

---

This is the **published version** of the bachelor thesis:

Albets Grané, Joaquim; Szczerban, Wladimir, dir. Tractament de bases cartogràfiques oficials del municipi de Reus per la seva publicació a un geoportal web. juliol 2020. (1373 Màster Universitari en Geoinformació)

---

This version is available at <https://ddd.uab.cat/record/231429>

under the terms of the  license



# TRACTAMENT DE BASES CARTOGRÀFIQUES OFICIALS DEL MUNICIPI DE REUS PER A LA SEVA PUBLICACIÓ A UN GEOPORTAL WEB

PROJECTE FINAL DE MÀSTER

 **màster en  
geoinformació** 3a Edició

**QUIM ALBETS GRANÉ**

Juliol 2020

TUTOR UAB: WLADIMIR SZCZERBAN

TUTOR INFRAPLAN: FRANCESC CALAF

## RESUM

La present memòria correspon al Treball Final del Màster en Geoinformació i és un projecte realitzat conjuntament amb l'empresa INFRAPLAN en el qual es podrà veure el procés en conjunt de com es treballen les dades geoespacionals des del seu tractament inicial, passant per la seva simbolització basada en regles i aplicant alguns processos d'automatització per tal d'aconseguir una bona base cartogràfica municipal que es publicarà al geoportal web de que disposa l'Ajuntament de Reus i que servirà per a l'ús tant de les administracions, empreses, professionals i de la ciutadania en general.

**Paraules clau:** geoportal, dades espacionals, simbolització, cartografia, automatització de processos, Reus.

## RESUMEN

La presente memoria corresponde al Trabajo Final de Máster en Geoinformación y es un proyecto realizado conjuntamente con la empresa INFRAPLAN en el cual se podrá ver el proceso en su conjunto de cómo se trabajan las bases de datos geoespaciales des de su tratamiento inicial, pasando por su simbolización basada en reglas y aplicando algunos procesos de automatización para conseguir una buena base cartográfica municipal que se publicará en el geoportal web del Ayuntamiento de Reus y que servirá para el uso de las administraciones, empresas, profesionales y de la ciudadanía en general.

**Palabras clave:** geoportal, datos espacionales, simbolització, cartografia, automatització de procesos, Reus.

## ABSTRACT

This report corresponds to the Final Master's Degree in Geoinformation Dissertation and is a Project carried out jointly with INFRAPLAN company in which the whole process of how geospatial databases are worked from their initial treatment, passing through their symbolization based on rules and applying some automation processes to achieve a good municipal cartographic base that will be published on the Reus City Council web geoportal and that will be used by administrations, companies, professionals and the general public.

**Key words:** geoportal, spatial data, symbolization, cartography, process automation, Reus.

**NOTA:** Aquest document disposa d'hipervincles pel seu contingut en figures i taules, sobretot a l'Annex. Al llarg del cos del treball els enllaços es veuran subratllats. Una vegada s'accedeix al destí i es vol tornar enrere a on s'havia deixat la lectura feu click als símbols que apareixeran com el de la dreta al final de cada figura.



# ÍNDEX

<b>1. INTRODUCCIÓ</b>	5
<b>2. QUÈ ÉS UN GEOPORTAL?</b>	6
<b>3. ANTECEDENTS</b>	7
<b>4. DESCRIPCIÓ DE L'ÀREA D'ESTUDI</b>	8
<b>5. OBJECTIUS</b>	10
5.1. OBJECTIU GENERAL	10
5.2. OBJECTIUS ESPECÍFICS	10
5.3. PLANIFICACIÓ DE TASQUES	10
<b>6. METODOLOGIA</b>	11
6.1. TRACTAMENT DE GEODADES	11
6.2. SIMBOLITZACIÓ DE LA BASE CARTOGRÀFICA	15
6.2.1. Polígons	15
6.2.2. Línies	16
6.2.3. Punts	18
6.2.4. Etiquetes	20
6.3. AUTOMATITZACIÓ DE PROCESSOS	21
6.3.1. Creació de base cartogràfica a escala de grisos	21
6.3.2. Creació de les tesselles	24
6.4. PUBLICACIÓ DE LA BASE CARTOGRÀFICA AL GEOPORTAL	26
<b>7. RESULTATS</b>	28
7.1. GEODADES	28
7.2. BASE CARTOGRÀFICA SIMBOLITZADA	29
7.1. PROCESSOS AUTOMATITZATS	31
7.3.1. Base cartogràfica a escala de grisos	31
7.3.2. Tesselles	32
7.4. BASE CARTOGRÀFICA PUBLICADA AL GEOPORTAL	33
<b>8. CONCLUSIONS</b>	34
<b>9. BIBLIOGRAFIA</b>	36
<b>ANNEXOS</b>	

## ÍNDIX DE TAULES I FIGURES

### 3. ANTECEDENTS

Figura 1. Logotip marca Reus Smart City .....	7
Figura 2. Pàgina d'inici del geoportal de Reus i els seus serveis .....	8

### 4. DESCRIPCIÓ DE L'ÀREA D'ESTUDI

Figura 3. Localització del municipi de Reus .....	9
---	---

### 6. METODOLOGIA

#### 6.1. TRACTAMENT DE GEODADES

Figura 4. Esquema de la conversió de dades amb FME .....	12
Figura 5. Operacions lògiques del filtrat de centroides amb FME .....	13
Figura 6. Esquema join en left mode amb FME .....	13
Figura 7. Filtratge per geometries .....	14

#### 6.2. SIMBOLITZACIÓ DE LA BASE CARTOGRÀFICA

Figura 8. Exemple gruixos corbes de nivell .....	17
Figura 9. Exemple creació línia amb estil de ferrocarril .....	18
Figura 10. Exemple creació línia bardissa i brolla .....	18
Figura 11. Visió general de la simbologia en 3D .....	18
Figura 12. Procés de treball de creació de simbologia (fanal) .....	19
Figura 13. Punts d'anclatge de fanal i plataner .....	19
Figura 14. Exemples prioritats d'etiquetes .....	21

#### 6.2. AUTOMATITZACIÓ DE PROCESSOS

Figura 15. Script creació base cartogràfica a escala de grisos .....	22
Figura 16. Exemple escala color / escala de grisos .....	23
Figura 17. Error conversió a escala de grisos .....	24
Figura 18. Esquema tessellació .....	25
Figura 19. Script creació tessel·les .....	25

#### 6.3. PUBLICACIÓ DE DADES AL GEOPORTAL

Figura 20. Administrador del geoportal .....	27
--	----

### 7. RESULTATS

#### 7.1. GEODADES

Taula 1. Informació general de les capes shape .....	28
Figura 21. Capes shape inicials superposades .....	29

## 7.2. BASE CARTOGRÀFICA SIMBOLITZADA

<b>Figura 22.</b> Exemples de capes simbolitzades segons escala .....	29
<b>Figura 23.</b> Capes simbolitzades segons geometria .....	30

## 7.3. PROCESSOS AUTOMATITZATS

<b>Figura 24.</b> Exemples de capes simbolitzades a escala de grisos segons escala .....	31
<b>Figura 25.</b> Cas d'ús de base cartogràfica amb escala de grisos .....	31
<b>Figura 26.</b> Mapa online tessel·lat .....	32
<b>Taula 2.</b> Resum del directori de creació de tessel·les .....	32
<b>Figura 27.</b> Exemple de les imatges dins la carpeta de nivell 15 .....	33

## 7.4. BASE CARTOGRÀFICA PUBLICADA AL GEOPORTAL

<b>Figura 28.</b> Visió del geoportal de l'Ajuntament de Reus actual .....	33
--	----

## 1. INTRODUCCIÓ

Actualment i des de fa dècades, les tecnologies de la informació geogràfica (TIG) sorgeixen per a satisfer la necessitat de tractar tots aquells elements, processos, fenòmens i, en general, informació georeferenciada, és a dir, de ser localitzada sobre la superfície terrestre. Formen part d'aquestes tecnologies els Sistemes d'informació Geogràfica (SIG), la teledetecció i la cartografia digital entre altres, i totes elles es troben en una creixent expansió degut a la seva utilitat per tractar tot tipus d'àmbits tan diferents com la gestió de serveis públics, l'urbanisme, el medi ambient i els recursos naturals, ordenació del territori, geomàrqueting, etc. Amb l'aparició de noves tecnologies, apareixen també cada vegada més tipus de dades geoespacionals i cada vegada més quantitat. Per tal de gestionar tal quantitat creixent de dades, els SIG i les Infraestructures de Dades Espacionals (IDE)<sup>1</sup>, són sistemes útils capaços de processar dades de naturalesa geogràfica i alfanumèrica de manera integrada.

Els ajuntaments, com a entitats territorials i administratives que són, tracten amb una gran quantitat de dades georeferenciades i és per això que les IDE poden servir com a element que centralitza la informació procedent de les diferents seccions i departaments tècnics municipals, dotant-la de la consistència necessària per a una gestió integrada de les dades i que ajudi a la presa de decisions per a realitzar qualsevol tipus de polítiques o accions. A més a més, a part de l'ús dirigit a l'administració, també hi té accés tota la ciutadania que hi tingui interès, cada vegada més conscienciada i implicada en la bona gestió de les administracions i altres col·lectius professionals tècnics, que utilitzen la cartografia que elabora i manté l'ajuntament com a punt de partida en la seva planificació, actualització i consulta del territori.

De les IDE se'n desprenen els geoportals o visors cartogràfics, els quals s'han convertit en una potent eina per consultar geodades municipals com, per exemple el present cas, de l'Ajuntament de Reus, que des del 2016 disposa d'un geoportal propi amb tota la informació que ell mateix gestiona i crea. Per tant, el desenvolupament dels geoportals ha comportat canvis importants en l'ús de la informació geogràfica (Maguire and Longley, 2005; van Oort et al., 2009). Els geoportals han simplificat enormement l'accés a la informació geogràfica i han afavorit l'aprenentatge dels conceptes i tècniques per usar-la. Aquesta transparència i facilitat d'accés a la informació han tingut efectes en les polítiques i decisions de les administracions o entitats privades, encoratjant en general la distribució oberta de les dades i el desenvolupament de mitjans per l'ús d'aquesta informació digital. Paral·lelament, aquesta informació ha penetrat amb força a tots els continguts web i ha adquirit una forta rellevància esdevenint un component essencial de la societat de la informació (Nunes, 2013).

En les següents pàgines del present projecte es podrà veure l'estructura que es presenta a continuació. Abans d'entrar en el cos del treball, es comentarà breument una introducció general i es veurà el concepte de geoportal, seguit de l'àrea d'estudi i objectius. Pel que fa a la metodologia del treball, es planteja en quatre fases principals, la primera de tractament de les geodades inicials, seguida de la simbolització d'aquesta dividida en les diferents capes segons geometria i que representa la major part del treball. A continuació, s'explicarà com s'ha dut a terme uns scripts per automatitzar un parell de processos i finalment la publicació de la cartografia ja simbolitzada. Ja per acabar, en l'últim punt es presentaran els resultats seguidament de les conclusions finals i la bibliografia utilitzada.

---

<sup>1</sup> Les IDE permeten l'accés a la informació de manera fàcil, còmode, eficaç i a baix cost perquè es realitzen a través d'internet. A través dels serveis resultants del treball organitzatiu i tecnològic d'una IDE, qualsevol usuari pot buscar, visualitzar i descarregar dades geogràfiques a través de serveis online estandaritzats a nivell mundial. En canvi, un SIG d'escriptori permet visualitzar dades d'un ordinador, d'una base de dades i també els compartits per serveis IDE online. En un SIG, les dades es troben emmagatzemades en qualsevol format i l'usuari necessita tenir coneixements bàsics per utilitzar software SIG. Les IDE solucionen els problemes de distribució, recursos tecnològic i conversió de formats. Amb el simple accés a internet, s'aconsegueixen serveis relatius a la informació geogràfica sense necessitat de grans coneixements tècnics i amb altres avantatges que no ofereix un SIG.

## 2. QUÈ ÉS UN GEOPORTAL?

Un geoportal és un lloc web amb la finalitat d'oferir als usuaris l'accés a una sèrie de recursos i serveis basats en la informació geogràfica. Permet el descobriment, l'accés i la visualització de dades geoespacionals, utilitzant un navegador i possibilita la integració, interoperabilitat i intercanvi d'informació entre institucions, col·lectius professionals, empreses o població en general de manera ràpida i àgil. Els geoportals, com a llocs web que són, apareixen juntament amb internet al canvi de segle, un cop implantat l'ús de la tecnologia web com a punt d'accés a la informació (Annoni et al. 2004).

Per tenir un millor context, els geoportals solen formar part d'una infraestructura de dades espacionals (IDE), ja que aquestes tenen, en general, com a punt d'accés a la informació i manifestació més visible un geoportal. Una IDE disposa d'un sistema informàtic integrat per un conjunt de recursos (catàlegs, servidors, programes, dades, aplicacions, etc.) on es gestiona informació geogràfica (mapes, ortofotos, imatges de satèl·lit, etc.) disponible a internet, que compleixen una sèrie de condicions d'interoperabilitat (normes, especificacions, protocols, etc.) que permeten que els usuaris, utilitzant un simple navegador, puguin utilitzar-los i combinar-los segons les seves necessitats. (Ajuntament de Barcelona, 2020).

D'aquesta manera, la tecnologia utilitzada per a implementar els geoportals (Tait, 2005, Tang and Selwood, 2005) és la mateixa tecnologia que es fa servir per implementar les IDE, la qual es basa en arquitectures orientades a serveis, SIG distribuït, SIG web i estàndards geoespacionals. Així, els diferents repositoris i components de programari intermediari que publiquen i mantenen actius els serveis oberts i utilitzats pels geoportals poden estar en ordinadors i ubicacions diferents, combinats vertical o horitzontalment (Nunes, 2013).

Per tant, un geoportal està conformat per diferents recursos com el visor geogràfic, que és on es desplega la informació espacional (geodades), els geoserveis, que són el conjunt de funcions de que disposa, com ara serveis de mapes web (WMS<sup>2</sup> i WMTS<sup>3</sup>), serveis de publicació d'entitats WFS<sup>4</sup>, serveis de glocalització, etc. i les metadades<sup>5</sup>, que són la descripció de la informació espacional que facilita el seu inventari, consulta i condicions, origen, termes d'ús, etc. A més aquests poden oferir recursos d'informació d'interès general o bé especialitzada per àmbits temàtics (geoportals temàtics), d'abast temporal (geoportals històrics) o finalitat dels recursos (geoportals de les IDE, geoportals de l'administració local, etc.).

Per l'interès d'aquest projecte, de tot el conjunt d'elements en que s'estructura una IDE, es treballarà en profunditat la part de les dades de base cartogràfiques del visor geogràfic, que són les dades georeferenciades fonamentals que serveixen de base per construir o referenciar qualsevol altra data superposada. Compleixen la funció de ser la informació geogràfica de referència utilitzada com a base comú que permet barrejar i integrar dades d'aplicacions de tot tipus al ser el vincle o nexa d'unió. A més, una bona simbolització d'aquesta determinarà que el geoportal sigui més o menys atractiu per l'usuari i d'això en dependrà part de la seva utilització.

---

<sup>2</sup> WMS, les sigles de Web Map Service, produeix mapes de dades espacionals referits de manera dinàmica a partir d'informació geogràfica. Amb aquest servei els clients no obtenen pròpiament les dades originals, sinó una imatge digital que permet la representació d'aquestes dades a la pantalla sense la necessitat d'haver-les de descarregar. D'aquesta manera permet mantenir la seguretat, confidencialitat i propietat de les dades sense privar el seu ús públic i permet el seu accés remot integrant dades d'origens diferents.

<sup>3</sup> WMTS, les sigles de Web Map Tile Service, o servei de mapes tessel·lat, igual que el WMS proporciona una imatge digital a partir de dades geogràfiques, però en aquest cas augmenta considerablement la velocitat de resposta, ja que parteix de col·leccions de tessel·les o porcions d'imatges ja pregenerades, a uns intervals d'escala definits.

<sup>4</sup> WFS, sigles de Web Feature Service, és un servei que permet consultar i recuperar dades vectorials i la informació alfanumèrica que hi està lligada. Permet a més, realitzar consultes tant espacionals com alfanumèriques i manipular geometries.

<sup>5</sup> Les metadades venen determinades per la Directiva INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe), que obliga a complementar un mínim de camps obligatoris per al conjunt de la informació geogràfica, els quals defineixen el perfil. INSPIRE classifica els diversos conjunts d'informació geogràfica en temes inclosos en els seus annexes i dicta les normatives necessàries per garantir la seva interoperabilitat.



### 3. ANTECEDENTS

Aquest projecte forma part d'una actualització d'altres treballs previs de l'Ajuntament de Reus, que fa molts anys que treballa amb aspectes de la informació geogràfica. En concret, el departament de Cartografia del Servei de Tecnologies de la Informació i Telecomunicacions de l'Ajuntament de Reus, és un dels agents productors de cartografia reconeguts de Catalunya i des de l'any 2013 té caràcter oficial. Des de l'any 1984, s'ha dut a terme un manteniment continu, actualització i distribució de les bases cartogràfiques 1:500 i 1:1000 corresponents al terme municipal de Reus mitjançant vols fotogramètrics periòdics i topografia clàssica, utilitzats per documentar i millorar tots els canvis detectats al territori al llarg del temps.

El geoportal de la ciutat de Reus, és una eina avançada que l'Ajuntament va publicar el febrer de 2016 i és un dels recursos que s'emmarca en el projecte de Reus Smart City<sup>6</sup>, on s'està treballant en nous projectes per millorar el servei que es presta a la ciutadania i que encaixa amb la concepció de les ciutats intel·ligents, àmpliament implantada arreu de les ciutats del món. En paral·lel, també s'ha impulsat la marca Reus Smart City per identificar el conjunt de les accions amb aquest valor. I una de les accions que està inclosa és el geoportal, del qual el present projecte es veurà més endavant com s'ha confeccionat una part, concretament les bases cartogràfiques del municipi.

Fig. 1. Logotip marca Reus Smart City



Font: Ajuntament de Reus.

El geoportal de Reus és un espai destinat a l'accés de tota la geoinformació i recursos geoespacionals disponibles vinculats al municipi. Permet l'accés a les dades d'una manera àgil i eficaç i ofereix una gran varietat de serveis. Cada dos anys aproximadament s'ha anat actualitzant tant la base cartogràfica com totes les funcions del geoportal. D'aquesta manera, el 2017 es va actualitzar amb noves funcionalitats. Una de les principals novetats va ser que el catàleg de mapes de base va incorporar la cartografia oficial municipal (fins llavors la que es consultava era de l'ICGC). En aquest cas, la municipal, que és la que s'ha representat en el present projecte, ofereix una gran definició de detall on s'aprecia fins a la senyalització viària, l'arbrat, els registres de serveis, etc. Amb aquesta cartografia oficial, es facilita que els professionals com enginyers o tècnics, puguin elaborar projectes sense necessitat de desplaçar-se ni de fer cap tràmit específic d'accés a la cartografia municipal.

Amb aquesta nova versió, que actualment està en servei, es van afegir nous continguts i funcionalitats a més dels bàsics que ja hi havia, i en general són els següents:

- **Consulta i descàrrega de dades:** hi ha disponibles grans quantitats de dades referents a molts àmbits de gestió que es troben geolocalitzats sobre el mapa amb informació desplegable en forma de fitxa que van des d'un mapa d'inversions fetes al municipi fins a la localització de serveis molt variats com sanitaris, esportius, instal·lacions, rutes saludables, límits administratius, etc.
- **Comparador d'ortoimatges històric:** permet comparar ortoimatges de diferents èpoques, des del vol americà de 1945 fins a l'actualitat, per veure com ha anat evolucionant l'urbanisme i l'ús del sòl al municipi mitjançant escombrats d'imatge.
- **Cerca de punts d'interès:** disposa d'un cercador en el qual es pot buscar per direcció, carrers, portals, coordenades GPS, llocs d'interès, referències cadastrals, etc. Permet fer una cerca d'elements geolocalitzats per paraules clau.

<sup>6</sup> El concepte smart city, o ciutats intel·ligents, apareix sobretot a principis del segle XXI amb l'objectiu de crear ciutats sostenibles econòmica, social i mediambientalment utilitzant el potencial de les tecnologies de la informació i la innovació per tal de millorar l'ús dels recursos, fer-ne una gestió més eficaç i en resum, millorar la qualitat de vida dels seus ciutadans.

- **Compartir localitzacions amb comentaris:** el sistema permet localitzar un punt o superfície del mapa i compartir-lo amb comentaris, on es genera automàticament un enllaç web que es pot enviar per correu o per xarxes socials.
- **Realització d'amidaments:** per tal de conèixer distàncies precises entre punts, calcular itineraris, superfícies i desnivells, etc.
- **Accedir a l'StreetView de Google:** el geoportal permet accedir a la visió de carrer de Google sense sortir de la web, partint la finestra en dos mentre es pot veure el mapa.

