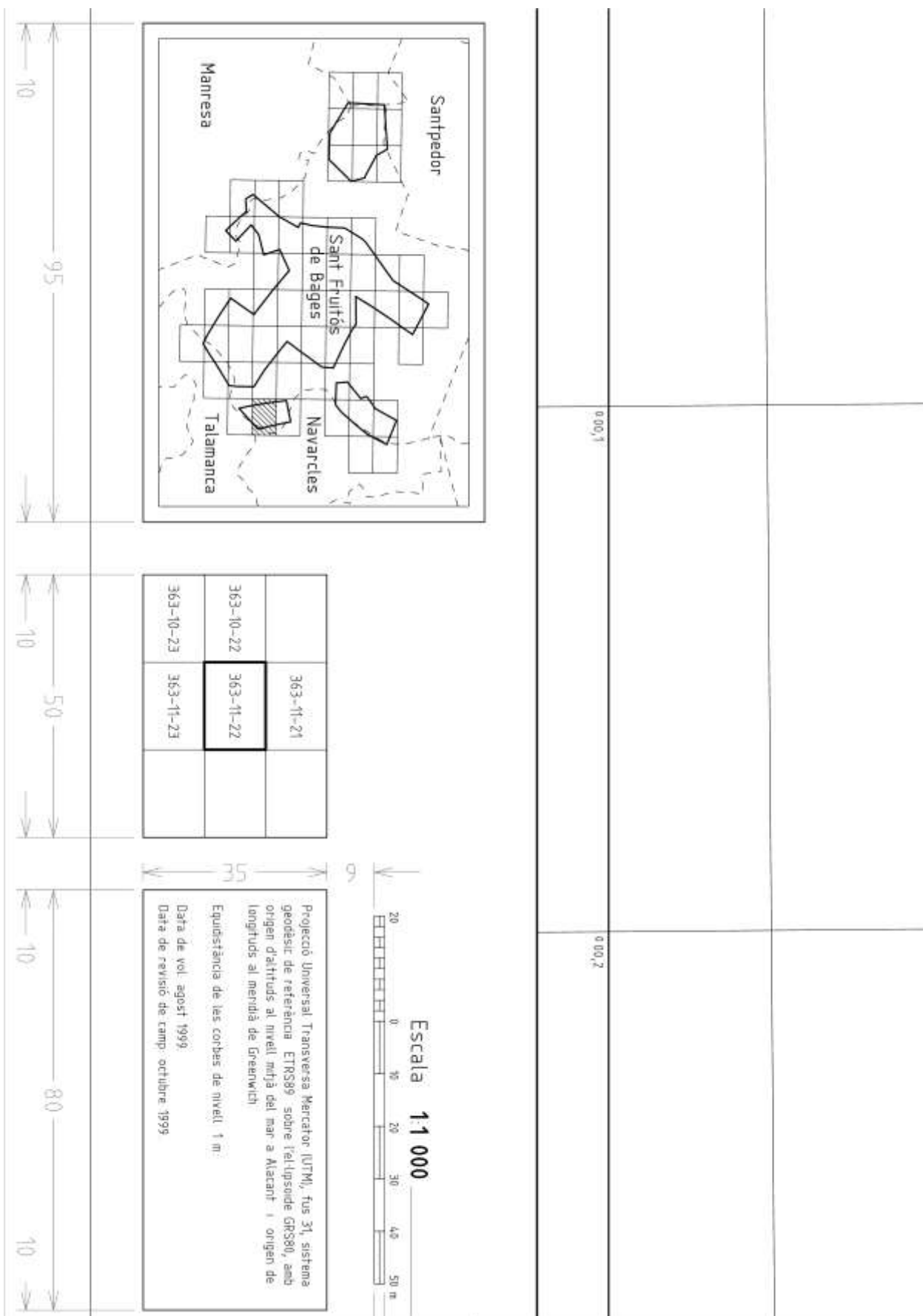
Núm. acord circular	AC + núm.
Alineat	ALI
Angle recte, perpendicular	AR
Arrodonir	ARD
Cantonada exterior	CE
Cantonada interior	CI
Estendre línia	EX
Límit	LIM
Element o punt fiable	OK
Paral·lel	PAR
Porta (obrir)	PO
radi	r
Recta	RCT
Reculada (retranqueix)	RTR
Simbologia	SIMB
No hi ha número de policia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

