



CCCC
Comissió de Coordinació
Cartogràfica de Catalunya



ICGC
Institut
Cartogràfic i Geològic
de Catalunya



Ortofoto de Catalunya 25 cm v4r0

Especificacions tècniques

19/03/2019



**Generalitat
de Catalunya**



Històric del document

Data	Autor	Acció
21/11/2018	ICGC	Creació
19/03/2019	ICGC	Revisió del document, principalment per canvis en la distribució del producte

Índex

1 Introducció	4
2 Identificació del producte	4
3 Sistemes de referència	4
4 Àmbit	5
5 Estructura i contingut	5
5.1 Característiques del model de dades	5
6 Qualitat	6
6.1 Completesa	6
6.2 Exactitud posicional.....	6
6.3 Consistència lògica	7
7 Metadades	8
8 Distribució	8
8.1 Nomenclatura dels fitxers	9
8.2 Geoserveis	10
9 Captació	10
10 Manteniment	10
Annex A. Referències normatives	11
Annex B. Glossari de sigles i abreviatures	11

1 Introducció

L'objectiu de les presents especificacions tècniques és definir el contingut, l'estructura i les característiques de l'Ortofoto de Catalunya 25 cm v4r0.

El plec descriu les especificacions generals del producte i també la seva implementació en els formats JPEG2000 i GeoTIFF.

Aquestes especificacions han estat elaborades per l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.

2 Identificació del producte

L'ortofoto és un document cartogràfic que consisteix en una imatge aèria vertical que ha estat rectificada de tal manera que es manté una escala uniforme a tota la superfície de la imatge. Constitueix una representació geomètrica a escala de la superfície terrestre. Es tracta d'una ortofoto de 25 cm de resolució generada a partir d'imatges amb una resolució de píxel variable segons les zones.

L'ortofoto es distribueix en dos productes complementaris que aporten informació de diferents zones de l'espectre electromagnètic: l'ortofoto en color (OF-25C), la imatge de la qual aporta informació de la zona visible de l'espectre; i l'ortofoto infraroja (OI-25C), que aporta informació de la zona infraroja. L'OF-25C mostra la combinació de bandes RGB (de l'anglès *Red*, *Green* i *Blue*) que es corresponen als canals Vermell, Verd i Blau, combinació que s'anomena "color natural". L'OI-25C mostra la combinació de bandes IRC que es corresponen als canals Infraroig, Vermell i Verd, combinació que s'anomena "fals color".

El motiu principal de la seva producció és disposar del recobriment ortofotogràfic de Catalunya, que proporciona a l'usuari la capacitat d'interpretar el territori. Aquesta capacitat d'anàlisi es pot centrar en temes urbanístics, ambientals, etc.

Les ortofotos són dades ràster 2D.

L'entitat responsable d'aquest conjunt d'informació és l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.

La classificació de l'ortofoto 25 cm dins del Pla Cartogràfic de Catalunya és la següent:

- Grup PCC-INSPIRE: GRUP II – 3. Ortoimatges
- ID Conjunt PCC: 20302 Ortofoto territorial
- ID Local Producte: ortofoto-25cm

3 Sistemes de referència

El sistema geodèsic de referència és l'EPSG:25831 - ETRS89 / UTM31N.

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

4 Àmbit

L'àmbit territorial de cobertura de l'ortofoto 25 cm és Catalunya.

5 Estructura i contingut

En tractar-se d'un document cartogràfic amb imatges aèries com a base, significa que no hi ha cap tipus d'informació que en faciliti la lectura o interpretació dels objectes. Les ortofotos contenen la mateixa informació que es pot observar a les imatges originals. Sobre aquest document cartogràfic es poden haver realitzat tasques de maquillatge digital, per tal de minimitzar la presència de cossos estranys, que s'hagin pogut originar durant el procés de generació de l'ortofoto o durant l'adquisició de les imatges. La superfície afectada per aquestes retocs no supera l'1% de la superfície de Catalunya.

La sensació de relleu és proporcionada indirectament per la informació de la imatge: les ombres produïdes per construccions i, en vessants de fort pendent, les variacions de to de la coberta vegetal causades per les diferències altitudinals (estatges), d'orientació (solana-obaga) i de situació (carena, fons de vall).

La informació planimètrica del document la constitueix la mateixa imatge rectificada, la qual reproduceix la configuració dels elements des d'un punt de mira vertical.