En resum, el geoportal de Reus es tracta d'una eina àgil, senzilla i que s'adapta als dispositius mòbils, amb una alta definició gràfica que permet una recuperació ràpida de la imatge durant els zooms i ofereix un catàleg ampli d'imatges base i molta informació del municipi. Tot això, desenvolupat totalment mitjançant una plataforma de programari lliure i oberta, d'acord amb l'aposta tecnològica de l'Ajuntament de Reus per aquest tipus de tecnologies.

Fig. 2. Pàgina d'inici del geoportal de Reus i els seus serveis



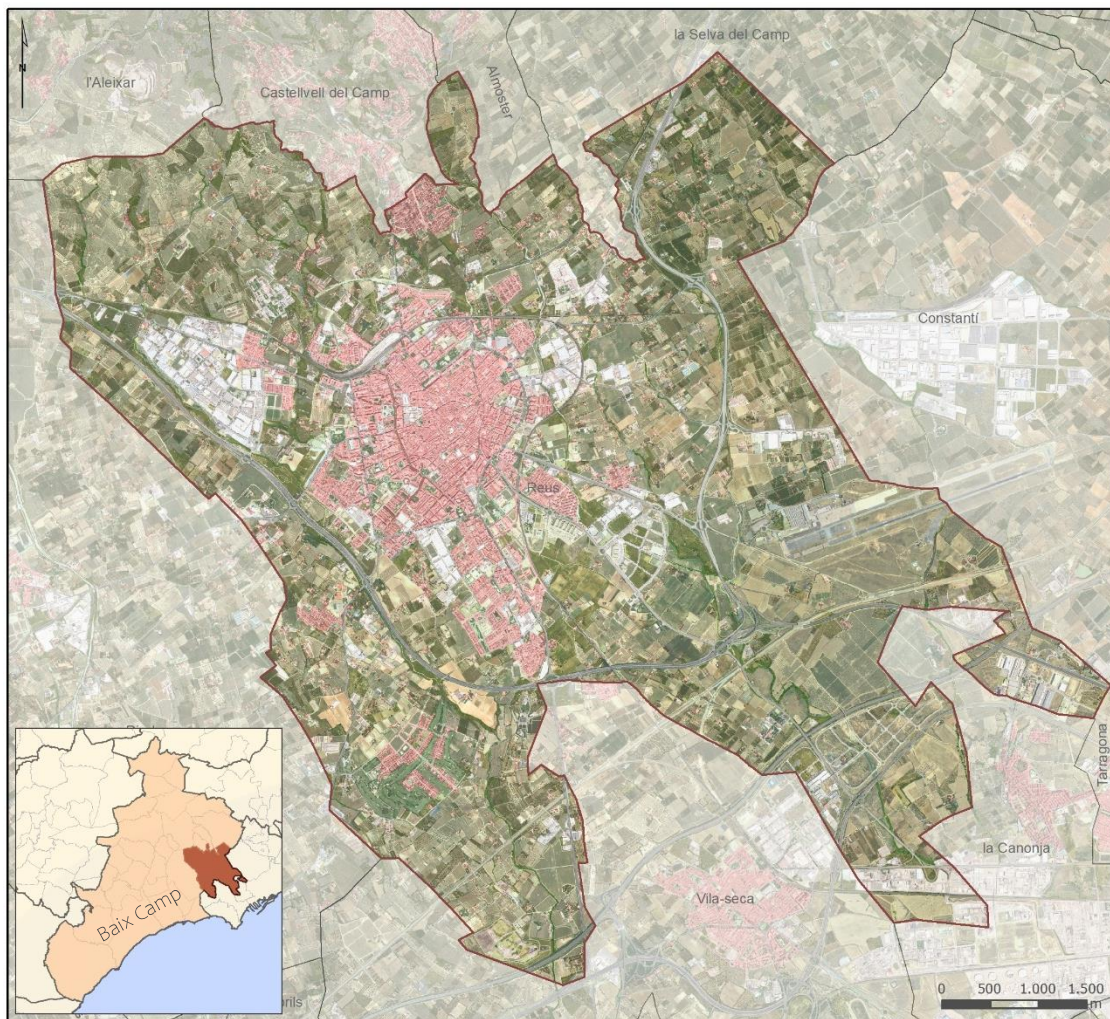
Font: Ajuntament de Reus.

#### 4. DESCRIPCIÓ DE L'ÀREA D'ESTUDI

Reus és un municipi i ciutat de Catalunya ubicat a les planes agrícoles que es troben entre la serralada prelitoral i a uns 10 km de la Costa Daurada del mar Mediterrani. Dins la província de Tarragona, es troba a l'est de la comarca del Baix Camp, de la qual n'és la capital (Fig. 3). A l'est de la localitat limita amb Constantí, la Canonja i la ciutat de Tarragona a uns 15 km, tots ells de la comarca del Tarragonès amb la qual fa frontera. Al nord, amb els municipis de la Selva del Camp, Almostrer, Castellvell del Camp i l'Aleixar. A l'oest amb Riudoms i al sud amb Vila-seca.

Demogràficament, ocupa la desena posició en el rànquing de ciutats de Catalunya i és la segona ciutat més gran de la província, per darrere de Tarragona. Actualment hi viuen 106.709 habitants (IDESCAT, 2019). Fins al 1910, va ser la segona ciutat més gran de Catalunya, per darrere de Barcelona, però la seva importància com a centre de la província va anar decaient primer en benefici de Tortosa i més endavant de Tarragona. No obstant això, a partir dels fluxos migratoris nacionals dels anys 60 i 70 del segle XX, i més endavant la immigració internacional al canvi de segle, van fer augmentar molt la població superant la marca dels 100.000 habitants l'any 2005. En una visió més regional, la localitat de Reus forma part de la segona major àrea metropolitana de Catalunya, Tarragona - Reus, una conurbació del Camp de Tarragona amb prop de 500.000 habitants (IDESCAT, 2019) on Reus aporta un quart del total de població de l'àrea.

Fig. 3. Localització del municipi de Reus



Font: elaboració pròpia a partir de cartografia de l'ICGC.

La localitat és considerada un punt estratègic en el sistema de comunicacions, ja que disposa del tercer major aeroport de Catalunya, es troba a 15 km del port de Tarragona i molt ben connectat per diverses línies de ferrocarril, AVE i carreteres. El municipi, que compta amb gairebé 53 km<sup>2</sup>, consta d'un relleu molt planer amb pendents suaus. En tot el terme no hi discorre cap riu, però hi ha forta presència de torrents i rieres. Pel que fa als usos del sòl, hi predominen principalment dos tipus d'ús: per una banda, la zona urbana on es troba la ciutat i polígons industrials amb una estructura relativament compacta al centre, i la zona rural formada per camps de conreu que envolta tot el municipi. El nucli urbà de Reus ha crescut de manera concèntrica al llarg de la història, del centre cap enfora a través de diferents eixamples aprofitant l'orografia plana per expandir-se. En total, prop d'un 80% del municipi és rural, considerat zona no urbanitzable (Ajuntament de Reus, 2015).

## 5. OBJECTIUS

### 5.1. OBJECTIU GENERAL

L'objectiu principal que persegueix el present projecte és bàsicament el d'actualitzar a través de la seva simbolització, les bases cartogràfiques oficials del municipi de Reus per tal de publicar-les posteriorment al seu geoportal web i d'aquesta manera dotar de geoinformació actualitzada de la ciutat als ciutadans i als tècnics responsables de l'organització que en facin ús. En general, es veurà com funciona de manera integrada la creació de bases cartogràfiques d'un geoportal web municipal a través dels diferents processos de treball.

### 5.2. OBJECTIUS ESPECÍFICS

Altres objectius més específics que s'aniran treballant en els diferents apartats són:

- Revisar, analitzar i depurar les geodades inicials, tenint en compte la seva estructura i topologia. Aquestes dades estan donades inicialment en format CAD (Microstation) i s'han de convertir a format GIS (shapefile) segons la naturalesa de les dades, a través del programa FME.
- Càrrega de les geodades a QGIS i simbolització per regles de tots els elements municipals representats (polígons, línies, punts i etiquetes) segons escala de visualització i altres característiques per a cada cas especial.
- Treballar amb programari CAD per a la creació de símbols i d'estils de línia que s'aplicaran a la simbologia de la base cartogràfica.
- Dur a terme dues automatitzacions de processos mitjançant Python una vegada acabada la simbologia de la cartografia per tal de realitzar tasques de manera periòdica. Per una banda, crear una còpia de la base cartogràfica a escala de grisos que servirà com a base per a superposar altra geoinformació al damunt.
- Per altra banda, creació de tesselles TMS (Tile Map Service) que seran les que es publicaran al geoportal.
- Obtenir una base cartogràfica de bona qualitat i atractiva per l'usuari.

### 5.3. PLANIFICACIÓ DE TASQUES

Pel que fa a la planificació de les tasques realitzades durant tot el projecte, s'ha realitzat un diagrama de Gantt, que consisteix en una eina gràfica utilitzada en gestió de projectes i amb l'objectiu d'exposar el temps de dedicació previst per a cada tasca o activitat al llarg del temps en què ha durat el projecte.


En total s'ha dividit el treball en 11 tasques, en el període comprès entre el 14/04/2020, data d'inici del projecte, fins al 30/06/2020, data en què s'entrega la present memòria, amb un total de cinquanta-cinc dies efectius. Per a cada tasca es pot veure al diagrama el nombre de dies totals realitzats i també si s'han superposat tasques que es podien realitzar de manera conjunta o simultània o tasques que s'han realitzat de manera discontinua al llarg del projecte (veure [Taula PT1](#) a l'Annex).

## 6. METODOLOGIA

A continuació es presentarà la metodologia que s'ha seguit per a realitzar el projecte i que forma la principal estructura del cos del treball, la qual consta de quatre fases principals: la primera, el tractament de les geodades inicial. La segona i més extensa, la simbolització de les bases cartogràfiques per confeccionar el mapa base, seguida d'una tercera fase d'automatització de processos mitjançant programació i finalment la publicació a la web.

### 6.1. TRACTAMENT DE GEODADES

En aquesta primera part del projecte es tractaran les geodades<sup>7</sup> inicials proporcionades per l'Ajuntament de Reus. L'objectiu general d'aquí és la conversió d'unes dades inicials en format CAD<sup>8</sup>, a unes dades compatibles amb un SIG d'escriptori com QGis, on se simbolitzaran les capes obtingudes a continuació. Per tant, aquesta part del treball serà la base del projecte on s'obtidran les dades per poder seguir treballant-les en el seu conjunt.

Les transformacions de dades s'han dut a terme amb el software FME  (*Feature Manipulation Engine*), que és una de les plataformes d'integració de dades geoespacionals més reconegudes en l'àmbit mundial. La integració de dades es traduiria com a l'acció d'agrupar dades de moltes fonts i formats diferents en un únic entorn de treball per tal de crear un conjunt de dades amb informació útil i de manera estandarditzada. El programa disposa d'un motor que admet una gran varietat de tipus de dades, formats i aplicacions, fet que aconsegueix una integració de dades de múltiples fonts ràpida i eficient, utilitzant eines de transformació per canviar o reestructurar aquestes dades inicials segons les necessitats de l'usuari i traduir-los en noves dades d'interès per treballar-hi.

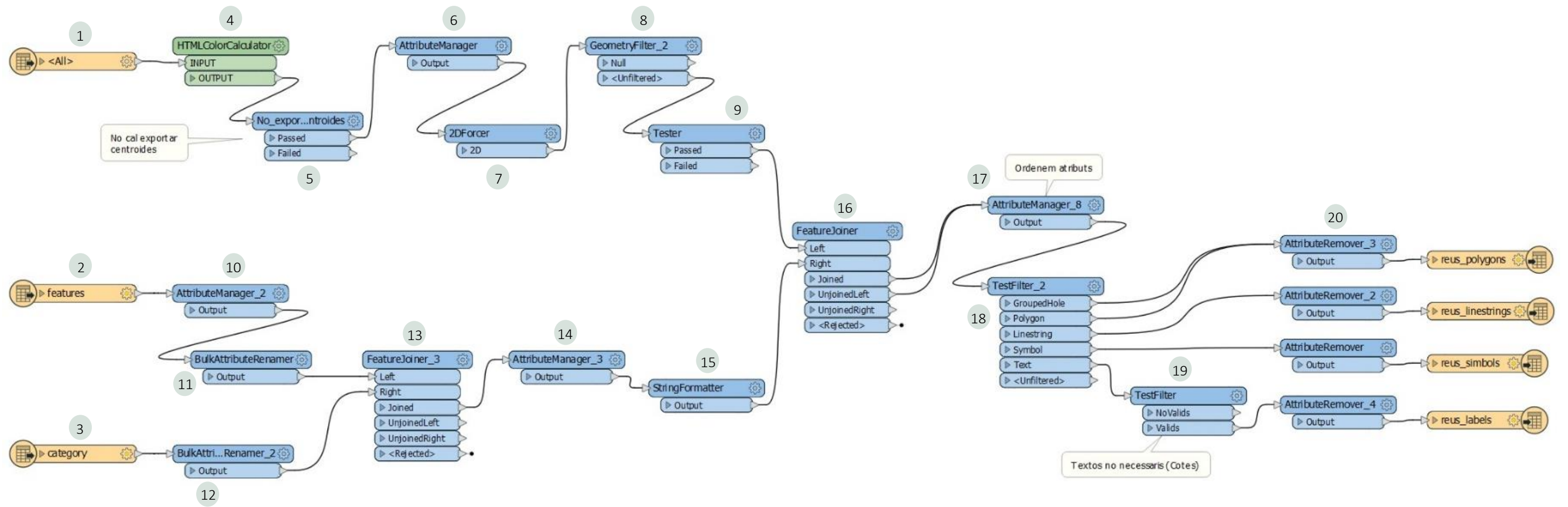
Normalment la conversió entre CAD i GIS és un requisit comú per a projectes que involucren infraestructures, edificis, plans urbans, etc. No obstant això, el flux de treball presenta algunes complexitats, com traduir la geometria, els atributs, anotacions, simbologia, geolocalització i altres elements. Per tant, el que es vol aconseguir aquí és mantenir la precisió que ofereix CAD i mantenir el context espacial que ofereixen els GIS. En aquest cas, es vol convertir unes dades inicials en format CAD a unes dades finals en format shapefile. A continuació s'explicarà el procés en més detall a través de l'esquema (Fig. 4). En general, a grans trets, el que s'ha fet ha estat un creuament de dades CAD [1] dibuixades amb MicroStation (Fig. TG1) amb unes bases de dades en Accés [2, 3], que consten de dos taules referents a les característiques i categories dels elements (Taules TG1 i TG2). Es faran diverses depuracions de dades i es dividiran segons la seva geometria per obtenir les capes resultants.

---

<sup>7</sup> Les geodades, dades geoespacionals o espacionals són una abstracció del món real que utilitzen un conjunt d'objectes per tal de suportar el desplegament de mapes, consultes, edició i anàlisis. Les dades geoespacionals enllacen informació alfanumèrica amb una localització específica, és a dir, la informació alfanumèrica es mostra segons a la localització dels objectes i en una geometria determinada (punts, línies i polígons). Normalment totes les dades geoespacionals estan georeferenciades segons un Sistema de Referència Espacial (SRE). (Longley et al. 2011)

<sup>8</sup> CAD es refereix a les sigles computer-aided design, o disseny assistit per ordinador i és l'ús d'un àmpli rang d'eines computacionals que assisteixen a ingeniers, arquitectes o dissenyadors, normalment a partir de programes de dibuix 2D i de modelat 3D. Un CAD i un SIG tenen certs aspectes en comú, ja que ambdós treballen amb dades espacionals però cada sistema té característiques específiques que els fan molt diferents, sobretot en els formats en que treballen.

Fig. 4. Esquema de la conversió de dades amb FME



Font: elaboració pròpia.

- Començant per les dades CAD, el primer que s'ha fet ha estat convertir els colors que vénen assignats des de MicroStation a un format hexadecimal HTML (RRGGBB) perquè puguin ser llegits pel geoportal web [4].
- A continuació, s'ha realitzat un filtrat per excloure els centroides [5] de tots els polígons, ja que no necessitem tenir-los inclosos en el projecte. A través d'una simple operació lògica, s'exclouen tots els elements que del nivell que acabin amb *pol\_cn* (centroides).

Fig. 5. Operacions lògiques del filtrat de centroides amb FME

Logic	Left Value	Opera...	Right Value
NOT	<input type="checkbox"/> @LowerCase(@Value(igds_level_name))	Ends With	<input type="checkbox"/> pol_cn

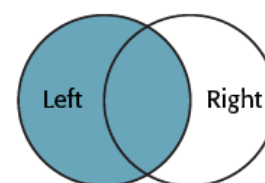
Font: elaboració pròpia.

- Amb l'eina *Attribute Manager* [6], que serveix per modificar múltiples atributs a partir d'afegir, reanomenar, copiar, reordenar, etc. s'han fet diverses operacions. Les que més s'han dut a terme han estat les de reanomenar noms dels ítems, passant de noms llargs a més curts i comprensibles fàcilment. A més també s'han suprimit alguns ítems que no feien falta, passant de 19 ítems a 16. I per últim, també s'ha afegit el camp de color en el format creat en l'anterior pas (Fig. TG2).
- A continuació s'elimina qualsevol elevació (Z) de les coordenades que hi pugui haver en les dades originals a través del 2D Forcer [7], per assegurar que totes les dades queden en una dimensió plana.
- Més endavant, s'analitza que no hi hagi cap geometria nul·la [8] i es filtren aquells nivells que sabem d'entrada que no cal exportar [9].

A partir d'aquí es farà una combinació entre les dades CAD i les taules de la base de dades, però abans anem a veure com s'han treballat les bases de dades.

- Per a la taula de característiques [2], es fa un primer buidat de dades [10], on tan sols es deixen alguns dels camps que interessin, passant de 38 camps a 7 (Fig. TG3).
- Per altra banda, paral·lelament tant en la taula de característiques [2] com en la taula de categories [3], es fa servir el transformador *Bulk Attribute Renamer*, que serveix per a reanomenar atributs afegint sufixos o prefixos, i en aquest cas, per saber cada camp de quina taula prové, s'han afegit prefixos, *fea-* en el cas de les "features" [11] i *cat-*, per a categories [12], per saber més endavant d'on provenen les dades.
- A continuació es fa un primer join, a través de l'eina *Feature joiner* [13], que agrupa camps combinant atributs o característiques basades en valors comuns. En aquest cas, s'han unit tots els ítems (7 + 2) en una taula combinada amb 9 atributs resultants. El mètode que s'ha utilitzat per fer el join és el de tipus *left mode*, que consisteix en una unió simple de dos inputs. Les característiques de la dreta (*cat\_mslink*) coincideixen amb les dades de l'esquerra (*fea\_fcategory*) quan cada parell de dades clau tenen el mateix valor a la taula. Quan té lloc el match, els atributs de la dreta i l'esquerra es combinen i surten en un sol port formant una nova taula combinada. En la Fig. 6 es pot veure com funciona el join en mode left, on s'uneixen totes les característiques que coincideixen a dreta i esquerra, més totes les altres que no coincideixen de l'esquerra.

Fig. 6. Esquema join en left mode a FME



Font: FME.

- D'aquesta taula resultant, es fa un altre filtrat de camps [14] per eliminar dades i ens quedem amb 5 atributs (Fig. TG4), els quals se'ls hi fa un String formater [15], que consisteix en aquest cas en especificar que les dades tinguin fins a dos dígitos per uniformar-les (per exemple, 4 = 04, 10 = 10).

En aquest pas, ens retrobem amb les dades CAD a on s'havien quedat per fer un altre join amb la taula combinada de la base de dades i les dades amb geometria.

- En la unió que s'ha realitzat [16], es fa un join igual que abans pel camp de l'esquerra (tipus left), on les dades que s'utilitzen com a unió és l'ítem del nivell (level).
- Amb les dades combinades obtingudes, es torna a filtrar [17] per ordenar els atributs i així facilitar les tasques posteriors (Fig. TG5).

- A continuació es passa un *Test Filter* [18], que filtra característiques a través de tests d'una o més condicions. En aquest cas filtra dades segons geometria en línies, polígons (inclòs grouped hole, que són polígons amb forats dins) i punts, dividit entre punts de simbologia i punts referent a les etiquetes. En la Fig. 7 es pot observar com s'han distribuït les sortides de dades filtrades segons geometria a partir dels valors que Microstation té per defecte (veure Taula TG3 per saber la correspondència entre geometries i valors).