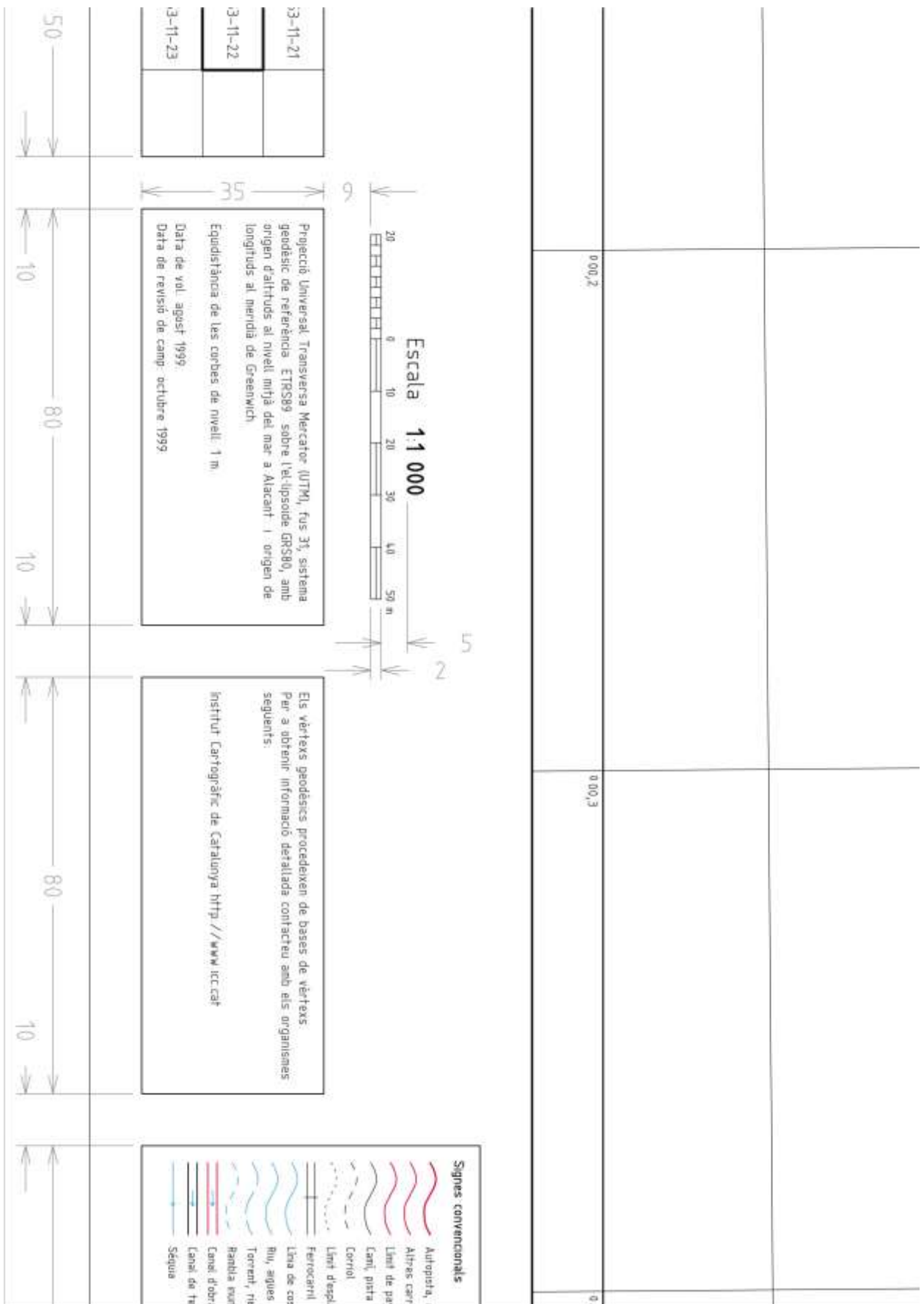
ANNEX 5: Caràtula

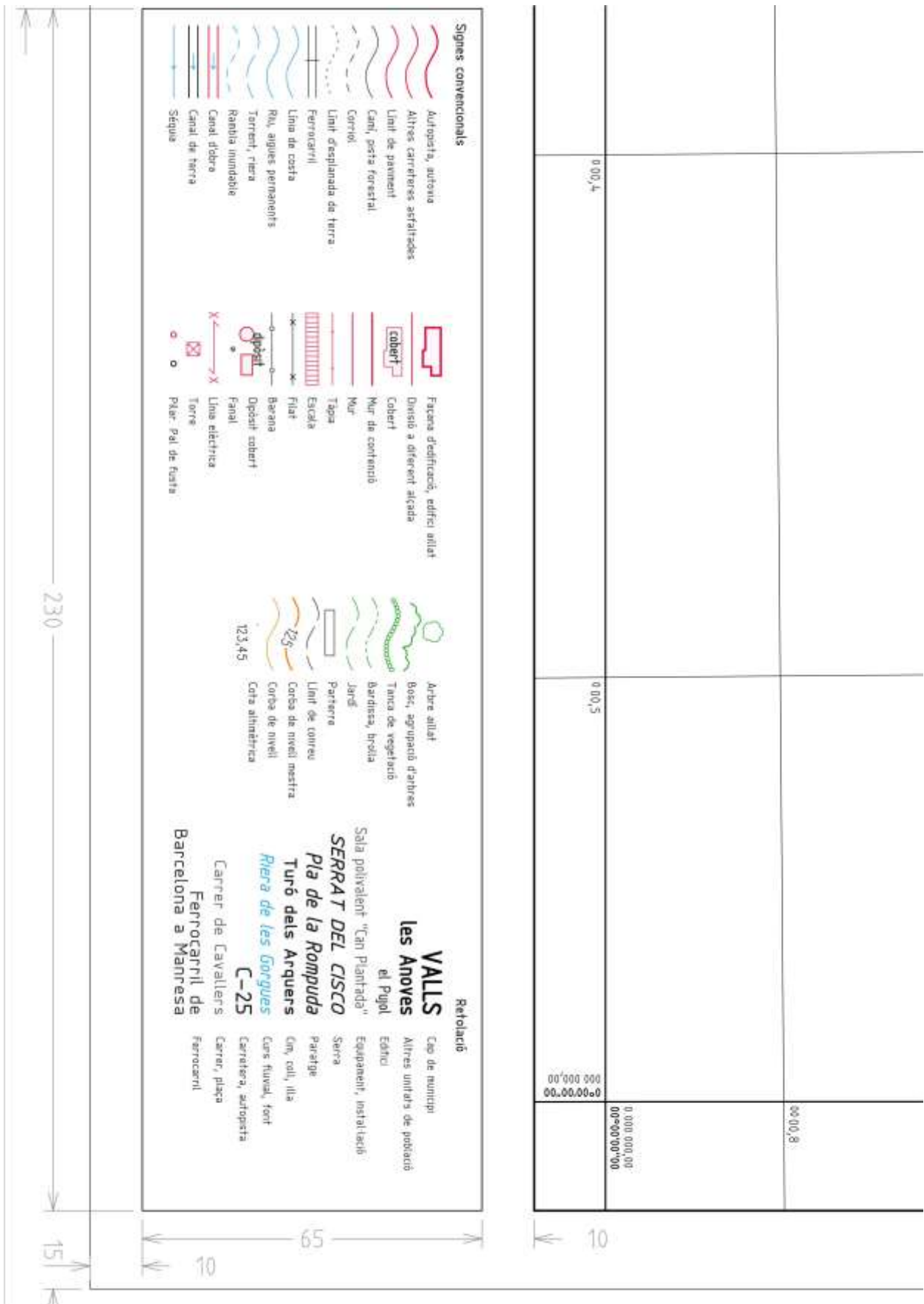
Les magnituds que figuren en la caràtula de mostra estan expressades en mil·límetres mesurats sobre el document cartogràfic.











ANNEX 6: Canvis respecte la versió 2.1

La taula següent conté una llista comparativa dels canvis de la versió 2.2 respecte la versió 2.1.

	V2.1	V2.2
Nous elements		
	-	Rampes
		Quiosc
		Andana de ferrocarril
		Construcció de cementiri
		Corba de nivell oculta
		Corba de nivell de densificació
		Corba de nivell no representable
		Cota altimètrica de densificació
		Línia de trencament del pendent
		Línia de forma
		Eix d'autopistes i autovies
		Eix d'altres carreteres asfaltades
		Eix de camí, pista forestal
Polígons		
	3 polígons:	20 polígons:
	Illa urbana	Illa urbana
	Espigó	Espigó
	Platja	Platja
		Edifici
		Edifici en construcció
		Cobert
		Porxo
		Marquesina
		Edifici en ruïnes
		Hivernacle
		Construcció
		Dipòsit cobert
		Hivernacle
		Monument i altres ornaments
		Xemeneia industrial
		Andana de ferrocarril
		Construcció de cementiri
		Quiosc
		Torre
		Línia de forma perimetral sobre el terreny
Canvis de nom		
	Ferrocarril de via estreta	Ferrocarril d'ample internacional
	Parcel·la de conreu	Límit de conreu
	Número de policia	Número postal
Canvis de mida	-	Número postal
Sistema de referència	ED50	ETRS89