5.1 Característiques del model de dades

Les ortofotos es generen a partir de la rectificació geomètrica de les imatges obtingudes per una càmera aèria fotogramètrica. Segons sigui la resolució de les imatges d'origen es farà una agregació o una desagregació de píxels. En el cas d'imatges amb una resolució més gran que 25 cm es fa una agregació de píxels, i en el cas d'imatges amb una resolució més petita que 25 cm es fa una desagregació de píxels.

El model d'elevacions del terreny necessari per a la rectificació de les imatges prové de la informació altimètrica de la Base topogràfica de Catalunya a escala 1:5 000 vigent en el moment de generació de l'ortofoto.

El següent mapa mostra la distribució espacial, orientativa, de l'ortofoto 25 cm segons el mètode de generació (zona del Pirineu: desagregació de píxels; zona de Costa i Interior: agregació de píxels).



Figura 5.1. Distribució espacial, orientativa, de l'ortofoto 25 cm segons el mètode de generació

Aquest mapa pot variar segons els anys de vol. A la pàgina web de l'ICGC i a les metadades del producte es pot consultar la informació relativa a la versió vigent.

6 Qualitat

D'acord a la norma ISO 19157:2013 *Data quality*, la qualitat de les ortofotos es descriu mitjançant els paràmetres de qualitat següents: completesa, exactitud posicional i consistència.

6.1 Completesa

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

Requisit de qualitat	Descripció de la mesura
Es verifica que l'àrea que es vol representar està completament coberta.	Es verifica mitjançant inspecció visual de les imatges.

Taula 6.1. Mesures de completesa

6.2 Exactitud posicional

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

Requisit de qualitat	Descripció de la mesura
Precisió igual o superior a un error mitjà quadràtic de 0,5 m en punts ben definits.	La precisió o exactitud planimètrica es determina a partir de la mesura d'un conjunt de punts i és estretament lligada a la precisió del model d'elevacions del terreny que s'empra en llur rectificació.

Taula 6.2. Mesures d'exactitud posicional

6.3 Consistència lògica

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

Requisit de qualitat	Descripció de la mesura
<p>Continuïtat radiomètrica:</p> <p>No hi ha d'haver diferències radiomètriques entre el contingut de les zones de solapament.</p>	<p>Se seleccionen totes les zones de solapament entre fulls, i sobre aquests es realitzen diferents controls exhaustius per detectar possibles inconsistències.</p> <p>Es verifica el contingut de les zones de solapament mitjançant tècniques de diferències, és a dir, es resten les zones comunes dels fulls i es verifica que no hi ha diferència, en cas de detectar-se, es corregeix.</p>
<p>Continuïtat geomètrica:</p> <p>Les discrepàncies en les coordenades dels elements visibles a més d'una ortofoto han de ser inferiors a 1 píxel, és a dir 25 cm.</p>	<p>Se seleccionen totes les zones de solapament entre fulls, i sobre aquests es realitzen diferents controls exhaustius per detectar possibles inconsistències.</p>
<p>Qualitat espectral:</p> <p>A cada ortofoto hi ha d'haver un ús efectiu del màxim nombre possible de bits per component.</p>	<p>Donat que l'àmbit territorial de recobriment és continu, el grau de saturació en els extrems de l'histograma serà el mínim imprescindible per garantir els nivells de continuïtat radiomètrica. L'aprofitament del rang de color està relacionat amb el contingut de les imatges, és a dir, en imatges on predomina el contingut d'aigua, l'histograma no aprofita tots els nivells digitals.</p>
<p>Qualitat de la imatge:</p> <p>Ponts, carreteres i línies de ferrocarril no han de presentar distorsions.</p> <p>No hi ha d'haver reflexos, ni núvols, taques o ratlles.</p> <p>La presència d'estirades ha de ser mínima.</p> <p>Les línies de costura no han de ser apreciables visualitzant l'ortofoto a resolució real.</p>	<p>Una vegada generada l'ortofoto, es revisen visualment el 10% dels fulls.</p> <p>Cal remarcar que els elements projectats són els presents en el model d'elevacions, per la qual cosa, arbres, cases i torres de conducció elèctrica o telefònica no seran corregits geomètricament. De la mateixa manera, variacions del model produïdes per petits errors o la manca d'actualització poden provocar petites distorsions que considerem acceptables.</p> <p>Cal considerar que, tot i que es minimitza la presència d'artefactes mitjançant el retoc, sempre queda un romanent d'artefactes presents en l'ortoimatge final. El que es controla és que aquests artefactes</p>

	persistents no impedeixen en cap cas la interpretació del terreny.
--	--

Taula 6.3. Mesures de consistència lògica

7 Metadades

Les metadades donen informació sobre les dades, el sistema de referència i les pròpies metadades. Addicionalment, s'inclou el rang de dates dels vols en què es van capturar les imatges.