Fig. 7. Filtratge per geometries

Test Condition	Output Port
If ( @Value(element) = 2 OR @Value(element) = 35 ) AND ( cellname ATTRIBUTE_HAS_A_VALUE )	Symbol
Else if @Value(element) = 3 OR @Value(element) = 4 OR @Value(element) = 11 OR @Value(element) = 12	Linestring
Else if @Value(element) = 6 OR @Value(element) = 14	Polygon
Else if ( @Value(element) = 2 OR @Value(element) = 35 ) AND ( NOT cellname ATTRIBUTE_HAS_A_VALUE )	GroupedHole
Else if @Value(element) = 17 OR @Value(element) = 7	Text
Else if	
Else <All Other Conditions>	<UNFILTERED>

Font: elaboració pròpia.

Comentar breument els casos de símbol i de grouped hole. En aquests dos casos, els valors de les geometries són els mateixos, ja que des de Microstation, els símbols són considerats cel·les i tenen nom, per això es filtra en cas que l'atribut tingui un valor. En canvi els grouped holes (polígons amb forats), internament els considera com a cel·les sense nom i per això es filtren en cas que l'atribut del cellname no tingui nom. En qualsevol cas, la figura de grouped hole equival a un polígon, ja que disposa d'una superfície com a tal.

- Pel que fa a les etiquetes, es fa un últim filtratge [19] per eliminar textos que no ens interessin, com les cotes altimètriques, que ja estan incloses en la capa de punts de simbologia.
- L'últim pas abans d'obtenir les quatre capes shape, es fa un últim *Attribute Remover* [20] per eliminar elements innecessaris. Per exemple a la capa de línies no té sentit mantenir el *fillcolor* (color de replè), ja que no existeix superfície.

El procés conclou en el conjunt de les quatre capes d'abast municipal amb geometria poligonal, lineal, i puntual, aquesta dividida en simbologia i etiquetes, que es passaran a simbolitzar en un projecte de QGis en el proper apartat per obtenir la base cartogràfica que s'utilitzarà al geoportal. A la Fig. TG6 a l'Annex es pot veure una versió més simple de l'esquema de conversió de dades.



## 6.2. SIMBOLITZACIÓ DE DADES GEOESPACIALS DE LA BASE CARTOGRÀFICA

Aquest apartat, referent a la simbolització de les dades geoespacial, es podria dir que és la base principal del projecte, la qual es troba a cavall entre l'anterior punt, que és on s'han creat les dades i el següent punt on es crearan les tesselles que més endavant es pujaran al geoportal web. Per tant, és la part més visual que els usuaris veuran i també la que s'hi ha dedicat més temps en el conjunt del treball. Per tant, és una part molt important el fet que la base cartogràfica tingui una bona simbolització, ja que d'això en dependrà que els usuaris utilitzin més o menys el geoportal i els sembli atractiu per a consultar-lo o per treballar-hi. La secció s'ha dividit segons la geometria de les capes de treball, amb la qual cosa s'exposarà el procés per la capa de polígons, línies, punts i finalment etiquetes. A continuació es detallaran les fases de treball de tot el procés que s'ha dut a terme.

Abans però, de manera general sense entrar en detall encara en cap geometria específica, el primer que s'ha fet ha estat revisar la publicació final de les dades produïdes al geoportal que ja està en funcionament de l'Ajuntament de Reus: <https://geoportal.reus.cat/inici/>.

D'aquesta manera, s'ha pogut observar com és el producte final de l'anterior versió que es va acordar amb el client i així prendre com a base la simbolització que es farà a continuació. A més a més, també s'ha dut a terme un treball de documentació en el qual s'ha revisat el model de dades i plec d'especificacions de les bases cartogràfiques d'1:1.000 i 1:500 produïdes pel mateix Ajuntament de Reus on es troben tots els detalls tècnics de les dades geoespacial i alfanumèriques que serviran per orientar el disseny de la simbolització al transcurs del projecte: <https://geoportal.reus.cat/inici/serveis.html>. En aquests documents, hi ha especificats detalls tècnics de cada geometria com ara els colors dels elements, gruix i estils de les línies, forma dels símbols puntuals, les mides, si és orientable o no, etc. definint així tots els elements de la cartografia.

La topografia 1:1000 fa referència a les zones més rústiques i dels afores del municipi, en canvi la topografia 1:500, fa referència a la zona urbana. La cartografia s'ha obtingut majoritàriament mitjançant mètodes de topografia clàssica fins a on s'hi podia accedir i completant els llocs inaccessibles per restitució fotogramètrica (interiors d'illes, tancats privats, etc.). En general, les dades recollides a la cartografia inclouen elements referents a una gran varietat d'àmbits temàtics com ara hidrologia, vegetació i usos del sòl, comunicacions – vialitat, construccions i poblament, mobiliari urbà, orografia – relleu, model d'elevacions, toponímia, senyalitzacions, xarxes de subministrament, etc.

El principal programa que s'ha utilitzat en aquesta fase del projecte ha estat **QGIS**<sup>9</sup> per dur a terme tota la simbolització cartogràfica. No obstant això, altres programes complementaris s'han utilitzat en algun punt del procés de representació gràfica que més endavant s'explicarà amb més detall.

### 6.2.1 POLÍGONS

Des de QGIS s'han obert les quatre capes shape de les geometries (amb sistema de referència EPSG: 25831 – ETRS89 / UTM Zone 31N) i s'ha començat treballant amb la capa de polígons generada anteriorment. Per simbolitzar, en totes les capes s'ha utilitzat la simbologia basada en regles. Per tant, el primer que s'ha fet ha estat representar els polígons segons el camp **mmlink** en què apareix a la taula d'atributs. Aquest codi s'utilitzarà amb totes les geometries i és el codi de referència de cada ítem, un codi estable que evita que si mai es canvien els noms a la taula d'atributs, el codi quedi igual. D'aquesta manera han aparegut 30 categories les quals ja poden ser simbolitzades a partir de diferents característiques:

---

<sup>9</sup> QGIS és un programa de sistemes d'informació geogràfica (SIG) lliure i codi obert que admet la visualització, edició i l'anàlisi de dades geoespacial.

- El primer pas és el de la pròpia simbolització, la part més visual on s'assignen els colors a cada ítem. Per fer això s'ha simbolitzat manualment el color segons el codi de la taula d'atributs. Després de fer les comprovacions pertinents, s'han efectuat algunes correccions als colors, s'han desactivat tots els contorns de polígon de manera que només es visualitzi l'interior (el *fillcolor*), ja que generava molt soroll sobretot a escales petites i s'han aplicat nivells varis de transparència per tal de destacar més alguns elements i fer-ho en general menys saturat i rebaixar la brillantor del color i suavitzant en general tot el mapa.
- A continuació s'ha treballat un altre aspecte molt important com la visualització per escala, és a dir, que cada un dels elements s'han d'editar de manera que depenent del zoom que s'apliqui, es visualitzarà en un interval d'escala per tal que una vegada penjat al servidor, certs elements apareguin i desapareguin de la cartografia en els diferents nivells de zoom i d'aquesta manera evitar crear soroll al mapa i fer la interacció entre el servei i l'usuari molt més ràpida i còmode. Aquesta classificació de visualització per escala s'ha basat en els nivells d'OpenStreetMaps<sup>10</sup> i també en el geoportal per tenir una referència en el triatge. En la [Taula SBC1](#) es pot veure que cada nivell correspon a una escala fixa, és a dir, traslladat al geoportal, cada moviment de zoom per ampliar o reduir té una escala assignada fixa i per tant en l'assignació d'escales a la simbologia del projecte s'han utilitzat les escales predeterminades.
- Per últim, una vegada comprovat que es veu tot a l'escala que es vol representar i que els colors són els adequats, s'ha editat l'ordre de representació dels ítems. És important establir un ordre de superposició de totes les geometries, però en el cas dels polígons, per les seves característiques geomètriques, al tenir una superfície representada uns es poden tapar als altres. Per tant s'ha assignat un nivell a cada ítem segons si han d'estar a la base o han de sobreposar-se a altres. Un cas clar és el de les piscines, que ha d'estar per exemple sempre per sobre els edificis, ja que pot haver-hi piscines a l'àtic de l'edifici i si no s'assignés a la piscina el nivell superior, aquestes quedarien tapades per l'edifici i es perdria informació.

### 6.2.2 LÍNIES

Igual que en l'anterior punt referent a polígons, s'ha dut a terme pràcticament el mateix procés pel que fa a la capa de línies però amb algunes diferències. També s'ha utilitzat la simbolització basada en regles i s'han representat les línies segons el camp **mslink**. Han aparegut 118 categories les quals ja poden ser simbolitzades a partir de diferents característiques:

- Primer s'ha simbolitzat manualment assignant el color segons el codi de la taula d'atributs. Els colors de les línies de la topologia en general solen seguir uns criteris estàndards que s'assimilen al color real com per exemple, cursos d'aigua en blau, corbes de nivell en tons marrons, vegetació en verd, etc.
- A continuació, també s'han ajustat tots els ítems a la visualització per escala basat en els zooms seguint la referència d'Open Street Maps.
- Una vegada totes les línies tenen el color adequat i estan representades a diferents escales, s'ha tractat un aspecte molt important en aquest apartat referent a la representació del gruix de les línies. Si deixéssim un gruix fix, és a dir, el mateix en una escala gran i a una de petita, es genera molt soroll sobretot a escales petites on es veu per exemple tot el municipi sencer. Per tal de

<sup>10</sup> OpenStreetMap (OSM) és un projecte col·laboratiu per crear mapes editables i lliures. En lloc del mapa en sí, les dades generades pel projecte es consideren la seva sortida principal. Els mapes es creen utilitzant informació geogràfica capturada amb dispositius GPS mòbils, ortofotos i altres fonts lliures. Aquesta cartografia, tant les imatges creades com les dades vectorials emmagatzemades en la seva base de dades, es distribueixen sota una llicència oberta.

solucionar això, s'ha utilitzat una fórmula per assignar un gruix de línia variables segons el zoom d'escala en què ens trobem, és a dir, s'ha lligat el gruix de la línia a l'escala, on s'ha escrit el següent a la consola de regles:

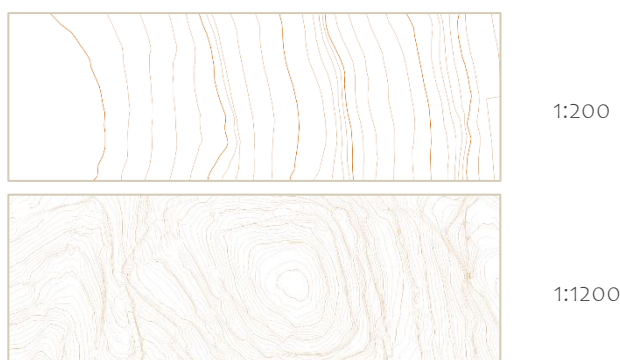
```
gruix*(sqrt(@map_scale)/sqrt(escala_ref))
```

on:

- gruix = gruix de la línia a l'escala de referència
- escala\_ref = escala de referència pels gruixos de la línia

És important recordar també que aplicada aquesta fórmula, s'han de canviar la resta d'unitats en els paràmetres de la simbologia, ja que no es poden utilitzar mil·límetres com ve per defecte, sinó Unitats del Mapa, que són les unitats que s'estiguin utilitzant en la projecció del mapa. Per exemple:  $0.2*(\sqrt{map\_scale}/\sqrt{1000})$  vol dir que a escala de referència 1:1000, la línia tindrà un gruix de 2 mm i que el gruix s'anirà reduint per escales més petites.

Fig. 8. Exemple gruixos corbes de nivell

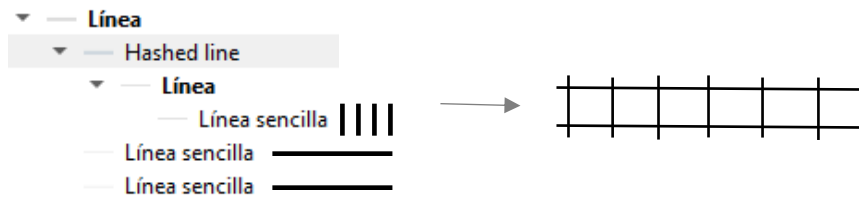


Font: elaboració propia.

Realitzats tots els passos anteriors, tenim que les línies es troben a l'escala que els hi correspon per zoom, que estan simbolitzades correctament en el seu gruix variable i que tenen el color correctament assignat. Però queda un últim aspecte a treballar que es comentarà a continuació.

- El client, en aquest cas l'Ajuntament de Reus, demana que algunes línies, sobretot referents a murs, tanques, línies elèctriques o tanques, entre altres exemples, tinguin un estil de línia propi. En general el conjunt de les línies es troben simbolitzades en forma de línia continua, però certes línies han de tenir un disseny especial per fer la cartografia més semblant a la realitat i més atractiva possible. Per aquest motiu, un total de 19 ítems s'han dissenyat i representat en un format de línia diferent. Els mètodes de treball que s'han utilitzat per dur a terme els dissenys d'aquestes línies han estat dos.
  - Per una banda, s'ha treballat amb la característica de marcadors geomètrics. A aquests marcadors geomètrics se'ls hi ha donat formes diferents segons el disseny de la línia, treballant les rotacions d'aquestes formes, replicant tantes vegades com calgui la mateixa forma, dotant-la d'interval, moviments i desplaçaments necessaris per obtenir un resultat òptim.

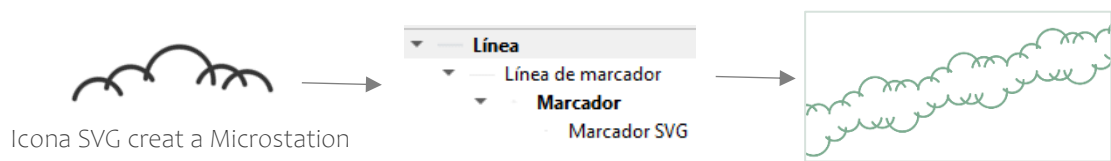
Fig. 9. Exemple creació línia amb estil de ferrocarril



Font: elaboració pròpia.

- Per altra banda, en altres tipus de disseny de línia s'ha utilitzat el programa de disseny Bentley MicroStation<sup>11</sup> en què s'han dibuixat línies, cercles o polígons necessaris per confeccionar el disseny de línia, que s'ha exportat en format SVG<sup>12</sup> per insertar-ho com a icones preestablertes per simbolitzar la línia a través d'una repetició del mateix icona predissenyat.

Fig. 10. Exemple creació línia bardissa i brolla



Font: elaboració pròpia.

- Per últim, una vegada fetes les comprovacions pertinents, s'ha editat l'ordre de representació dels ítems per establir una jerarquia en les diferents línies, com per exemple línies de corbes de nivell, es vegin com a base, i altres línies com edificis o construccions, creuin per sobre a un nivell superior.

### 6.2.3 PUNTS

En el cas de la capa de geometria puntual, igual que en les anteriors geometries de polígons i línies s'ha dut a terme un seguit de processos similars, i altres de totalment diferents característics d'aquest apartat. S'ha utilitzat la simbolització basada en regles i s'han representat els punts segons el camp **mslink** en què apareix a la taula d'atributs per saber de quin ítem es tracta. Han aparegut 100 categories les quals s'han simbolitzat a través de l'eina d'inserció d'icones predissenyades en format SVG a través de l'eina d'inserció d'icones predissenyades en format SVG seguint el següent procés de treball:

- Des de MicroStation, s'han anat creat i dissenyant els símbols de cada ítem segons totes les dades ja dibuixades per l'Ajuntament de Reus. La majoria de símbols inicials es trobaven en 3D i s'han hagut de realitzar diferents passos per tal de poder exportar-los i utilitzar-los posteriorment.

Fig. 11. Visió general de la simbologia en 3D



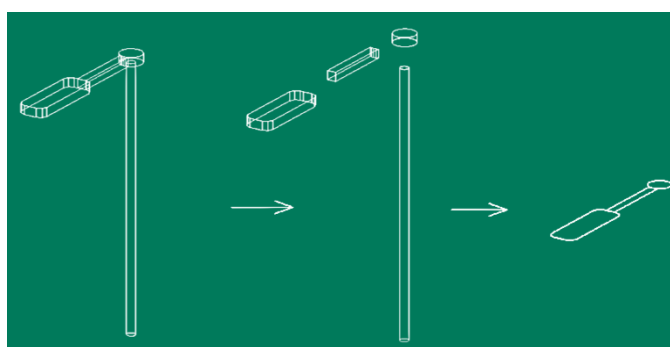
Font: Dades d'INFRAPLAN.

<sup>11</sup> MicroStation és un programa CAD desenvolupat per Bentley Systems llançat al 1985 que permet dibuixar, detallar, modelar en 3D, renderitzar i fins i tot crear animacions, entre altres funcions.

<sup>12</sup> SVG són les sigles de Scalable Vector Graphics, gràfics vectorials escalables o redimensionables. És un format de gràfics vectorials bidimensionals, tant estàtics com animats en format XML sorgit l'any 1999. És un format molt útil online per la seva flexibilitat i per la capacitat d'oferir gràfics amb qualitat, escalable, pesa poc i permet una definició major a mides reduïdes.

- S'ha començat desmuntant cada punt, ja que cada tipus de símbol estava unificat en el seu disseny i s'ha trencat per obtenir els diferents elements en què estava estructurat (línies, cercles, polígons, etc.).
- Una vegada desmuntat cada tipus de símbol, s'ha treballat amb cada ítem per tal d'aconseguir un disseny el més igual possible i en 2D per tal d'incorporar a la cartografia. En aquest pas hi ha hagut tants casos diferents de treball com ítems s'han treballat, ja que cada cas era particular i tenia geometries diverses, des de les més simples com un cercle, fins a més complexos amb multitud de línies i formes. Per tant, és un aspecte que s'ha treballat en profunditat i en el qual s'hi ha dedicat una part considerable del temps en dissenyar les icones una a una.
- Una vegada s'han anat obtenint els dissenys que es volia i s'ha comprovat que tots estaven en 2D sobre el pla i s'han exportat els símbols un a un en una mateixa carpeta del directori en format SVG.

Fig. 12. Procés de treball de creació de simbologia (fanal)



Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'INFRAPLAN.

- Ja a dins del projecte de QGis, a cada punt se li ha insertat el seu símbol creat a través de la inserció de símbols en SVG i s'han modificat aspectes dels seus atributs:
  - el gruix de la línia externa, seguint la mateixa fórmula que en les línies
  - els colors dels símbols, a criteri propi seguint un estil més aproximat a la realitat possible
  - la rotació de cada símbol, aspecte molt important, on cada símbol gira sobre ell mateix segons la seva orientació (molt important en el cas de les fletxes de direcció horitzontals en carretera)
  - el punt d'ancoratge, el que seria el centre de gravetat sobre el que gira aquella icona. La majoria, com per exemple un arbre, es troba en el centre per defecte i no s'ha modificat, però altres com ara un fanal de peu vertical, s'ha hagut de modificar perquè sobresurti cap a la carretera i a la vegada no entri dins els edificis.

Fig. 13. Punts d'ancorage de fanal i plataner



Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'INFRAPLAN.

- Paral·lelament a tot el procés anterior, mentre s'anaven modificant les característiques visuals a QGis, també s'ha anat treballant símbol per símbol aspectes del seu codi intern. A través de Notepad++<sup>13</sup>, s'han modificat els scripts de les geometries per tal d'arreglar tots els errors o característiques que no estiguessin correctes. Per exemple, s'han modificat girs d'arcs, s'han modificat llargària o orientacions de línies, de cercles, s'han eliminat totes les àrees que no interessava que hi fossin (*param(fill) → none*), etc. En cada modificació, s'ha anat comprovant al mateix temps en el projecte de QGis i treballant alhora en els dos aspectes (Fig. SBC1).
- Finalitzat tot el procés de disseny, inserció i edició dels símbols, igual que amb els polígons i les línies s'ha dotat d'una visualització per escala segons el zoom seguint els mateixos criteris.
- I per últim, també igual que en les altres capes, s'han dotat els punts d'una jerarquia a través de la definició dels nivells en què se sobreposen els elements. Per exemple, els elements de simbolització viària sempre es troben al nivell més baix perquè estan pintats a terra, i tota icona que estigui per sobre se sobreposa a ells, o elements com pals o torres elèctriques, per sobre d'arbres, ja que uns tenen una altura superior.
- Un detall d'aquesta capa de punts, és que hi ha 3 ítems en què se'ls hi ha visibilitat etiqueta. Són els punts referents a cota altimètrica, cota altimètrica singular i cota d'edificis. Aquestes etiquetes s'han simbolitzat també segons zoom i a una mida en unitats del mapa.