Recull de camp	Analògic	Analògic i digital

Formats	DGN	DGN (v7 i v8), DXF, SHAPE
Metadades	No	Si
Volumetria edificacions	No	Si (teulada plana)
Models d'elevacions:		
MET	No	Si
MES	No	Si
MES TRUE ORTO	No	Si

ANNEX 7: Canvis respecte la Revisió de document 1 (març 2009)

La taula següent conté una llista comparativa dels canvis de la Revisió de document 2 (setembre 2010) respecte la Revisió de document 1 (març 2009).

	Revisió de document 2	Revisió de document 1
Metadades MIGRA	S'han eliminat	Existien
Símbols puntuals i trames	Correcció dels errors en algunes mides	-
Format SHAPEFILE	Correcció per afegir els codis dels centroides	-
Format DGNv8	A la taula de classificació de la informació s'ha afegit <i>level number</i>	-
	Trames de línia usant <i>custom linestyles</i>	Trames de línia usant <i>patterns</i>
Abreviatures revisió de camp	S'han escurçat algunes abreviatures existents i se'n han afegit de noves	-

ANNEX 8: Canvis respecte la Revisió de document 2 (setembre 2010)

La taula següent conté una llista comparativa dels canvis de la Revisió de document 3 (abril 2012) respecte la Revisió de document 2 (setembre 2010).

	Revisió de document 3	Revisió de document 2
Format DGNv8	Correcció del <i>level number</i> dels conceptes de la pàgina 23.	Els <i>level number</i> dels conceptes de la pàgina 23 són els mateixos de la pàgina 24.