Les metadades es creen d'acord amb el perfil IDEC de l'estàndard ISO 19115:2003 vigent en el moment de la seva generació. La metadada està catalogada a la IDEC www.ide.cat. El fitxer de metadades està elaborat en tres idiomes: català, castellà i anglès.

Es genera una metadada a nivell de tot el conjunt de dades, és a dir 1 fitxer per a cadascun dels productes distribuïts: ortofoto en color (OF-25C); i ortofoto infraroja (OI-25C).

La metadada conté informació general sobre el producte. La informació específica corresponent a cada full, com per exemple el seu identificador, la seva cobertura territorial o el rang de dates de les imatges a partir de les quals s'ha elaborat el full, està continguda en un fitxer independent que es pot consultar i descarregar des de la pàgina web de l'ICGC. Des de les metadades del producte es pot accedir a la pàgina corresponent.

8 Distribució

L'Ortofoto de Catalunya 25 cm es distribueix en dos productes complementaris que aporten informació de diferents zones de l'espectre electromagnètic: l'ortofoto en color, la imatge de la qual aporta informació de la zona visible de l'espectre; i l'ortofoto infraroja, que aporta informació de la zona infraroja.

La unitat de distribució espacial (superfície de terreny coberta per cada full) estàndard d'ambdós productes coincideix amb el mínim rectangle contenidor del full que correspon a la subdivisió de 8x8 fulls del Mapa Topogràfic Nacional 1:50 000 (MTN) més una orla que asseguri el solapament entre els fulls adjacents de la sèrie. Els formats disponibles en aquesta distribució són JPEG2000 i GeoTIFF.

La distribució estàndard de cada full consisteix en la tramesa d'un arxiu comprimit que conté la imatge en el format escollit i els següents arxius amb informació addicional:

- Document PDF que conté les metadades bàsiques (dates de vol, localització, etc.) del full corresponent.
- Arxiu en format de text amb els paràmetres de georeferenciació de l'ortofoto: amb l'extensió j2w per a les imatges en format JPEG2000, i tfw per a les imatges en format GeoTIFF.

La nomenclatura d'aquests arxius està descrita a la secció 8.1.

Els fulls de l'ortofoto en color es poden obtenir en format comprimit (JPEG2000) des del descarregador del web ICGC (www.icgc.cat/appdownloads), el qual també permet la descàrrega ad-hoc, en altres formats, d'àrees geogràfiques definides per l'usuari.

Per a administracions públiques i departaments que depenen de la Generalitat també es posa a disposició un espai de dades digitals, prèvia sol·licitud d'accés, que inclou tant l'ortofoto color com la infraroja, en els dos formats disponibles.

Tots aquests productes i formats digitals també poden ser demanats a l'ICGC a través de la seva bústia genèrica (www.icgc.cat/contacte).

També es posa a disposició dels usuaris, prèvia petició, un mosaic amb la cobertura temporal més recent per a tota Catalunya. Es tracta d'un fitxer amb georeferència interna en ETRS89 (EPSG:25831), RGB de 3 canals organitzat per tessel·les i amb piràmides generades internament. Aquest fitxer es genera a partir de la versió més recent de de cada ortofoto. Per aquest motiu pot contenir imatges d'anys diferents i amb diferents especificacions tècniques. A les metadades del producte es descriuen aquest aspectes.

A la següent taula es descriuen breument els formats en què es distribueixen les dades:

Format	Descripció
GeoTIFF	Els fulls es generen amb programari propi. La versió del format s'indica al nom del fitxer de dades. Per garantir compatibilitat amb el major nombre de programaris possible, la informació per a la seva georeferenciació es proporciona de dues formes, internament a la capçalera i externament en un arxiu addicional. Per a més informació consulteu http://trac.osgeo.org/geotiff/
JPEG2000	Format estàndard (regit per la ISO/IEC 15444), ben establert, amb diferents implementacions tant de codi obert com comercials, i suportat per la majoria de versions actuals de programaris GIS i CAD. El format permet la descodificació a diferents resolucions, per la qual cosa elimina la necessitat de generar piràmides sobre la imatge. Els arxius distribuïts tenen extensió .jp2 i es generen amb compressió <i>lossy</i> (amb pèrdua) i un factor del 13% sobre la mida original, amb 3 bandes i georeferenciació interna, encara que s'acompanyen del corresponent <i>worldfile</i> (extensió j2w) per facilitar la lectura en aquells programes que ho requereixin.