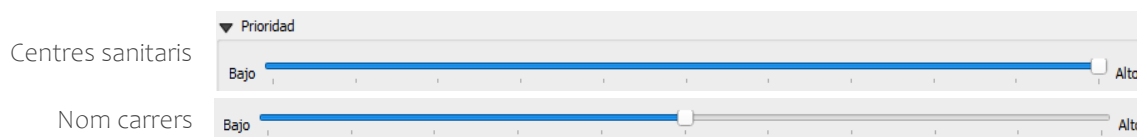
#### 6.2.4 ETIQUETES

Per últim, s'ha treballat la capa d'etiquetes, que realment és una capa de geometria puntual, però en aquest cas la simbologia no es representa, si no tan sols es duu a terme l'etiquetatge a través de regles. D'aquesta manera, també s'ha representat els punts pel camp **mmlink** en què apareix a la taula d'atributs per saber de quin ítem es tracta i s'han obtingut 39 categories que s'han treballat de la següent manera:

- Com que no ens interessa que apareguin els símbols i només les etiquetes, s'ha desactivat tots els símbols dotant els punts de transparència tant en el contorn com en l'omplert interior.
- A continuació, s'hi han insertat les etiquetes i s'han simbolitzat manualment assignant el color segons el codi de la taula d'atributs, assignant una mida de la lletra, la rotació segons les orientacions de les etiquetes i la posició centre – centre.
- També s'han representat cadascuna d'elles segons el zoom en què hi han d'aparèixer en les diverses escales de visualització. Els noms d'edificis com ara portxo, piscines, pous són les que es visualitzen en més detall i desapareixen abans perquè a certa escala ja no es llegeixen correctament. Els noms de carrers, avingudes i serveis a escales mitjanes, i per últim, noms de rieres, autopistes, ferrocarril o límits municipals són els últims a desaparèixer.
- Finalment, s'ha fet una última revisió de les diferents etiquetes i s'ha dut a terme un últim pas que és el de prioritzar etiquetes. Es dona el cas que, depenent del zoom en què ens trobem, alguns textos de les etiquetes entren en conflicte a l'hora de mostrar-se i Qgis automàticament descarta unes etiquetes per sobre de les altres, amb una prioritat per defecte a totes les etiquetes igual. Per tal de mostrar unes etiquetes respecte a les altres segons el propi criteri, s'ha dotat de prioritat els diferents textos.

<sup>13</sup> Notepad++ és un editor de text i de codi font lliure llançat al 2003 amb suport per a varis llenguatges de programació amb suport natiu per Microsoft Windows. S'assembla al Bloc de notes pel fet que es pot editar text sense format i de forma simple, no obstant inclou opcions més avançades que poden ser útils per a usuaris més avançats.

Fig. 14. Exemples prioritats d'etiquetes





Font: Elaboració pròpia.

En l'exemple anterior, observant la Fig. 14, en aquest cas davant d'un conflicte per la ubicació de les etiquetes que se superposarien, es dóna prioritats a que es mostrin els noms dels centres sanitaris i desapareguin el nom dels carrers.

Finalment, una vegada tot revisat, se li ha entregat el projecte a l'ajuntament de Reus per tal d'avaluar-ho i amb el feedback retornat s'han fet unes últimes modificacions d'aspectes molt puntuals com canvis de colors, canvis de mides de símbols, modificació d'estils de línia, etc. per tenir-ho ben acabat i d'acord amb les demandes del client. En l'apartat de resultats i a l'Annex es podran veure una sèrie d'exemples de la base cartogràfica simbolitzada.

### 6.3. AUTOMATITZACIÓ DE PROCESSOS

Una vegada finalitzat el procés de simbolització anterior de tota la base cartogràfica que s'utilitzarà al geoportal de l'Ajuntament de Reus, en aquest apartat es programaran un parell de codis per tal d'acabar de treballar el procés en conjunt des d'un altre punt de vista.

Generalment, en les rutines de treball amb QGis és freqüent que necessitem realitzar el mateix procés amb molts arxius o fer-ho de manera periòdica cada cert temps. Per evitar tasques repetitives i monòtones, així com optimitzar temps, es fa ús de la programació, de manera que escrivint unes poques línies de codi, es pot executar una funció a l'instant tantes vegades com calgui. En aquest cas, es generaran dos codis utilitzant Python<sup>14</sup>, un llenguatge de programació útil i senzill en el qual està configurat els algorismes espacials de QGis utilitzant la consola de PyQgis.  

Els scripts que es comentaran a continuació són dos: el primer, el de crear la base cartogràfica a escala de grisos i el segon, el de convertir a tesselles les dues bases cartogràfiques.

#### 6.3.1 CREACIÓ DE BASE CARTOGRÀFICA A ESCALA DE GRISOS

El primer dels scripts que s'han dut a terme ha estat el de la creació a escala de grisos de la base cartogràfica simbolitzada anteriorment. Normalment, les administracions o altres entitats o empreses, a part de les bases cartogràfiques en color, també solen disposar d'una còpia d'aquesta en escala de grisos per tal d'utilitzar-la com a base per a altra cartografia temàtica d'interès. Treballar amb mapes de resultats electorals, d'urbanisme, cadastre, ordenació del territori, etc. serien exemples amb els quals es vol destacar l'àmbit temàtic d'estudi però amb una bona base cartogràfica de fons que generi un context espacial sense generar soroll, sinó que aportí valor afegit al conjunt. És per això que en aquest cas, l'Ajuntament de Reus ha volgut incorporar com a novetat en la seva última actualització del geoportal un mapa de fons a escala de grisos de creació pròpia per treballar-hi.

Per tal de fer això, s'ha generat un script que es comentarà a continuació sobre tot el procediment de transformació de la base cartogràfica de color a escala de grisos. Cal dir que aquest procés es podria fer de manera manual a través d'un nou projecte amb QGis i modificant tots els colors de totes les capes de tots els elements un per un, fet que comportaria un gran consum de temps. Per tal d'agilitzar aquest

<sup>14</sup> Python és un llenguatge d'scripting independent de plataforma i orientat a objectes, interpretat i preparat per a realitzar qualsevol tipus de programa, des d'aplicacions a servidors de xarxa o pàgines web.

procés, amb un codi mitjançant la consola de PyQgis, es genera de manera automàtica i a més té l'avantatge que qualsevol modificació que es dugui a terme en el projecte original en color, només cal executar el codi per actualitzar també la base cartogràfica a escala de grisos.

L'script en si consisteix principalment a modificar la simbologia del projecte a partir de la creació d'una classe anomenada **ReusGrayScale** que més endavant s'explicarà amb més detall. A aquesta classe li definim un nou objecte, *reusGray*. El procés continua a partir de l'obtenció de les capes, que es criden segons la seva geometria amb la funció d'obtenir capes pel nom. A aquestes quatre capes cridades (polígons, línies, punts i etiquetes) se'ls hi aplica la simbologia nova que es crearà en un nou projecte. La simbologia s'executa a cada capa i se li aplica un factor d'aclariment (130, 115, 120 i 120) els quals han estat provats a través de diferents intents per obtenir el resultat més adequat d'aclariment dels colors a escala de grisos.

Fig. 15. Script creació base cartogràfica a escala de grisos

```
1 # -----
2 # REUS ESCALA DE GRISOS
3 # Classe per convertir simbologia de reus a escala de grisos
4 #
5 # Author: Infraplan, 09/05/2020
6 # -----
7 class ReusGrayStyle:
8
9 > def __init__(self):...
11
12 > def run(self, layer, lighterFactor = 0):...
17
18 > def _changeSymbology(self, layer, lighterFactor):...
51
52 > def _changeLabels(self, layer):...
75
76 > def _updateGUI(self, layer):...
82
83 > def _convertColorToGrayScale(self, color):...
96
97
98 # -----
99 # Modifiquem simbologia utilitzant la classe creada
100 # -----
101 # Definim nou objecte ReusGrayStyle
102 reusGray = ReusGrayStyle()
103
104 # Obtenim capes
105 layerPoligons = QgsProject.instance().mapLayersByName('Poligons')[0]
106 layerLines = QgsProject.instance().mapLayersByName('Linies')[0]
107 layerPunts = QgsProject.instance().mapLayersByName('Punts')[0]
108 layerEtiquetes = QgsProject.instance().mapLayersByName('Etiquetes')[0]
109
110 # Apliquem simbologia
111 reusGray.run(layerPoligons, 130)
112 reusGray.run(layerLines, 115)
113 reusGray.run(layerPunts, 120)
114 reusGray.run(layerEtiquetes, 120)
```

Font: INFRAPLAN.

Pel que fa a la classe creada al principi, aquesta es divideix en diferents definicions de funcions que seguidament es desglossaran individualment. A la [Fig. EG1](#) a l'Annex, es pot veure tot l'script complet.



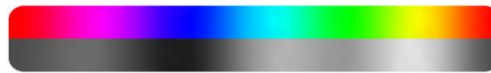
- Primer de tot es creen dos funcions clau en la classe, una primera funció d'inici (*init*), i la funció d'execució del codi (*run*). Aquesta última és la que s'encarrega d'executar les altres funcions que es comentaran a continuació (*changeSymbology*, *changeLabels* i *updateGUI*). A més, també s'imprimirà en pantalla quan comenci el procés per a cada capa.
- Abans de comentar les primeres tres funcions que apareixen en l'script, s'explicarà primer l'última, anomenada ***convertColorToGrayScale***, ja que s'utilitzarà dins de les altres funcions. Aquesta funció té per objectiu cridar les components del color, és a dir R = vermell, G = verd, B = blau i alfa = transparència i a partir d'una fórmula preestablerta, es crea el color en escala de grisos depenent del color RGB inicial.

La fórmula que s'ha utilitzat en aquest cas és:

$$\text{grayscale (gs)} = 0.30 * R + 0.59 * G + 0.11 * B$$

Aquesta és una fórmula comú per a convertir els colors a la seva lluminància<sup>15</sup>, tot i que n'hi ha d'altres i serveix per determinar la brillantor de cada color a l'hora de transformar a escala de grisos. Dit d'una altra manera, la fórmula indica que la component vermella contribueix en un 30%, la verda en un 60% i la blava en un 10% aproximadament a la lluminància del color.

Fig. 16. Exemple escala color / escala de grisos



Font: Elaboració pròpia

- Entrant ja en les funcions que es troben dins de la funció d'execució de codi (*run*), la primera funció fa referència a la modificació de la simbologia del projecte (***changeSymbology***). El primer que es fa és obtenir la geometria de la "*capabilities*", per tal de cridar les quatre capes. A continuació es renderitza, és a dir, es genera una imatge des del model i s'iteren en totes les regles de simbologia creades i per cada regla, itera entre totes les geometries creades.

Després, per a cada geometria modifica els colors a escala de grisos. Primer del fillcolor, color de replè, per les simbologies que el tinguin, i després per la línia de contorn o strokeline, i es fa mitjançant l'aplicació de la funció anterior *convertColorToGrayScale*, on ja s'havien convertit les components de color a escala de grisos. A més, permet indicar un factor d'aclariment per forçar que la capa quedi més blanca, ja que recordem que volem crear un mapa base molt suau que permeti sobreposar qualsevol classe de dades.

Finalment, dins d'aquesta funció, s'aplica el color al replè dels polígons, i en cas de la resta de capes que no siguin polígons i per tant no tinguin fillcolor, s'aplica el nou color a escala de grisos al contorn de línia, que és l'única geometria de què disposa. Finalment s'actualitza la capa de manera automàtica.

- A continuació, igual que s'ha fet amb la simbologia, es fa un procés similar amb la capa de les etiquetes (***changeLabels***). S'obtenen les etiquetes de les capes que en tinguin. És a dir, si la capa té etiquetes definides, itera entre totes les regles i converteix el color a escala de grisos aplicant

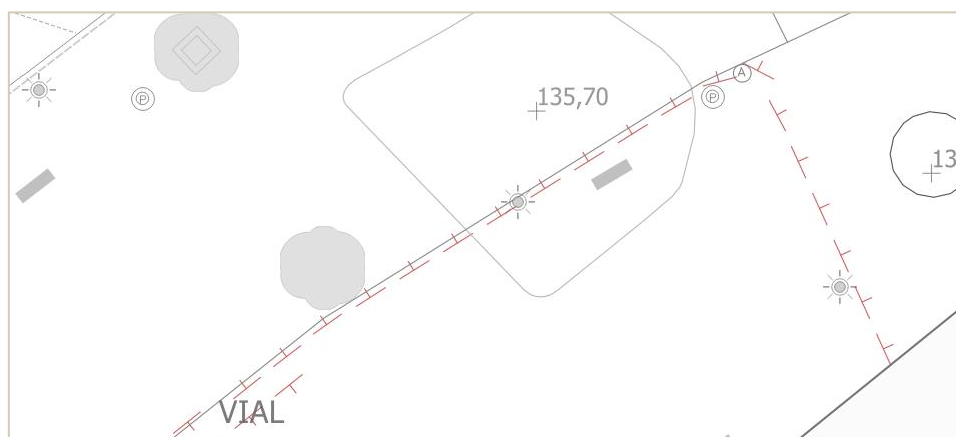
<sup>15</sup> La lluminància és una mesura fotomètrica que quantifica com l'ull humà percep energia radiant que emet una escena. Com a tal, la conversió RGB a lluminància s'utilitza com a forma de convertir una imatge RGB en la representació de la seva brillantor percebuda.

la funció de *convertColorToGrayScal*. En les etiquetes es pot trobar la propietat de color en l'objecte format dels ajustos de l'element.

- Per últim, s'ha creat la funció anomenada **updateGUI** (Graphic Users Interface), que consisteix simplement en actualitzar el projecte QGis perquè es puguin observar els canvis realitzats dels canvis de color perquè es pugui visionar al moment i veure com queda en pantalla. S'actualitza la capa en la vista de QGis a través de la funció de repintar (*triggerRepaint*), i també s'actualitza la seva llegenda (*layerTreeView*).

Una vegada executat tot el codi, automàticament ens canviarà tot el projecte de color a escala de grisos. En l'apartat de resultats veurem com queda la conversió del mapa base modificat. Si bé és cert que el resultat que queda després de l'execució de l'script és realment bo, cal dir que hi ha algun petit detall de la simbologia que no aconsegueix transformar-se a escala de grisos i es queda en color (Fig 17). Però aquest fet tan sols es dona en un parell de casos concretament en un parell d'estils de línia. Com només és un petit detall, es modifica manualment la simbologia a través de Qgis i se li assigna el color en escala de grisos que es vol per obtenir el projecte al 100% convertit i llest.

Fig. 17. Error conversió a escala de grisos



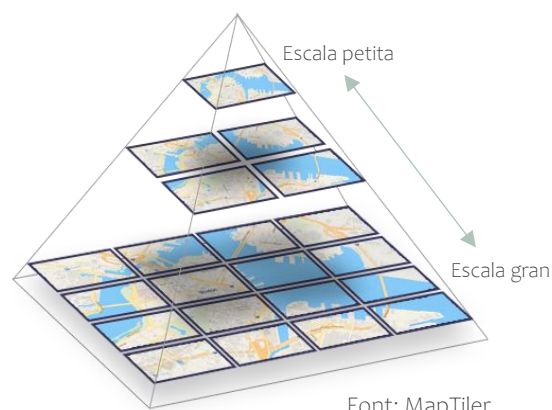
Font: Elaboració pròpia

### 6.3.2 CREACIÓ DE LES TESSEL·LES

Una vegada obtingudes les dues bases cartogràfiques, tant l'original en color com la d'escala de grisos, ambdues s'han de tessellar per tal de poder-les publicar al geoportal en format TMS. Un servei de mapes en mosaic, conegut com a *Tile Map Service* és un servei de mapes que s'ha millorat per servir mapes molt ràpidament utilitzant un *cache* d'imatges estàtiques. El *cache* del mapa és un directori que conté mosaics d'imatges de l'extensió del mapa a nivells d'escala específics. Pel servidor, retornar un mosaic del *cache* li porta molt menys temps que dibuixar la imatge del mapa al moment, és a dir, el mapa o base cartogràfica corresponent es divideix en petites imatges, cadascuna amb una àrea geogràfica i escala fixes. Aquest fet fa que l'ús del servei TMS permeti visionar tan sols una petita part de tota la base cartogràfica completa sense la necessitat que s'hagi de descarregar tot el mapa sencer però amb la il·lusió òptica d'estar explorant una sola imatge.

L'ús del servei TMS millora molt el temps que els clients tarden a visualitzar mapes base complexos i també elimina el dilema de decantar-se per qualitat o per rendiment. El procés és senzill de realitzar a través del geoprocessament de Qgis de manera manual, però es fa de manera automàtica mitjançant un codi per tal que el client pugui anar actualitzant les tesselles cada cert interval de temps, executant el codi en qualsevol moment just després de la realització d'alguna modificació o millora en simbolització de les capes base.

Fig. 18. Esquema tessellació



Font: MapTiler.

Fig. 19. Script creació tesselles

```

29 # -----
30 # SCRIPT CREAR TESSEL·LES MUNICIPI DE REUS
31 # - Quim Albets
32 # - v1.0 14/05/2020
33 # -----
34
35 from qgis import processing
36
37 # Definir paràmetres
38 params = { 'BACKGROUND_COLOR' : QColor(0, 0, 0, 0),
39           'DPI' : 96,
40           'EXTENT' : '337300.33386169677,337564.21477750014,4558804.169652554,4558884.641362398 [EPSG:25831]',
41           'METATILESIZE' : 4,
42           'OUTPUT_DIRECTORY' : 'C:\\Users\\q.albets\\Desktop\\QUIM\\170082 CARTO I ORTO REUS 2019\\Tess',
43           'OUTPUT_HTML' : 'C:\\Users\\q.albets\\Desktop\\QUIM\\170082 CARTO I ORTO REUS 2019\\popo\\Test.html',
44           'QUALITY' : 75,
45           'TILE_FORMAT' : 1,
46           'TILE_HEIGHT' : 256,
47           'TILE_WIDTH' : 256,
48           'TMS_CONVENTION' : False,
49           'ZOOM_MAX' : 21,
50           'ZOOM_MIN' : 12 }
51
52 # Executar algoritme
53 print ('Iniciar procés creació de tesselles')
54 processing.run("qgis:tilexyzdirectory", params)
55 print ('El procés ha finalitzat correctament')

```

Font: Elaboració pròpia

Per generar el mosaic de cada base cartogràfica (color i escala de grisos), s'ha executat un algoritme senzill i s'han definit els paràmetres que han de tenir les tesselles. L'algoritme principal està format pels següents passos:

- Primer de tot s'importen les funcions de processament de la llibreria de Qgis.
- A continuació es defineixen els paràmetres que tindran les tesselles, és a dir, les característiques que han de tenir cada una de les imatges que es generaran. Es comenten breument cadascuna:
  - **Background color:** es construeix un color amb valors RGB +  $\alpha$ , referent a la transparència. En aquest cas per defecte es crea en color negre + transparència al màxim, és a dir, sense fons.
  - **DPI:** correspon a la resolució, i són les inicials de dots per inch. El rang pot anar entre 48 – 600.

- **Extent:** extensió que engloba la creació del mosaic i s'expressa en les quatre coordenades (x.min, x.max, y.min, y.max) i la projecció.
  - **Metatilesize:** és podria traduir com a supertessel·la, i per defecte es creen grups de 4 tessell·les. Els valors poden anar de 1 – 20.
  - **Output directory i output HTML:** són els directoris on es guarden les carpetes amb les imatges tessell·lades i el document HTML amb què s'obre el contingut a la web per visualitzar el mapa.
  - **Quality:** la qualitat de la imatge, amb rangs de 1 – 100).
  - **Tile format:** tipus d'imatge que es genera, 0 = png, 1 = jpg.
  - **Tile height, tile width:** altura i amplada de la tessell·la. Per defecte, el valor és de 256. El rang pot anar d'1 – 4096.
  - **TMS convention:** valor boolean, per indicar si es vol utilitzar l'eix Y invertit. Per defecte, false.
  - **Zoom max, min:** nivells de zoom que se li dona. El rang pot anar de 0 – 25).
- A continuació s'executa l'script, fent que aparegui en pantalla un missatge que indica que comença el procés, s'executi l'eina de processament en sí, que en aquest cas s'utilitza l'eina *tilesxyzdirectory*, que genera tessell·les raster xyz utilitzant el projecte de QGis com a imatges individuals i les estructura en el directori de sortida. Un cop finalitzat apareix un segon missatge que indica que s'ha executat correctament.

#### 6.4. PUBLICACIÓ DE DADES AL GEOPORTAL

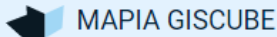
Per tal de finalitzar el present projecte, comentar un últim aspecte sobre la publicació de les dades al geoportal web. Fins aquí s'ha dut a terme tot el procés de tractament de les dades inicials, la seva simbolització i la creació de les tessell·les, que seran les que s'utilitzaran per a la publicació de la base cartogràfica del municipi. Abans de comentar quin seria el procediment de publicació online d'aquestes dades, dir que en aquest projecte no s'ha dut a terme aquest últim procés, ja que el client actualitza les dades periòdicament i actualment estan treballant en el projecte global del geoportal on la base cartogràfica és un element més a incloure. No obstant això, en els pròxims mesos està previst que s'actualitzi el geoportal amb la nova base cartogràfica creada aquí, i que es podrà veure al següent enllaç:

<https://geoportal.reus.cat/inici/>

La publicació de les dades de la base cartogràfica consisteix a pujar al servidor les imatges tessell·lades que estan incloses a les carpetes del directori, és a dir, es copiaran les tessell·les en una carpeta HTML del servidor. Es publicaran tant la base cartogràfica a color, que serà la que es veu per defecte com la base cartogràfica en escala de grisos, la qual servirà com a base per altres mapes temàtics i és una de les novetats d'aquesta nova actualització del geoportal.

La gestió del geoportal de Reus es duu a terme a través d'una aplicació anomenada *Mapia GisCube*, que consisteix en un directori enfocat als administradors i usuaris del geoportal per tal d'administrar tots els continguts que s'hi penguen, en referència a totes les dades que s'hi mostren, bases de dades, control i edició de capes, etc. I és a partir d'aquesta aplicació on es penjaran les tessell·les a través d'un URL en Tile Map Service (TMS). Per tant, el procés de publicació de les noves tessell·les és transparent per a l'usuari final, ja que es manté l'URL i tan sols s'actualitzen les imatges de la versió anterior per les noves en cada modificació que es digui a terme. En la Fig. 20 es pot veure la pàgina inicial de l'administrador. En les Fig. [PBC1](#), [PBC2](#), [PBC3](#), [PBC4](#), [PBC5](#) i [PBC6](#) a l'Annex, es poden veure les pestanyes interiors amb totes les dades que s'haurien d'omplir i les seves característiques per a la publicació de les geodades a l'administrador del geoportal.

Fig. 20. Administrador del geoportal



## Mapia GISCube Admin

ADMINISTRACIÓ		
Entrades del registre	<a href="#">Visualitza</a>	

AUTENTICACIÓ I AUTORITZACIÓ		
Grups	<a href="#">+ Afegir</a>	<a href="#">Modificar</a>
Usuaris	<a href="#">+ Afegir</a>	<a href="#">Modificar</a>

CONFIGURACIONS GENERALS		
Categories	<a href="#">+ Afegir</a>	<a href="#">Modificar</a>
Categories de metadades	<a href="#">+ Afegir</a>	<a href="#">Modificar</a>
Connexions de base de dades	<a href="#">+ Afegir</a>	<a href="#">Modificar</a>
Connexions del servidor	<a href="#">+ Afegir</a>	<a href="#">Modificar</a>
Datasets	<a href="#">+ Afegir</a>	<a href="#">Modificar</a>

GESTOR DE CAPES		
Capes GeoJSON	<a href="#">+ Afegir</a>	<a href="#">Modificar</a>
DataBaseLayers	<a href="#">+ Afegir</a>	<a href="#">Modificar</a>

GESTOR DE CAPES RÀSTER		
Capes	<a href="#">+ Afegir</a>	<a href="#">Modificar</a>
Màscares	<a href="#">+ Afegir</a>	<a href="#">Modificar</a>
Serveis	<a href="#">+ Afegir</a>	<a href="#">Modificar</a>

GESTOR DE PROJECTES QGIS		
Projectes	<a href="#">+ Afegir</a>	<a href="#">Modificar</a>
Serveis	<a href="#">+ Afegir</a>	<a href="#">Modificar</a>

RESULTATS PROCESSOS INTERNS		
Task results	<a href="#">+ Afegir</a>	<a href="#">Modificar</a>

SEGURETAT		
Access tokens	<a href="#">+ Afegir</a>	<a href="#">Modificar</a>
Applications	<a href="#">+ Afegir</a>	<a href="#">Modificar</a>
Grants	<a href="#">+ Afegir</a>	<a href="#">Modificar</a>
Refresh tokens	<a href="#">+ Afegir</a>	<a href="#">Modificar</a>

OPERACIONS		
<a href="#">Refer index de cerca</a>		
<a href="#">Refer index de cerca específic de Mapia Reus</a>		

**Accions recents**

**Les meves accions**

- ✎ quim.albets@infraplan.cat  
Usuari
- ✎ quim.albets@infraplan.cat  
Usuari

Font: Mapia Giscube

## 7. RESULTATS

Una vegada finalitzades totes les fases del procés de treball i havent vist la metodologia per dur-ho a terme, es presentaran els resultats obtinguts en cada fase a continuació.

### 7.1. GEODADES

En el primer apartat del projecte s'ha vist com s'han tractat les geodades inicials proporcionades per tal de convertir-les d'un format CAD a unes dades *shape* compatibles amb un SIG d'escriptori en què s'han treballat per a simbolitzar-les. Després d'haver realitzat el procés de conversió a través del programa FME, s'han obtingut quatre capes *shape* dividides segons la seva geometria espacial. Tot seguit es veuran les dades en la següent taula:

Taula. 1. Informació general de les capes shape

Nom capa	Poligons
Geometria	Polygon (MultiPolygon)
SRC	EPSG:25831 - ETRS89 / UTM zone 31N - Projectat
Nombre d'objectes	105.892
Categoríes	30
Camps taula atributs	10

Nom capa	Linies
Geometria	Line (MultiLineString)
SRC	EPSG:25831 - ETRS89 / UTM zone 31N - Projectat
Nombre d'objectes	319.319
Categoríes	118
Camps taula atributs	9

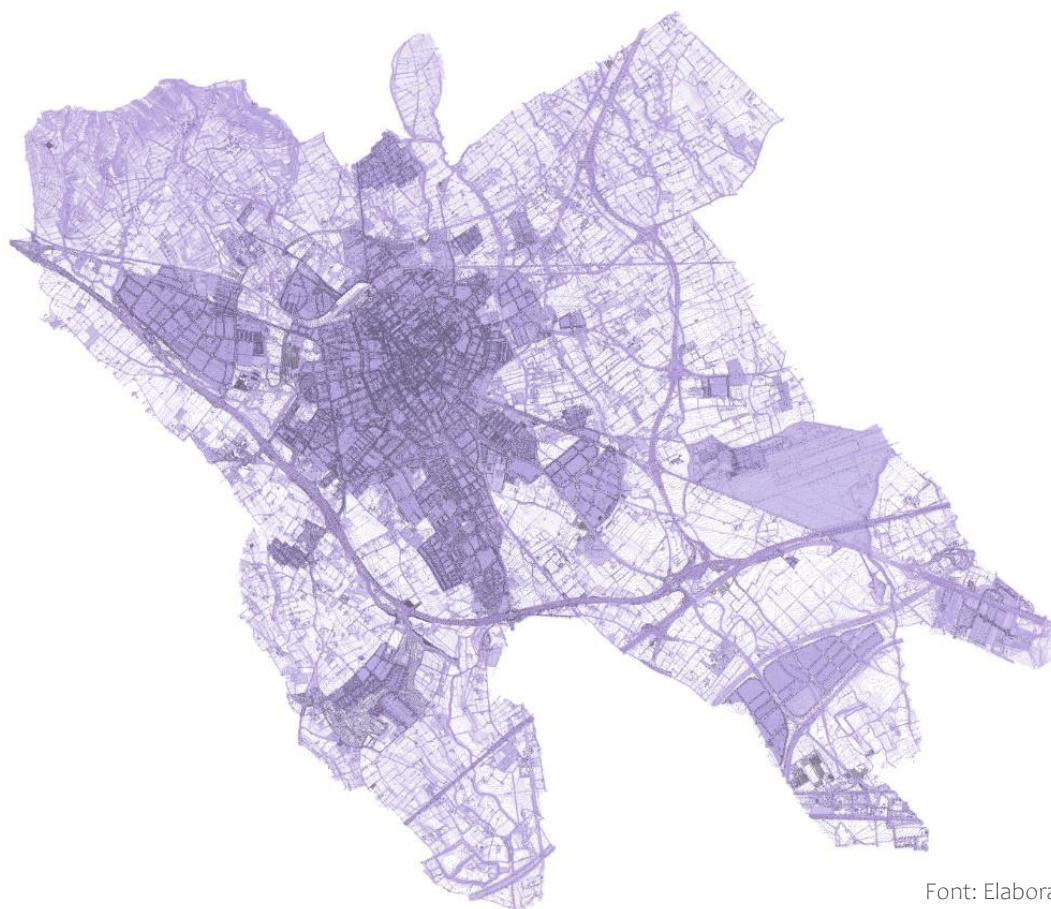
Nom capa	Punts
Geometria	Point (Point)
SRC	EPSG:25831 - ETRS89 / UTM zone 31N - Projectat
Nombre d'objectes	299.358
Categoríes	100
Camps taula atributs	15

Nom capa	Etiquetes
Geometria	Point (Point)
SRC	EPSG:25831 - ETRS89 / UTM zone 31N - Projectat
Nombre d'objectes	85.437
Categoríes	39
Camps taula atributs	15

Font: Elaboració pròpia

En la Fig. 21 es pot veure la superposició de les quatre capes *shape* en el seu conjunt per al municipi de Reus. A l'Annex es troben les capes de manera individual a les figures R1, R2, R3 i R4.

Fig. 21. Capes shape inicials superposades

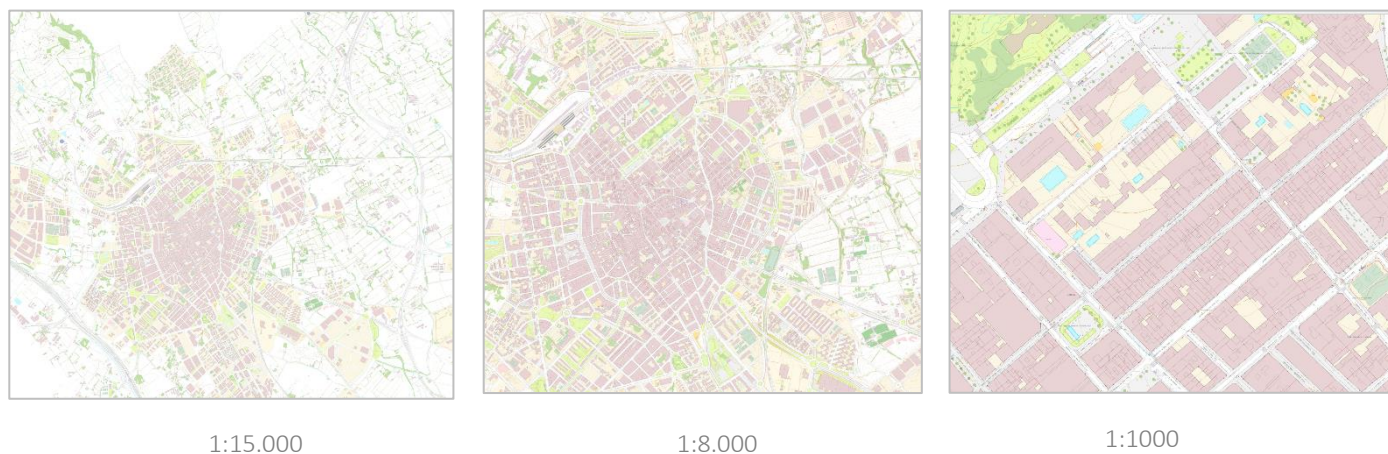


Font: Elaboració pròpia

## 7.2. BASE CARTOGRÀFICA SIMBOLITZADA

Una vegada finalitzada tota la simbolització de la base cartogràfica, els resultats que s'obtenen en aquest apartat són el conjunt de capes esmentades anteriorment, representades a diferents intervals d'escala. A continuació es mostra algun exemple del resultat de la simbolització a diferents escales.

Fig. 22. Exemples de capes simbolitzades segons escala



1:15.000

1:8.000

1:1000

Font: elaboració pròpia

A continuació es poden veure alguns exemples del resultat de cada simbologia per separat segons la seva geometria a la Fig 23. Als Annexos, es podran veure les taules completes de cada capa amb tots els seus ítems simbolitzats a les Taules R1, R2, R3 i R4.

Fig. 23. Capes simbolitzades segons geometria



Font: elaboració pròpia



### 7.3. PROCESSOS AUTOMATITZATS

A continuació es presentaran els resultats obtinguts una vegada executats els dos scripts programats a través de llenguatge python.

#### 7.3.1 BASE CARTOGRÀFICA A ESCALA DE GRISOS

Per una part s'ha executat un script per convertir tot el projecte inicial amb les capes simbolitzades de color a escala de grisos, per tal d'utilitzar aquesta capa com a base per altres mapes temàtics. El resultat que s'ha obtingut es pot veure en la Fig. 24 per a intervals de diferents escales, i consisteix en el mateix mapa original, amb les mateixes capes però en escala de grisos sense altre cap canvi. Veure [Fig. R5](#) a l'Annex per a més detall.

Fig. 24. Exemples de capes a escala de grisos segons escala



Font: elaboració pròpia

Com es pot veure, la saturació és molt suau i l'escala de grisos, sobretot en la capa de polígons és molt subtil, fet que fa que en les imatges anteriors pugui ser complicat fins i tot distingir els elements o arribar-los a veure. No obstant això, cal recordar que aquesta base cartogràfica és exclusivament per a superposar-hi altres capes de dades a sobre i que només serveixi per a donar un context de georeferenciació, sense que l'usuari realment es fixi en el mapa base, sinó en el fenomen espacial representat a sobre. En la Fig. 25 es pot veure un exemple d'un altre projecte d'INFRAPLAN pel geoportal d'urbanisme de l'Hospitalet de Llobregat, on el principal fenomen a observar és la capa de color referent a urbanisme, però al fons es pot apreciar una base cartogràfica municipal a escala de grisos.

Fig. 25. Cas d'ús de base cartogràfica amb escala de grisos



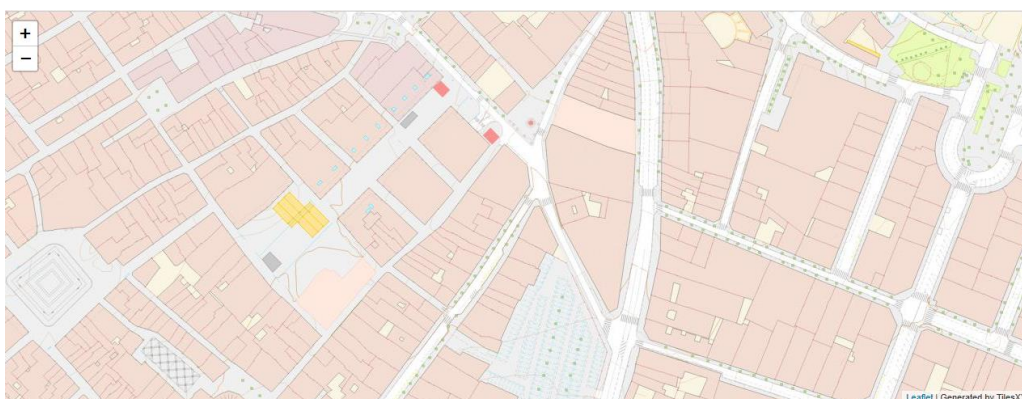
Font: Geoportal urbanístic de l'Hospitalet de Llobregat.

### 7.3.2 TESSEL·LES

Per altra banda, una vegada creat el nou projecte Qgis a escala de grisos, s'ha executat el segon script que convertia els dos projectes a imatges tessel·lades per tal de pujar-les al servidor del geoportal i permetre la seva visualització online al geoportal de Reus.

En executar l'script s'han creat per una banda un nou document HTML amb el format que es pot veure a la Fig. R6 a l'Annex i que es pot obrir a través de qualsevol navegador online per veure els resultats del mapa base tessel·lat com a resultat. Aquest script agafa l'origen del directori on es troben les imatges tessel·lades i les representa en format *Leaflet*<sup>16</sup> en un mapa amb control de zoom com la figura següent:

Taula. 26. Mapa online tassel·lat



Font: elaboració pròpia

Per altra banda, paral·lelament a l'execució també s'ha creat un nou directori amb diverses carpetes amb les imatges (en format jpg) de les tessel·les ordenades pels diferents nivells de zoom. En la Fig 27 es pot veure un exemple de com queden distribuïdes les imatges tessel·lades de la base cartogràfica a l'interior d'una carpeta. Aquest procés s'ha dut a terme tant per la base cartogràfica a color com a escala de grisos i els resultats del nombre de tessel·les és el mateix per les dues. En total s'ha representat 8 nivells corresponents als zooms del nivell 15 al 22 (Taula 2).

Taula. 2. Resum del directori de creació de tessel·les

Nivell	nº carpetes	nº imatges / carpeta	Total
15	16	14	224
16	32	27	864
17	62	54	3348
18	124	108	13392
19	247	215	53105
20	492	430	211560
21	983	859	844397
22	375	328	123000
<b>Total</b>	<b>2331</b>	<b>Total</b>	<b>1249890</b>

Font: elaboració pròpia

<sup>16</sup> Leaflet és una llibreria de JavaScript que serveix per a confeccionar aplicacions de mapes web i que té origen l'any 2011. Juntament amb altres llibreries com OpenLayers o Google Maps API és de les més utilitzades. Permet a desenvolupadors web sense un backforund en GIS, poder confeccionar màpes web de manera fàcil a través del seu emmagatematge en servidors públics.

Fig. 27. Exemple de les imatges dins la carpeta del nivell 15

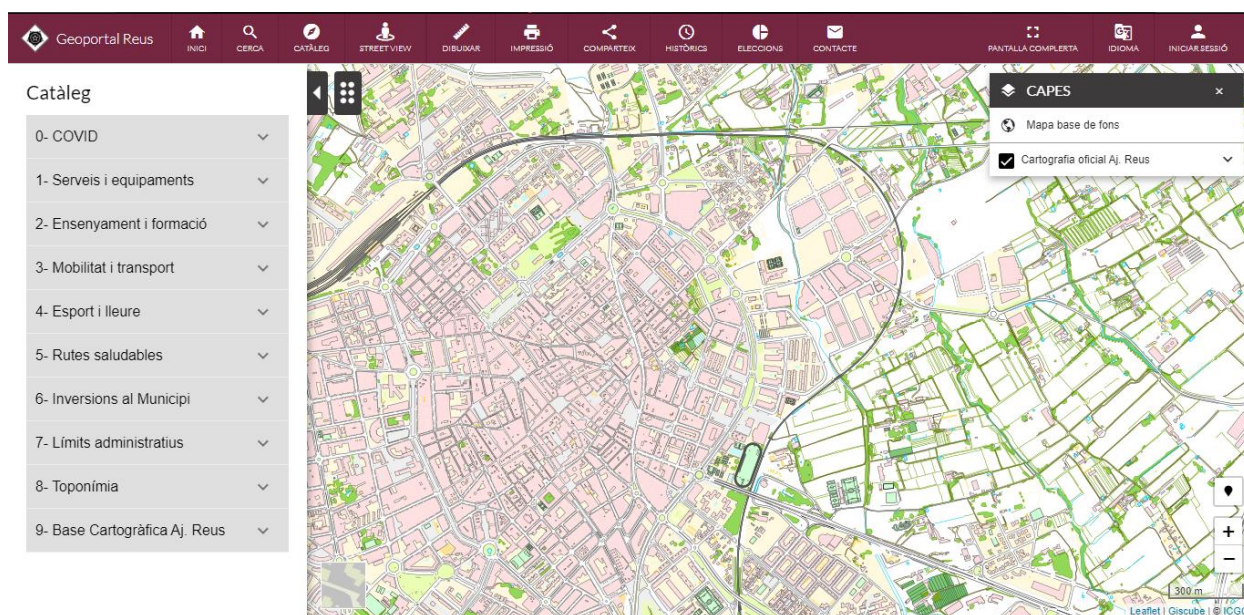


Font: elaboració pròpia

### 7.3. BASE CARTOGRÀFICA PUBLICADA AL GEOPORTAL

Finalment, l'últim resultat obtingut després d'haver realitzat tota la metodologia, seria la publicació de la base cartogràfica al geoportal online, però que en aquest projecte encara no s'ha pogut realitzar aquesta part. No obstant això, en la següent Fig. 28 es pot observar com es troba el geoportal actualment i com quedaria el resultat de les capes que s'han simbolitzat.

Fig. 28. Visió del geoportal de l'Ajuntament de Reus actual



Font: Ajuntament de Reus, 2020

A més de la base cartogràfica a color, en la següent actualització del geoportal que es durà a terme en els pròxims mesos, també s'hi inclourà la nova base cartogràfica a escala de grisos creada en l'anterior apartat i que és una de les novetats que es presentaran d'aquí a uns mesos.