Taula 8.1. Descripció dels formats en què es distribueixen les dades

8.1 Nomenclatura dels fitxers

Els noms dels fitxers de les distribucions estàndards permeten identificar el producte i proporcionen informació sobre el contingut.

Es diferencien el fitxer de dades, el fitxer amb la descripció de les ortofotos de la unitat de distribució del lliurament, i el fitxer amb els paràmetres de georeferenciació, tots ells continguts dins d'un fitxer comprimit.

Fitxer de dades										
Exemple	of25cv40tf0f000111ss1r110.tif									
Descripció	of25c	v40	tf	0	f	000111	ss1r	110	.tif	
Significat	Acronim producte	Versió producte	Format	Canvis en el format	Separador	ID full	Separador	Revisió i correcció	Extensió fitxer	
Valors	of25c	Ortofoto color 25 cm	tf	Geo TIFF		Fila (000) columna (111)		Revisió (11) correcció (0)	.tif	Geo TIFF
	oi25c	Ortofoto infraroja 25 cm	jk	JPEG 2000					.jp2	JPEG 2000

El fitxer que conté les metadades bàsiques i el fitxer amb els paràmetres de georeferenciació s'anomenen igual que el fitxer de dades però amb extensió .pdf el primer, i .j2w per JPEG2000 i .tfw per GeoTIFF, el segon.

El fitxer comprimit (ZIP) en què s'empaqueten les dades per ser lliurades, té la mateixa denominació que el fitxer de dades però amb les següents diferències: el separador de les parts "Id. Full" i "Revisió i correcció" és "s1r" en comptes de "ss1r"; i l'extensió pren el valor ".zip".

Per al mosaic corresponent a l'ortofoto més recent de Catalunya es fa servir la següent nomenclatura: *of25c_catalunya_2016-2017*, on

- *of25c* és l'acrònim del producte,
- *catalunya* és l'àmbit territorial cobert,
- *2016-2017* és el rang de dates de la informació continguda al fitxer.

8.2 Geoserveis

Tant l'ortofoto color com la infraroja són disponibles, també, mitjançant WMS. A www.icgc.cat/geoserveis es detalla la URL d'accés, entre altra informació.

9 Captació

Genèricament, les ortofotos s'obtenen per rectificació geomètrica d'imatges aèries verticals de tal manera que es manté una escala uniforme a tota la superfície de les imatges.

Les ortofotos es generen per agregació o desagregació de píxels segons sigui la resolució de les imatges que es facin servir com a font.

10 Manteniment

L'ortofoto s'actualitza anualment.

Annex A. Referències normatives

[Directiva 2007/2/EC]	Directiva 2007/2/EC del Parlament Europeu i del Consell de 14 de març de 2007 per la qual s'estableix una Infraestructura d'informació espacial a la Comunitat Europea (INSPIRE)
[ISO 19115]	ISO 19115:2003, Geographic information – Metadata
[ISO 19115-c]	ISO 19115:2003/Cor 1:2006, Geographic information – Metadata
[ISO 19131]	ISO 19131:2007, Geographic Information – Data product specifications
[ISO 19131-a]	ISO 19131:2007/Amd 1:2011, Geographic Information – Data product specifications, Amendment 1
[ISO 19139]	ISO/TS 19139:2007, Geographic information – Metadata – XML schema implementation
[ISO 19157]	ISO 19157:2003, Geographic information – Data quality
[PCC]	Decret 62/2010, de 18 de maig, pel qual s'aprova el Pla cartogràfic de Catalunya

Annex B. Glossari de sigles i abreviatures

ETRS89	European Terrestrial Reference System 1989 (Sistema de referència terrestre europeu 1989)
ICGC	Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya
IDEC	Infraestructura de Dades Espacials de Catalunya
INSPIRE	Infrastructure for Spatial Information in Europe (Infraestructura d'informació espacial a Europa)
ISO	International Organization for Standardization (Organització internacional per a l'estandardització)
OF-25C	Ortofoto color 25 cm
OI-25C	Ortofoto infraroja 25 cm
PCC	Pla Cartogràfic de Catalunya