El geoportal de Reus, com ja s'ha vist a l'inici, és una eina molt útil per a la consulta de tota mena de dades locals. Si bé l'aportació en aquest projecte ha estat tan sols la base cartogràfica, el geoportal es tracta d'un projecte molt més extens que comprèn tota classe de tecnologies, programació de codis, tractaments amb molts formats i tipus de dades incloses en bases de dades, etc. No obstant això, una bona base cartogràfica és una bona presentació inicial visual de la qualitat d'un geoportal.

## 8. CONCLUSIONS

Després d'haver finalitzat aquest projecte referent a la creació de bases cartogràfiques del municipi de Reus per a la publicació al seu geoportal, es poden extreure diverses conclusions que es comentaran tot seguit desglossades en els diferents apartats. No obstant això, abans de res, comentar que personalment ha estat un projecte enriquidor el qual m'ha aportat nous coneixements tant de forma teòrica com també pràctica en les diferents tasques que s'han anat duent a terme.

Per començar, referent a la planificació de tasques a realitzar, comentar que el temps planificat del conjunt d'accions que s'han dut a terme ha estat complert segons el previst i no hi ha hagut variacions de temps significatives en el transcurs del treball. Per tant ha estat un projecte molt acotat i les tasques s'han dut a terme puntualment. Destacar la part de la simbolització com a la que més temps ha ocupat, seguidament del redactat de la present memòria en finalitzar la part més pràctica.

Entrant ja en el cos del treball, pel que fa al primer apartat, s'han treballat les dades crues inicials en format CAD, les quals a través del programa FME s'han convertit a shape per tal de poder ser treballades des de Qgis, on s'han simbolitzat posteriorment en un projecte. El procés de conversió de dades és molt important en la majoria de projectes, ja que cada vegada existeix una major varietat de dades i formats. El fet d'unificar i depurar dades fa que el treball posterior sigui de molta més qualitat, per tant, la conversió de dades és un procediment bàsic.

Per altra banda, el gruix més gran d'aquest projecte ha estat la simbolització de la base cartogràfica en si. A través de Qgis s'han simbolitzat les diferents capes referents a polígons, línies, símbols i etiquetes del terme municipal de Reus. El procés de simbolització s'ha realitzat mitjançant regles i s'han hagut de tenir en compte tota una sèrie de característiques depenent de cada capa en què es treballés, sobretot l'assignació d'escala de visualització que farà que una vegada la base cartogràfica es trobi al geoportal l'experiència amb l'usuari sigui molt més bona i àgil. És per aquest motiu que la simbolització d'un mapa no és un fet banal, sinó que s'ha de dur a terme amb precisió, detall i pensant sempre en el resultat final. A més, cal tenir en compte que tot i que aquesta part no s'ha programat directament, sí que s'han de tenir uns coneixements previs en programació, ja que s'ha utilitzat una lògica com a tal en la simbolització basada en regles.

Per últim, un altre bloc important d'aquest projecte ha estat el referent a l'automatització de processos mitjançant codis amb llenguatge Python i amb el qual s'han realitzat dos scripts: per una banda, un codi referent a la confecció d'una nova base cartogràfica convertida a escala de grisos, molt útil a l'hora de superposar altra informació de diferent temàtica. Per altra banda, un segon codi amb el qual s'han tessellat tant la base cartogràfica original en color, com la segona a escala de grisos generada posteriorment de manera automàtica. La creació de tesselles és molt útil a l'hora de treballar amb servidors online, ja que agilitza molt les dades en el geoportal pel fet que el mapa està dividit en moltes imatges depenent dels diferents zooms que se li ha donat, i fa que la interacció amb l'usuari sigui molt més agradable.

Per altra banda, també s'ha vist com seria el procediment de publicació de les bases cartogràfiques al geoportal que, tot i no haver-se realitzat explícitament en el present projecte, es durà a terme en els pròxims mesos en la nova actualització del geoportal.

En general aquest es tracta d'un projecte bastant complet i tancat, que tindria poca continuïtat respecte a millores futures, però sí que és perfectament extrapolable en qualsevol altre àmbit geogràfic cartografiat i amb la finalitat de crear unes bases per a un geoportal. No obstant això, si es volguessin fer algunes millores, es podria parlar per exemple, en la part de simbologia, de crear una llibreria d'icones SVG per tal de tenir les icones sempre disponibles en les opcions per inserir la simbologia de

cara a futures actualitzacions. Una altra possible millora seria per exemple millorar els scripts. Per una banda el de la generació de l'escala de gris per tal de trobar el petit error que fa que alguns ítems no es converteixin en escala de grisos i aconseguir que es faci al 100% de manera automàtica, i per altra banda l'script de generació de tessel·les es podria millorar per tal d'actualitzar únicament les tessel·les necessàries si es fa una actualització al mapa i no haver de generar de nou totes les tessel·les.

En tot cas, en aquest projecte s'ha vist com és tot el procés en conjunt de la creació de bases cartogràfiques municipals. En concret s'ha treballat amb el geoportal de l'Ajuntament de Reus, el qual és un projecte ja consolidat i madur inclòs en la iniciativa de *l'smart city*, ciutats que utilitzen el potencial de les noves tecnologies per a oferir un entorn més sostenible, eficaç i innovador per a les persones que viuen a les ciutats. A més, els geoportals són una eina cada vegada més estesa sobretot per a les administracions públiques per gestionar grans quantitats de dades i alhora mostrar-les a tots els públics interessats, dur a terme polítiques de transparència i millorar a la participació i inclusió ciutadana a través de la presència de la geoinformació.

## 9. BIBLIOGRAFIA

Ajuntament de Reus <<https://www.reus.cat/>> En línia. [Consulta 14 abril de 2020].

ANNONI, A. et al (2004) "Towards a European spatial data infrastructure: the INSPIRE initiative" in Proceedings of the 7th international global spatial data infrastructure conference, Bangalore, India.

Bentley MicroStation <<https://www.bentley.com/es>> En línia. [Consulta 20 abril de 2020].

Diputació de Tarragona <<http://www.dipta.cat/es>> En línia. [Consulta 24 abril de 2020].

Enciclopèdia de Catalunya <<https://www.enciclopedia.cat/>> En línia. [Consulta 21 abril de 2020].

ESRI. Environmental Systems Research Institute <<https://www.esri.es/>> En línia. [Consulta 20 maig de 2020].

GeoNetwork opensource. <<https://geonetwork-opensource.org/>> En línia. [Consulta 19 juny de 2020].

Geoportal de Barcelona <<http://www.bcn.cat/geoportal/es/geoportal.html>> En línia. [Consulta 18 juny de 2020].

Geoportal de Reus <<https://geoportal.reus.cat/inici/>> En línia. [Consulta 14 abril de 2020].

Geoserver <<http://geoserver.org/>> En línia. [Consulta 21 juny de 2020].

GitHub <<https://github.com/>> En línia. [Consulta 21 maig de 2020].

Infraestructura de datos espaciales de España. <<https://www.ideo.es/web/guest/inicio>> En línia. [Consulta 28 maig de 2020].

Infraplan <<https://www.infraplan.cat/ca/index.html>> En línia. [Consulta 14 abril de 2020].

Institut cartogràfic i geològic de Catalunya. <<http://www.icgc.cat/>> En línia. [Consulta 15 maig de 2020].

Institut d'Estadística de Catalunya. <<https://www.idescat.cat/?lang=es>> En línia. [Consulta 20 maig de 2020].

Leaflet. <<https://leafletjs.com/>> En línia. [Consulta 20 maig de 2020].

LONGLEY, P.A., et al. (2011) "Geographic Information Systems & Science" New York.: 3a Ed. Wiley.

MAGUIRE, D.J. and LONGLEY, P.A. (2005) "The emergence of geoportals and their role in spatial data infrastructures", Computers, Environment and Urban Systems, 29, 1, 3-14.

MappingGis. <<https://mappinggis.com/>> En línia. [Consulta 20 juny de 2020].

Microdisseny (Mapia Giscube) <<http://www.microdisseny.com/>> En línia. [Consulta 25 juny de 2020].

OpenLayers. <<https://openlayers.org/>> En línia. [Consulta 2 juny de 2020].

Python <<https://docs.python.org/3/tutorial/>> En línia. [Consulta 5 juny de 2020].

QGIS <<https://www.qgis.org/es/site/>> En línia. [Consulta 21 juny de 2020].

Save Software (FME). <<https://www.safe.com/>> En línia. [Consulta 20 abril de 2020].

TAIT, M.G. (2005) "Implementing geoportals: Applications of distributed GIS", Computers, Environment and Urban Systems, 29.

TermCat. Diccionari de terminologia <<https://www.termcat.cat/ca>> En línia. [Consulta 19 juny de 2020].

VAN OORT, P.A.J.; et al. (2009) "Geoportals: An internet Marketing Perspective", Data Science Journal, 8.

### ÍNDEX DE TAULES I FIGURES

#### PLANIFICACIÓ TASQUES (PT)

Taula PT1. Diagrama de Gantt (tasques)

#### TRACTAMENT DE GEODADES (TG)

Figura TG1. Dades CAD del municipi de Reus

Taula TG1. Base de dades referent a category

Taula TG2. Base de dades referent a features

Figura TG2. Attribute Manager dades CAD

Figura TG3. Attribute Manager base de dades (features)

Figura TG4. Filtrat de camps base de dades

Figura TG5. Filtrat final de les dades unificades

Taula TG3. Correspondència valors de les geometries

#### SIMBOLITZACIÓ BASE CARTOGRÀFICA (SBC)

Taula SBC1. Resum de correspondència de nivells i escales

Figura SBC1. Exemple de treball amb script de símbol recollida selectiva

#### CREACIÓ BASE CARTOGRÀFICA ESCALA DE GRISOS (EG)

Figura EG1. Script complet creació escala de grisos

#### PUBLICACIÓ BASE CARTOGRÀFICA (PBC)

Figura PBC1. Pestanya informació

Figura PBC2. Pestanya opcions

Figura PBC3. Pestanya disseny

Figura PBC4. Pestanya recursos

Figura PBC5. Pestanya permisos

Figura PBC5. Pestanya metadades

#### RESULTATS (R)

Figura R1. Capa inicial polígons

Figura R2. Capa inicial línies

Figura R3. Capa inicial símbols



**Figura R4.** Capa inicial etiquetes

**Taula R1.** Simbolització polígons

**Taula R2.** Simbolització línies

**Taula R3.** Simbolització punts

**Taula R4.** Escales de les etiquetes

**Figura R5.** Detall base cartogràfica a escala de grisos (1:1000)

**Figura R6.** Script general a l'executar la creació de tesselles



Fig. TG1. Dades CAD del municipi de Reus



Font: INFRAPLAN



Taula. TG1. Base de dades referent a category

<b>mslink</b>	<b>cname</b>
1	Caratula
2	Comunicació i vialitat
3	Construccions i poblament
4	Hidrografia
5	Model elevacions
6	Mobiliari urbà
7	Orografia i relleu
8	Senyalització i circulació
9	Toponimia i anotacions
10	Vegetació i usos del sòl
11	Xarxa aigua i clavegueram
12	Xarxa elèctrica
13	Xarxa energia
14	Xarxa enllumenat
15	Xarxa gas
16	Xarxa geodèsica i topogràfica
17	Xarxa registres i altres
18	Xarxa telecomunicacions
19	Terme municipal
20	Auxiliar
21	Específic REUS

Font: INFRAPLAN



Taula. TG2. Base de dades referent a features

mmlink	fcode	fname	fcategory	fdescription	fctype	fsubtype	fclass	fopendlg	flvname	flvnum	fcolor	fstyle	fweight	fcolor_rev	fstyle_rev	fweight_rev	fcellname	fangle	fangleto	fscale	ffontstyle	ffontname	ffontnum	ffontheight	ffontwidth	ffontjust	fpredefinedtext	fhole	ffill	ffillcolor	felevation	felevationto	fproperties	ffieldcode	ftransparency	fpriority	factiveuser
100	0101	CARÀTULA	1	Caràtula			0	FALSO	CARÀTULA	1																				0	reg=0 lvv=0 odi=412						
101	0201	Autopista	2	Marges de cadascuns dels sentits de circulació de les vies de comunicació destinades a la circulació d'automòbils generalment, tenen quatre o més carrils, amb sentits de circulació separats per una mitjana.	2	4	0	FALSO	COM_01AP	150101	-1	ByLevel	-1																10	500	a1=COM_01 reg=-1 al2=AUTOPISTES I AUTOVIES - COM_01 vsc=50,000 lvv=-1 odi=34	AUP					
102	202	Autovia	2	Marges de cadascuns dels sentits de circulació de les vies de comunicació destinades a la circulació d'automòbils generalment, tenen quatre o més carrils, amb sentits de circulació separats per una mitjana.	2	4	0	FALSO	COM_01AV	150102	-1	ByLevel	-1																10	500	a1=COM_01 reg=-1 vsc=50,000 lvv=-1 odi=35	AUV					
103	0203	Altres carreteres asfaltades (cami asfaltat)	2	Marges de les vies de comunicació asfaltades destinades a la circulació d'automòbils de les quals s'exclouen les catalogades com a autopistes o autovies.	2	4	0	FALSO	COM_02CA	150202	-1	ByLevel	-1																10	500	a1=COM_02 reg=-1 al2=ALTRES CARRETERES ASFALTADES - COM_02 vsc=50,000 lvv=-1 odi=36	CAS					
104	0204	Altres carreteres asfaltades (carretera)	2	Marges de les vies de comunicació asfaltades destinades a la circulació d'automòbils de les quals s'exclouen les catalogades com a autopistes o autovies.	2	4	0	FALSO	COM_02CR	150201	-1	ByLevel	-1																10	500	a1=COM_02 reg=-1 vsc=50,000 lvv=-1 odi=37	CAR					
105	0205	Límit paviment	2	Línia que delimita el contorn exterior d'una zona asfaltada, pavimentada o enrajolada. Descripció Codi: (losa formigo)	2	4	0	FALSO	COM_03	150301	-1	ByLevel	-1																10	500	a1=COM_03 reg=-1 al2=LÍMIT DE PAVIMENT - COM_03 vsc=2,000 lvv=-1 odi=38	LPA					
106	0206	Cami, pista forestal	2	Marges de les vies de comunicació sense asfaltar que permeten la circulació d'automòbils i tenen una amplada superior a 1,5 metres.	2	4	0	FALSO	COM_04	150401	-1	ByLevel	-1																10	500	a1=COM_04 reg=-1 al2=CAMÍ, PISTA FORESTAL - COM_04 vsc=50,000 lvv=-1 odi=39	CA					
107	0207	Corriol	2	Marges de les vies de comunicació sense asfaltar que no permeten la circulació d'automòbils o tenen una amplada entre 0,5 metres i 1,5 metres. Descripció Codi: (corriol) Observacions: ES CAPTURA PER L'EIX	2	4	0	FALSO	COM_05	150501	-1	ByLevel	-1																10	500	a1=COM_05 reg=-1 al2=CORRIOL - COM_05 vsc=15,000 lvv=-1 odi=40	SEN					
108	0208	Límit d'esplanada de terra	2	Línia que delimita una àrea no asfaltada, normalment plana, destinada a servets (aparcament, zona d'esbarjo), que és accessible des d'un vial, i que no queda recollida per cap altre element planimètric. Descripció Codi: (límit)	2	4	0	FALSO	COM_06	150601	-1	ByLevel	-1																10	500	a1=COM_06 reg=-1 al2=LÍMIT D'EXPLANADA DE TERRA - COM_06 vsc=15,000 lvv=-1 odi=41	TER					
109	0209	Ferrocarril d'ample internacional	2	Rails de ferrocarril. Separació de rails 1,435 m de distància.	2	4	0	FALSO	COM_07	150701	-1	ByLevel	-1																10	500	a1=COM_07 reg=-1 al2=FERROCARRIL D'AMPLE INTERNACIONAL - COM_07 vsc=15,000 lvv=-1 odi=42						
110	0210	Ferrocarril de via ampla	2	Rails de ferrocarril. Separació de rails 1,668 m de distància.	2	4	0	FALSO	COM_08	150801	-1	ByLevel	-1																10	500	a1=COM_08 reg=-1 al2=FERROCARRIL DE VIA AMPLA - COM_08 vsc=15,000 lvv=-1 odi=43	FE					
111	0211	Ferrocarril d'una altra amplada	2	Rails de ferrocarril. Separació de rails no inclosa en altres fitxes.	2	4	0	FALSO	COM_09	150901	-1	ByLevel	-1																10	500	a1=COM_09 reg=-1 al2=FERROCARRIL D'UNA ALTRA AMPLADA - COM_09 vsc=15,000 lvv=-1 odi=44						
112	0212	Telefèric, telecadira o altre remuntador	2	Línies que uneixen cadascunes de les torres de sustentació dels cables. Construccions al costat d'un vial per on es recull o s'escala l'aigua de pluja.	1	35	0	FALSO	COM_10	151001	-1	ByLevel	-1				REMUNTADOR												10	500	a1=COM_10 reg=-1 al2=TELEFERIC, TELECADIRA O ALTRE REMUNTADOR - COM_10 vsc=15,000 lvv=-1 odi=45	TT					
114	0214	Eix de desguàs i cuneta d'obra	2	Observacions: Canviat al nivell COM_11 - DESGUÀS I EIX CUNETA OBRA/TERRA. El nostre nivell COM_DESGUAS I CUNETA OBRA/TERRA passat al nivell COM_20 - VORAL.	2	4	0	FALSO	COM_11	151101	-1	ByLevel	-1																10	500	a1=COM_11 reg=-1 al2=DESGUAS I EIX DE CUNETA D'OBRA - COM_11 vsc=15,000 lvv=-1 odi=47	CUF					
116	0216	Eix de desguàs i cuneta de terra	2	Rases al costat d'un vial per on es recull o s'escala l'aigua de pluja.	2	4	0	FALSO	COM_12	151201	-1	ByLevel	-1																10	500	a1=COM_12 reg=-1 al2=DESGUAS I EIX CUNETA DE TERRA - COM_12 vsc=15,000 lvv=-1 odi=49	CUE					
117	0217	Pont i pas elevat	2	Construccions que permeten l'encreuament a nivells diferents de vials, ferrocarrils, canals, cursos fluvials i desguassos. Són de longitud superior a 5 metres o d'alçada superior a 3 metres. Inclou les passarel·les i passos elevats entre edificis, encara que siguin de mides inferiors. Descripció Codi: (o pas elevat)	2	4	0	FALSO	COM_13	151301	-1	ByLevel	-1																10	500	a1=COM_13 reg=-1 al2=PONT I PAS ELEVAT - COM_13 vsc=15,000 lvv=-1 odi=50	P					
118	0218	Pontó	2	Construccions de mides inferiors a un pont i finalitats semblants, que són de longitud igual o inferior a 5 metres i alçada igual o inferior a 3 metres. Descripció Codi: (Pont petit)	2	4	0	FALSO	COM_14	151401	-1	ByLevel	-1																10	500	a1=COM_14 reg=-1 al2=PONTO - COM_14 vsc=15,000 lvv=-1 odi=51	PD					
119	0219	Boca de túnel	2	Entrada o sortida d'un túnel de vials, ferrocarrils o canals.	2	4	0	FALSO	COM_15	151501	-1	ByLevel	-1																10	500	a1=COM_15 reg=-1 al2=BOCA DE TUNEL - COM_15 vsc=50,000 lvv=-1 odi=52	BT					
120	0220	Tanca de protecció vial (metàl·lica)	2	Barrera de seguretat situada a la vora d'un vial per a separar calçades de sentit contrari, o en trams perillosos per a impedir que els vehicles surtin de la via o puguin xocar amb elements més perillosos que la mateixa barrera. Inclou les barreres d'obra	2	4	0	FALSO	COM_16TM	151601	-1	ByLevel	-1																10	500	a1=COM_16 reg=-1 al2=TANCA DE PROTECCIO VIAL - COM_16 vsc=15,000 lvv=-1 odi=53	PLM					
121	0221	Tanca de protecció vial (obra)	2	Barrera de seguretat situada a la vora d'un vial per a separar calçades de sentit contrari, o en trams perillosos per a impedir que els vehicles surtin de la via o puguin xocar amb elements més perillosos que la mateixa barrera. Inclou les barreres d'obra	2	4	0	FALSO	COM_16TO	151602	-1	ByLevel	-1																10	500	a1=COM_16 reg=-1 vsc=15,000 lvv=-1 odi=54	PLO					
122	0222	Vorera exterior	2	Part lateral o central d'una via urbana o una carretera destinada al pas dels vianants. Generalment és més alta que la calçada, però en alguns casos es troba al mateix nivell. Es pren per la part exterior (a baix), en contacte amb la rigola. Descripció Codi: (vorada,baix)	2	4	0	FALSO	COM_17EX	151701	-1	ByLevel	-1																10	500	a1=COM_17 reg=-1 al2=VORERA - COM_17 vsc=1,000 lvv=-1 odi=55	V					
124	0224	Vorera interior	2	Línia que delimita la vorera per la part no adjacent a la calçada. Es captura per la part superior.	2	4	0	FALSO	COM_17IN	151704	-1	ByLevel	-1																10	500	a1=COM_17 reg=-1 vsc=2,000 lvv=-1 odi=57	VF					
125	0225	Vorera exterior amb rebaix per a vianants	2	Tram de vorera on hi ha un rebaix per a facilitar l'accés.	2	4	0	FALSO	COM_17ER	151703	-1	ByLevel	-1																10	500	a1=COM_17 reg=-1 vsc=1,000 lvv=-1 odi=58	RV					
127	0227	Eix de via urbana pavimentada	2	Línia imaginària que divideix longitudinalment un vial pavimentat aproximadament en dues parts iguals.	2	4	0	FALSO	COM_18	151801	-1	ByLevel	-1																10	500	a1=COM_18 reg=-1 al2=EIX DE VIA URBANA PAVIMENTADA - COM_18 vsc=15,000 lvv=-1 odi=59						


































Fig. TG2. Atribute Manager dades CAD

Input Attribute	Output Attribute	Attribute Value	Action
igds_level_comment			<input type="checkbox"/> Remove
igds_level_name	level		<input type="checkbox"/> Rename
igds_cell_name	cellname		<input type="checkbox"/> Rename
igds_color			<input type="checkbox"/> Remove
igds_rotation	rotation		<input type="checkbox"/> Rename
igds_cell_insertion_z	elevation		<input type="checkbox"/> Rename
fme_color			<input type="checkbox"/> Remove
color	color		<input type="checkbox"/> Do Nothing
	style	<input type="checkbox"/> @ReplaceString(@Value(igds_style_name),"...	<input type="checkbox"/> Set Value
igds_style_name			<input type="checkbox"/> Remove
igds_weight	weight		<input type="checkbox"/> Rename
fme_text_size	txt_size		<input type="checkbox"/> Rename
igds_dim_text_height	txt_height		<input type="checkbox"/> Rename
igds_dim_text_width	txt_width		<input type="checkbox"/> Rename
igds_text_font	txt_font		<input type="checkbox"/> Rename
igds_text_string	label		<input type="checkbox"/> Rename
igds_cell_x_scale	scale_x		<input type="checkbox"/> Rename
igds_cell_y_scale	scale_y		<input type="checkbox"/> Rename
igds_element_type	element		<input type="checkbox"/> Rename
fme_feature_type			<input type="checkbox"/> Remove
	fillcolor	 color	<input type="checkbox"/> Set Value
	<Add new Attribute>		

Font: Elaboració propia a partir de FME



Fig. TG3. Attribute Manager base de dades (features)

Input Attribute	Output Attribute	Attribute Value	Action
mmlink	mmlink		<input type="checkbox"/> Do Nothing
fcode			<input type="checkbox"/> Remove
fname	fname		<input type="checkbox"/> Do Nothing
fcategory	fcategory		<input type="checkbox"/> Do Nothing
fdescription	fdescription		<input type="checkbox"/> Do Nothing
ftype	ftype		<input type="checkbox"/> Do Nothing
fsubtype	fsubtype		<input type="checkbox"/> Do Nothing
fclass			<input type="checkbox"/> Remove
fopendlg			<input type="checkbox"/> Remove
flvname	flvname		<input type="checkbox"/> Do Nothing
flvnum			<input type="checkbox"/> Remove
fcolor			<input type="checkbox"/> Remove
fstyle			<input type="checkbox"/> Remove
fweight			<input type="checkbox"/> Remove
fcolor_rev			<input type="checkbox"/> Remove
fstyle_rev			<input type="checkbox"/> Remove
fweight_rev			<input type="checkbox"/> Remove
fcellname			<input type="checkbox"/> Remove
fangle			<input type="checkbox"/> Remove
fangleto			<input type="checkbox"/> Remove
fscale			<input type="checkbox"/> Remove
ffontstyle			<input type="checkbox"/> Remove
ffontname			<input type="checkbox"/> Remove
ffontnum			<input type="checkbox"/> Remove
ffontheight			<input type="checkbox"/> Remove
ffontwidth			<input type="checkbox"/> Remove
ffontjust			<input type="checkbox"/> Remove
fpredefinedtext			<input type="checkbox"/> Remove
fhole			<input type="checkbox"/> Remove
ffill			<input type="checkbox"/> Remove
ffillcolor			<input type="checkbox"/> Remove
felevation			<input type="checkbox"/> Remove
felevationto			<input type="checkbox"/> Remove
fproperties			<input type="checkbox"/> Remove
ffieldcode			<input type="checkbox"/> Remove
ftransparency			<input type="checkbox"/> Remove
fpriority			<input type="checkbox"/> Remove
factiveuser			<input type="checkbox"/> Remove

Font: Elaboració pròpia a partir de FME



Fig. TG4. Filtrat de camps base de dades

Input Attribute	Output Attribute	Attribute Value	Action
fea_mslink	mslink		<input type="checkbox"/> Rename
fea_fname	name		<input type="checkbox"/> Rename
fea_fcategory			<input type="checkbox"/> Remove
fea_fdescription			<input type="checkbox"/> Remove
fea_ftype			<input type="checkbox"/> Remove
fea_fsubtype			<input type="checkbox"/> Remove
cat_mslink	cat_id		<input type="checkbox"/> Rename
cat_cname	cat_name		<input type="checkbox"/> Rename
fea_flvname	level		<input type="checkbox"/> Rename



Font: Elaboració pròpia a partir de FME

Fig. TG5. Filtrat final de les dades unificades

Input Attribute	Output Attribute	Attribute Value	Action
mslink	mslink		<input type="checkbox"/> Do Nothing
name	name		<input type="checkbox"/> Do Nothing
cat_id	cat_id	2 Possible Values	<input checked="" type="checkbox"/> Set Value
cat_name	cat_name		<input type="checkbox"/> Do Nothing
level	level		<input type="checkbox"/> Do Nothing
element	element		<input type="checkbox"/> Do Nothing
cellname	cellname		<input type="checkbox"/> Do Nothing
scale_x	scale_x		<input type="checkbox"/> Do Nothing
scale_y	scale_y		<input type="checkbox"/> Do Nothing
label	label		<input type="checkbox"/> Do Nothing
txt_size	txt_size		<input type="checkbox"/> Do Nothing
txt_height	txt_height		<input type="checkbox"/> Do Nothing
txt_width	txt_width		<input type="checkbox"/> Do Nothing
txt_font	txt_font		<input type="checkbox"/> Do Nothing
rotation	rotation		<input type="checkbox"/> Do Nothing
color	color		<input type="checkbox"/> Do Nothing
style	style		<input type="checkbox"/> Do Nothing
weight	weight		<input type="checkbox"/> Do Nothing
fillcolor	fillcolor		<input type="checkbox"/> Do Nothing
elevation	elevation		<input type="checkbox"/> Do Nothing
<Ac	<Ac		<input type="checkbox"/> Do Nothing

**Parameter Condition Definition**

Condition Statement

Test Condition	Attribute Value
If cat_id ATTRIBUTE_HAS_A_VALUE	cat_id
Else If	
Else <All Other Conditions>	00

Edit...

+ - ▲ ▼ ✂ 📄 🗑

Help OK Cancel

Font: Elaboració pròpia a partir de FME



El disseny de Bentley MicroStation permet al programa FME accedir als seus arxius DGN utilitzats per Microstation i l'IGDS (Intergraph Interactive Graphics Design System). Els arxius DGN consten de dades CAD binaris que inclouen punts, polilínies, polígons i atributs de text.

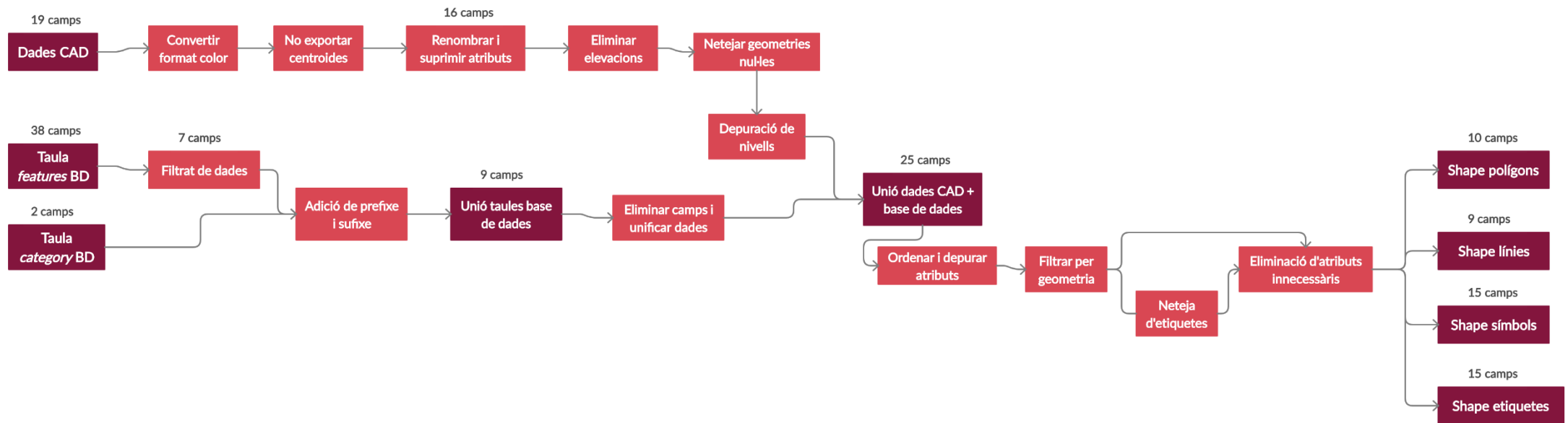
Taula TG3. Correspondència valors de les geometries

IGDS Element Type	FME igds_type
2, Cell header	igds_cell
3, Line	igds_point
4, Line string	
12, Complex string	
3, Line	igds_line
4, Line string	
11, Curve	
12, Complex string	
27, B-Spline curve	
33, Dimension	
36, Multi-line	
6, Shape	igds_shape
14, Complex shape	
7, Text node	igds_text_node
11, Curve	igds_curve
12, Complex string	
12, Complex string	igds_complex_string
14, Complex shape	igds_complex_shape
15, Ellipse	igds_ellipse
16, Arc	igds_arc
17, Text	igds_text
37, Tag attribute	
7, Text node	igds_multi_text
17, Text	
2, Cell header	igds_solid
35, Shared cell header	igds_shared_cell
19, Solid (V8 only)	igds_3d_solid
23, Cone	
100, Reference attachment (V8 only)	igds_xref
39, DgnStore header (V8 only)	igds_xfmstore
105, Mesh	igds_mesh
106, Polygon collection	igds_polygon_collection
107, Non-geometric collection	igds_nongeom_collection

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de Save Software, FME.



Fig. TG6. Esquema tractament dades



Font: Elaboració pròpia





## SIMBOLITZACIÓ BASE CARTOGRÀFICA (SBC)

Taula SBC1. Resum de correspondència de nivells i escales

Nivell	#Tiles	Escala	Exemple
0	1	1:500 milions	món sencer
1	4	1:250 milions	
2	16	1:150 milions	àrea subcontinental
3	64	1:70 milions	país més gran del món
4	256	1:35 milions	
5	1024	1:15 milions	país africà gran
6	4096	1:10 milions	país europeu gran
7	16384	1:4 milions	estat petit de EEUU
8	65536	1: 2 milions	
9	262144	1: 1 milió	àrea metropolitana molt gran
10	1048576	1:500.000	àrea metropolitana estàndard
11	4194304	1:250.000	ciutat
12	16777216	1:150.000	poble o districte d'una ciutat
13	67108864	1:70.000	poble rural o suburbi
14	268435456	1:35.000	
15	1073741824	1:15.000	carretera petita
16	4294967296	1:8.000	carrer
17	17179869184	1:4.000	illes de parcel·les, parcs, adreces
18	68719476736	1:2.000	edificis, arbres
19	274877906944	1:1.000	simbolització vial
20	1099511627776	1:500	interior d'un edifici

Font: Elaboració pròpia a partir de Open Street Maps

#Tiles: fa referència a quantes imatges tessell·lades farien falta per visualitzar tot el món sencer en aquell nivell.



Fig. SBC1 Exemple de treball amb script de símbol recollida relectiva

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<svg viewBox="0 0 1.000 0.998" xmlns="http://www.w3.org/2000/svg">
  <ellipse
    fill="none" stroke="param(outline)" stroke-width="param(outline-width)" stroke-linecap="round" stroke-linejoin="butt" stroke-miterlimit="10"
    cx="0.498" cy="0.718" rx="0.280" ry="0.280"
  />
  <path
    fill="none" stroke="param(outline)" stroke-width="param(outline-width)" stroke-linecap="round" stroke-linejoin="butt" stroke-miterlimit="10"
    d="M 0.000 0.730 L 1.000 0.730"
  />
  <path
    fill="none" stroke="param(outline)" stroke-width="param(outline-width)" stroke-linecap="round" stroke-linejoin="butt" stroke-miterlimit="10"
    d="M 0.500 0.730 L 0.500 0.000"
  />
</svg>
```

Font: Elaboració propia



## CREACIÓ ESCALA DE GRISOS (EG)

Fig. EG1. Script complet creació escala de grisos

```
1 # -----
2 # REUS ESCALA DE GRISOS
3 # Classe per convertir simbologia de reus a escala de grisos
4 #
5 # Author: Infracplan, 09/05/2020
6 # -----
7 class ReusGrayStyle:
8
9     def __init__(self):
10         self.styleName = 'reus-grayscale'
11
12     def run(self, layer, lighterFactor = 0):
13         print ('Start processing layer <' + layer.name() + '>')
14         self._changeSymbology(layer, lighterFactor)
15         self._changeLabels(layer)
16         self._updateGUI(layer)
17
18     def _changeSymbology(self, layer, lighterFactor):
19         # Obtenim tipus de geometria de la capabilities
20         layerType = layer.geometryType()
21
22         # Obtenim renderitza les regles (QgsRuleBasedRenderer)
23         renderer = layer.renderer()
24         rootRule = renderer.rootRule()
25
26         # Iterem les regles definides
27         for rule in rootRule.children():
28
29             # Obtenim symbol
30             symb = rule.symbol()
31
32             # Iterem geometries
33             for symbPart in symb.symbolLayers():
34
35                 # Convertim colors a escala de grisos
36                 fillColor = self._convertColorToGrayScale(symbPart.color())
37                 strokeColor = self._convertColorToGrayScale(symbPart.strokeColor())
38
39                 # Aclarim (si cal)
40                 if lighterFactor > 0:
41                     fillColor = fillColor.lighter(lighterFactor)
42
43                 # Apliquem color
44                 symbPart.setColor(fillColor)
45
46                 if layerType != QgsWkbTypes.PolygonGeometry:
47                     symbPart.setStrokeColor(strokeColor)
48
49         # Modifiquem capa amb els nous colors
50         layer.setRenderer(renderer)
51
```

```

51
52 def _changeLabels(self, layer):
53     # Obtenim etiquetes
54     labeler = layer.labeling()
55
56     # Només si la capa té etiquetes
57     if labeler != None:
58         rootLabelRule = labeler.rootRule()
59
60         # Iterem totes les etiquetes
61         for label in rootLabelRule.children():
62
63             # Obtenim format
64             format = label.settings().format()
65
66             # Convertim colors a escala de grisos
67             labelColor = self._convertColorToGrayScale(format.color())
68
69             # Apliquem color
70             format.setColor(labelColor)
71             label.settings().setFormat(format)
72
73             # Modifiquem capa amb els nous colors
74             layer.setLabeling(labeler)
75
76 def _updateGUI(self, layer):
77     # Actualitzem capa en la vista QGIS
78     layer.triggerRepaint()
79
80     # Actualitzem llegendat de capes
81     iface.layerTreeView().refreshLayerSymbology(layer.id())
82
83 def _convertColorToGrayScale(self, color):
84     # Obtenim les components RGB del color
85     r = color.red()
86     g = color.green()
87     b = color.blue()
88     a = color.alpha()
89
90     # Convertim a escala de grisos
91     gs = 0.30 * r + 0.59 * g + 0.11 * b
92     gs = int(gs)
93
94     # Creem nou color
95     return QColor(gs, gs, gs, a)
96

```

```
97
98 # -----
99 # Modifiquem simbologia utilitzant la classe creada
100 # -----
101 # Definim nou objecte ReusGrayStyle
102 reusGray = ReusGrayStyle()
103
104 # Obtenim capes
105 layerPoligons = QgsProject.instance().mapLayersByName('Poligons')[0]
106 layerLines = QgsProject.instance().mapLayersByName('Linies')[0]
107 layerPunts = QgsProject.instance().mapLayersByName('Punts')[0]
108 layerEtiquetes = QgsProject.instance().mapLayersByName('Etiquetes')[0]
109
110 # Apliquem simbologia
111 reusGray.run(layerPoligons, 130)
112 reusGray.run(layerLines, 115)
113 reusGray.run(layerPunts, 120)
114 reusGray.run(layerEtiquetes, 120)
115
```

Font: Elaboració pròpia



## PUBLICACIÓ BASE CARTOGRÀFICA (PBC)

Des de Configuracions generals → Datasets, s'afegirà la nova base de dades omplint una sèrie de camps repartits en diferents pestanyes. A continuació es mostrarà el que hi ha actualment amb les bases cartogràfiques vigents del municipi de Reus.

En la primera pestanya d'informació, simplement s'omplen camps bàsics com el nom de la capa, a quina categoria pertany, descripció, paraules clau i també hi ha les opcions per activar la capa i que sigui visible al geoportal per tots els usuaris, estiguin registrats o no.

Fig. PBC1. Pestanya informació

Inici > Configuracions generals > Datasets > Cartografia Aj. Reus

### Modificar dataset HISTÒRIC

Informació Options Disseny Resources Permisos Metadades

Category: 9- Base Cartogràfica Aj. Reus > Carto... x ✎ + ✕

**Nom:** Cartografia vigent

**Títol:** Cartografia Aj. Reus

**Descripció:** Cartografia Aj. Reus

**Paraules clau:**

Actiu  
Enable/disable usage

Visible al geoportal

Eliminar Desar i afegir-ne un de nou Desar i continuar editant DESAR

Aquesta pestanya, referent a opcions, simplement fa referència a afegir configuracions extres a la capa de TMS de Leaflet. És a dir, per afegir propietats que la interfície de l'administrador no permet i cal entrar aquestes dades amb format JSON.

Fig. PBC2. Pestanya opcions

The screenshot shows a web interface for modifying a dataset. At the top, a dark blue navigation bar contains the breadcrumb: [Inici](#) > [Configuracions generals](#) > [Datasets](#) > [Cartografia Aj. Reus](#). Below this, the main heading is 'Modificar dataset' with a 'HISTÒRIC' button to its right. A horizontal tab bar contains six tabs: 'Informació', 'Options', 'Disseny', 'Resources', 'Permisos', and 'Metadades'. The 'Options' tab is selected. The main content area is titled 'Opcions:' and features a large, empty text input field. Below the field, a small note reads 'json format. Ex: {"maxZoom": 20}'. At the bottom of the interface, a light gray bar contains four buttons: 'Eliminar' (red), 'Desar i afegir-ne un de nou' (blue), 'Desar i continuar editant' (blue), and 'DESAR' (dark blue).

Font: Mapia Giscube

En la pestanya de disseny es pot inserir un petit script per tal que aparegui una llegenda directament al geoportal.

Fig. PBC3. Pestanya disseny

The screenshot shows the 'Modificar dataset' interface. At the top, a dark blue breadcrumb trail reads 'Inici > Configuracions generals > Datasets > Cartografia Aj. Reus'. Below this, the title 'Modificar dataset' is displayed on the left, and a 'HISTÒRIC' button is on the right. A horizontal menu contains six tabs: 'Informació', 'Options', 'Disseny', 'Resources', 'Permisos', and 'Metadades'. The 'Disseny' tab is active. Below the tabs, there is a 'Llegenda:' label and a large, empty text area for editing the legend. At the bottom of the interface, a row of four buttons is visible: 'Eliminar' (red), 'Desar i afegir-ne un de nou' (light blue), 'Desar i continuar editant' (medium blue), and 'DESAR' (dark blue).

Font: Mapia Giscube



A recursos, que possiblement és la pestanya més important per a la publicació, hi trobem tots els camps necessaris per a crear un nou recurs. En el primer desplegable se selecciona el tipus de recurs que es vol (TMS, WMS, document, etc.) i se li assigna un nom. També se li pot donar una descripció, el títol, rutes i l'URL, que és l'enllaç del servidor on es troben les imatges tessel·lades. També és important indicar la projecció correcta en codi EPSG.

Fig. PBC4. Pestanya recursos

Inici > Configuracions generals > Datasets > Cartografia Aj. Reus

## Modificar dataset HISTÒRIC

Informació Options Disseny Resources Permisos Metadades

### Resources

Resource: Cartografia Reus  Eliminar

Tipus: TMS ▼

Nom: cartografia-vigent

Descripció:

Títol: Cartografia Reus

Camí:

Url: <https://mapiareus.infraplan.cat/basemaps>

Capes:

Projecció: 4326  
EPSG code

[Afegir un/a altre/a Resource.](#)

Font: Mapia Giscube

La pestanya de permisos fa referència als permisos que tenen els usuaris o grups d'usuaris per veure, editar o dur a terme les accions que sigui. En aquest cas, no hi ha permisos especials ni per usuaris registrats ni per grups en concret, sinó que tots els usuaris anònims poden veure aquestes bases cartogràfiques.

Fig. PBC5. Pestanya permisos

Inici > Configuracions generals > Datasets > Cartografia Aj. Reus

## Modificar dataset HISTÒRIC

Informació Options Disseny Resources **Permisos** Metadades

### Permisos bàsics

Els usuaris anònims poden veure

Els usuaris autenticats poden veure

### Grups

GRUP	PERMET VEURE	ELIMINAR?
Afegir un/a altre/a Grup.		

### Usuaris

USUARI	PERMET VEURE	ELIMINAR?
Afegir un/a altre/a Usuari.		

Font: Mapia Giscube

Per últim, la pestanya de metadades fa referència a les característiques principals de les dades, és a dir, dades que expliquen o categoritzen altres dades. En aquest cas hi ha diversos camps com ara la data, idioma, categories, informació rellevant, dades del proveïdor, etc.

Fig. PBC6. Pestanya metadades

Inici > Configuracions generals > Datasets > Cartografia Aj. Reus

## Modificar dataset HISTÒRIC

Informació Options Disseny Resources Permisos Metadades

### Metadades

Metadades: #1

Data:  Avui

Nota: Aneu 2 hores avançats respecte la hora del servidor.

Idioma:  ▼

Category:  ▼

Informació:

Nom del proveïdor:

Web del proveïdor:

Email del proveïdor:

Resum:

BBOX:


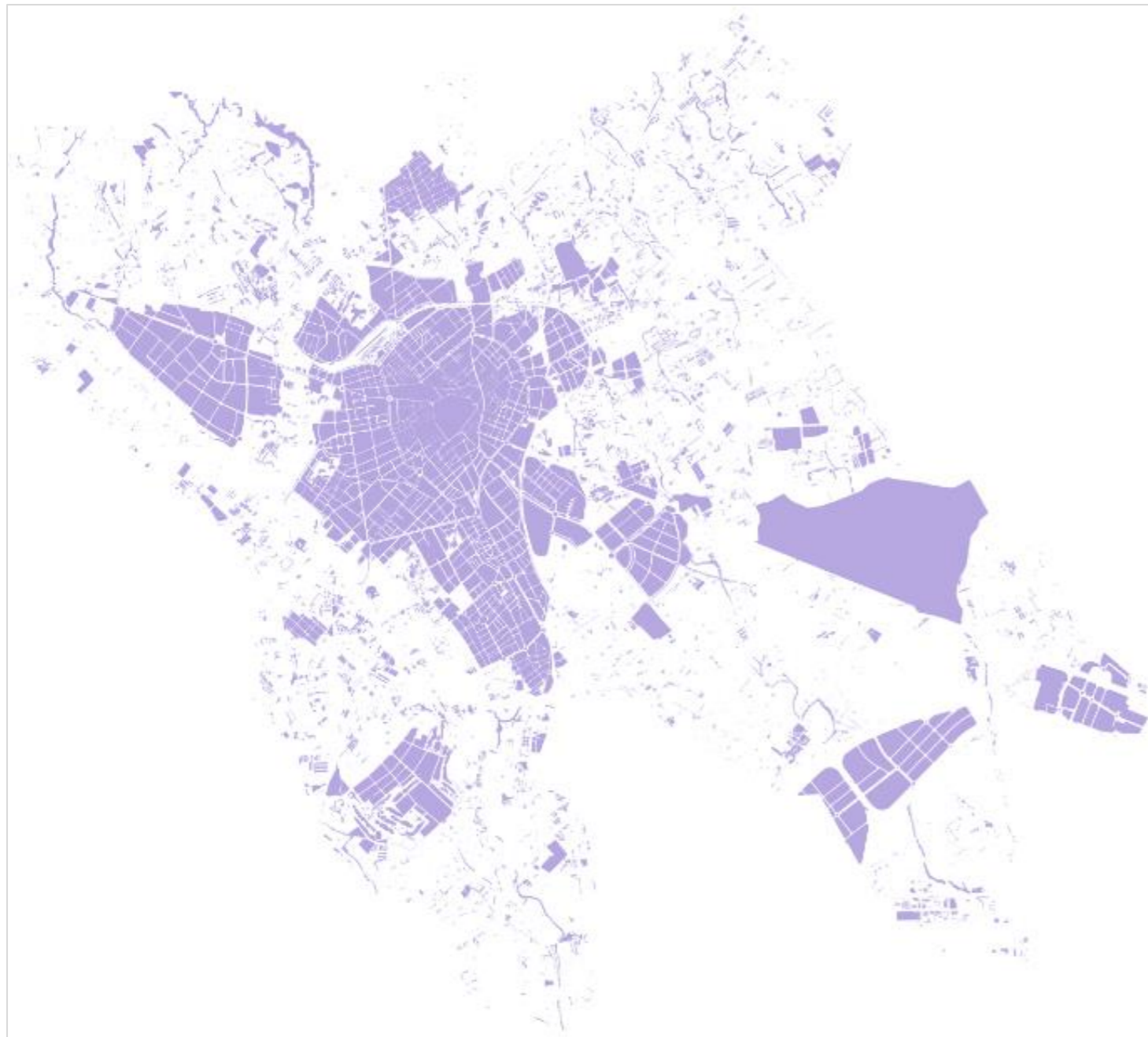


Fig. R1. Capa inicial polígons



Font: Elaboració propia

Fig. R2. Capa inicial línies



Font: Elaboració propia

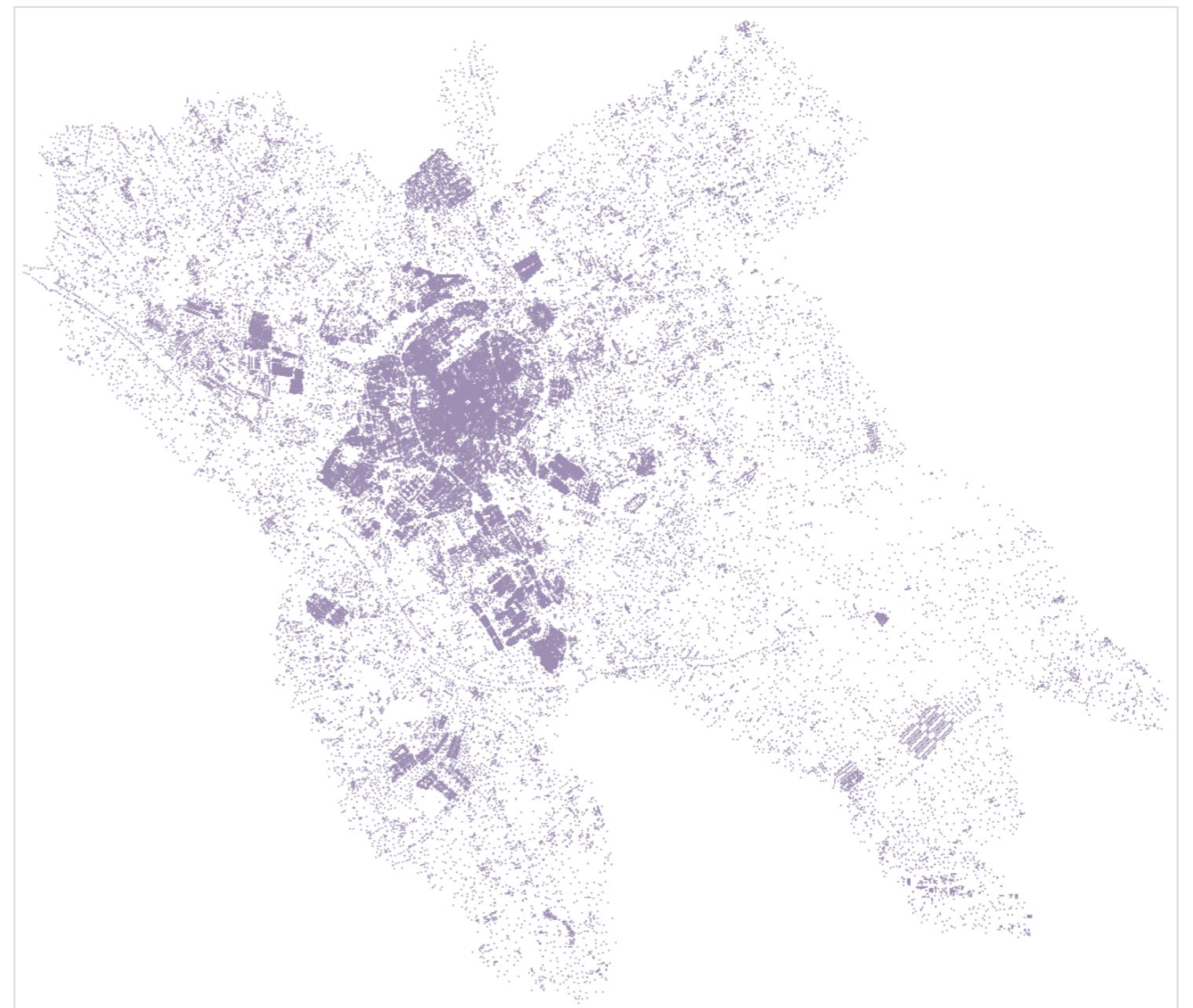


Fig. R3. Capa inicial símbols



Font: Elaboració propia































Fig. R4. Capa inicial etiquetes



Font: Elaboració propia



















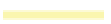


Taula R1. Simbolització de polígons

Símbol	Nom ítem	Escala mínima	Opacitat %
	Altres senyals horitzontals	1:4001	100
	Carril bici	1:35001	50.7
	Element de joc i esbarjo	1:15001	100
	Illa urbana	1:70001	70
	Pas de vianants	1:4001	100
	Platja, sorral	1:15001	76.6
	Polígon d'andana de ferrocarril	1:70001	70.7
	Polígon d'edicle	1:8001	80.1
	Polígon d'edifici	1:70001	50
	Polígon d'edifici en construcció	1:15001	88.4
	Polígon d'hivernacle	1:35001	70.1
	Polígon de bassa de terra	1:15001	100
	Polígon de bassa d'obra (interior)	1:15001	100
	Polígon de bosc, agrupació d'arbres	1:70001	100
	Polígon de camp d'esports	1:35001	100
	Polígon de cobert	1:15001	100
	Polígon de construcció	1:8001	100
	Polígon de construcció de cementiri	1:35001	51.2
	Polígon de dipòsit cobert	1:35001	70
	Polígon de jardí	1:70001	100
	Polígon de marquesina	1:35001	100
	Polígon de monument i altres ornaments	1:15001	70.3
	Polígon de piscina (interior)	1:35001	100
	Polígon de porxo	1:35001	100
	Polígon de quiosc	1:15001	90.4
	Polígon de ruïnes	1:35001	100
	Polígon de torre	1:15001	100
	Polígon de xemeneia industrial	1:15001	71.5
	Polígon vorera	1:70001	75.2
	Zona d'aparcament blanca polígon	1:4001	100

Font: Elaboració propia



Taula R2. Simbolització línies

Símbol	Nom ítem	Escala mínima
	Accés a un altre nivell, rampa	1:4001
	Altres carreteres asfaltades (camí asfaltat)	1:35001
	Altres carreteres asfaltades (carretera)	1:35001
	Altres línies aèries	1:15001
	Altres senyals horitzontals	1:4001
	Altres senyals horitzontals (contenidors)	1:2001
	Altres senyals horitzontals (gual)	1:2001
	Altres senyals horitzontals (línia vial)	1:4001
	Altres senyals horitzontals (parada bus)	1:4001
	Altres senyals horitzontals (zona taxis)	1:4001
	Andana de ferrocarril	1:8001
	Armari d'enllumenat públic	1:2001
	Armari elèctric	1:2001
	Armari no identificat	1:2001
	Autopista	1:70001
	Autovia	1:70001
	Banc	1:2001
	Barana	1:2001
	Bardissa i brolla	1:8001
	Bassa de terra	1:15001
	Bassa d'obra (exterior)	1:8001
	Bassa d'obra (interior)	1:4001
	Boca de túnel	1:35001
	Bosc, agrupació d'arbres	1:15001
	Cabina de la ONCE	1:4001
	Camí, pista forestal	1:35001
	Camp d'esports	1:15001
	Canal de terra	1:15001
	Canal d'obra	1:15001
	Canonada	1:15001
	Carener (línia)	1:8001
	Carril bici	1:8001
	Cobert	1:15001
	Columna	1:4001
	Construcció	1:4001
	Construcció de cementiri	1:8001
	Corba de nivell	1:8001
	Corba de nivell mestra (línia)	1:8001
	Corriol	1:8001
	Cos sortint, tribuna	1:8001

	Diposit cobert	1:4001
	Edicle	1:4001
	Edifici en construcció	1:2001
	Eix de canal de terra (virtual)	1:35001
	Eix de canal d'obra (virtual)	1:35001
	Eix de desguàs i cuneta de terra	1:15001
	Eix de desguàs i cuneta d'obra	1:15001
	Eix de torrent i riera (virtual)	1:35001
	Element de joc i esbarjo	1:2001
	Escales, esglaons	1:4001
	Façana	1:15001
	Façana coberta	1:15001
	Ferrocarril de via ampla	1:70001
	Filat	1:2001
	Hivernacle	1:8001
	Jardí	1:15001
	Jardinera	1:4001
	Límit de conreu	1:35001
	Límit d'esplanada de terra	1:8001
	Límit de paviment	1:8001
	Línia de forma sobre el terreny	1:8001
	Línia de separació de carrils - continua	1:4001
	Línia de separació de carrils - discontinua	1:4001
	Línia de trencament del pendent	1:15001
	Línia de volada	1:8001
	Línia elèctrica	1:4001
	Línia telefònica	1:4001
	Líniva volumètrica	1:2001
	Marquesina	1:4001
	Mitgera	1:8001
	Monument i altres ornaments	1:2001
	Mur	1:2001
	Mur amb tanca	1:2001
	Mur de contenció	1:2001
	Paret de túnel	1:8001
	Parterre	1:8001
	Passera	1:8001
	Piscina (exterior)	1:1001
	Piscina (interior)	1:4001
	Plataforma d'accés a autobús	1:4001
	Pont i pas elevat	1:15001
	Pontó	1:8001
	Porta d'accés	1:2001
	Porxo	1:8001
	Pou	1:4001
	Quiosc	1:2001






























	Ramba inundable	1:15001
	Reixa de canal de desguàs	1:8001
	Reixa de desguàs	1:8001
	Reixa de ventilació	1:4001
	Riu i aigües permanents	1:15001
	Ruïnes	1:8001
	Senyalització horitzontal prohibit parar i estacionar	1:2001
	Sèquia	1:15001
	Talús (cap)	1:2001
	Talús (peu)	1:2001
	Tanca	1:8001
	Tanca de protecció vial (metà·lica)	1:15001
	Tanca de protecció vial (obra)	1:15001
	Tanca de vegetació	1:2001
	Tàpia	1:4001
	Torre	1:4001
	Torrent i riera estrets	1:70001
	Torrent, riera i aigües no permanents	1:70001
	Voral	1:35001
	Vorera a nivell	1:4001
	Vorera exterior	1:8001
	Vorera exterior amb gual per a cotxes	1:2001
	Vorera exterior amb rebaix per a vianants	1:4001
	Vorera interior	1:4001
	Xemeneia industrial	1:4001
	Zona d'aparcament (altres zones)	1:2001
	Zona d'aparcament (càrrega elèctrica)	1:4001
	Zona d'aparcament (zona blanca)	1:4001
	Zona d'aparcament (zona blava)	1:4001
	Zona d'aparcament (zona minusvàlids)	1:4001
	Zona d'aparcament (motos)	1:4001
	Zona de càrrega i descàrrega	1:4001






























Font: Elaboració pròpia


















Taula R3. Simbolització punts

Símbol	Nom ítem	Escala mínima	Opacitat %
	Aparcament bicicletes	1:1001	99
	Arbre aïllat (acàcia)	1:4001	80.8
	Arbre aïllat (alzina)	1:4001	70.3
	Arbre aïllat (ametller)	1:4001	92
	Arbre aïllat (arbre)	1:4001	70
	Arbre aïllat (avellaner)	1:4001	70.8
	Arbre aïllat (garrofer)	1:4001	100
	Arbre aïllat (lladoner)	1:4001	68
	Arbre aïllat (llimoner)	1:4001	78.5
	Arbre aïllat (morera)	1:4001	80
	Arbre aïllat (oliver)	1:4001	100
	Arbre aïllat (pi)	1:4001	80.4
	Arbre aïllat (plataner)	1:4001	70.5
	Arbre aïllat (taronger)	1:4001	55
	Arbre aïllat (vinya)	1:4001	100
	Arbre aïllat (xiprer)	1:4001	70.8
	Banc	1:4001	100
	Boca de reg	1:501	100
	Boca d'incendis	1:1001	100
	Bústia	1:1001	100
	Columna informativa i publicitària	1:1001	100
	Contenedor d'altres tipus	1:2001	100
	Contenedor d'escombraries (orgànica)	1:2001	75.3
	Contenedor d'escombraries (paper)	1:2001	60.4
	Contenedor d'escombraries (plàstic)	1:2001	70.3
	Contenedor d'escombraries (rebuig)	1:2001	83.8
	Contenedor d'escombraries (vidre)	1:2001	65.1

	Contenedor d'escombraries soterrat (orgànica)	1:2001	78.6
	Contenedor d'escombraries soterrat (paper)	1:2001	85.6
	Contenedor d'escombraries soterrat (plàstic)	1:2001	80.5
	Contenedor d'escombraries soterrat (rebuig)	1:2001	84.5
	Contenedor d'escombraries soterrat (vidre)	1:2001	77.8
+	<i>Cota altimètrica (punt)</i>	1:501	100
+	<i>Cota altimètrica singular (punt)</i>	1:501	100
+	<i>Coda d'edifici (punt)</i>	1:501	100
	Embornal	1:1001	100
	Escocell	1:1001	100
	Fanal (bàcul)	1:2001	79.7
	Fanal (columna)	1:2001	75.2
	Fanal (paret)	1:2001	100
	Fanal (suspès)	1:2001	100
	Fanal (terra)	1:2001	100
	Fita	1:2001	100
	Fita (punt quilomètric)	1:1001	100
	Fletxa de senyalització horitzontal (endavant)	1:2001	100
	Fletxa de senyalització horitzontal (gir a l'esquerra a la dreta i endavant)	1:2001	100
	Fletxa de senyalització horitzontal (gir a l'esquerra i a la dreta)	1:2001	100
	Fletxa de senyalització horitzontal (gir a l'esquerra i endavant)	1:2001	100
	Fletxa de senyalització horitzontal (gir a l'esquerra)	1:2001	100
	Fletxa de senyalització horitzontal (gir a la dreta i endavant)	1:2001	100
	Fletxa de senyalització horitzontal (gir a la dreta)	1:2001	100
	Font	1:1001	92.6
	Hidrant	1:1001	100
	Pal	1:2001	100
	Pal telefònic	1:2001	100
	Palmera	1:4001	72.3
	Paperera	1:1001	100

	Parquímetre	1:1001	100
	Pilar	1:4001	83.8
	Pilar telefònic	1:2001	100
	Pilona	1:1001	100
	Punt càrrega elèctrica	1:1001	100
	Registre d'aigua	1:1001	100
	Registre d'electricitat	1:1001	100
	Registre d'enllumenat públic	1:1001	100
	Registre de clavegueram	1:1001	100
	Registre de gas	1:1001	100
	Registre de pou d'aigua i de piezòmetre	1:1001	100
	Registre de telecomunicacions (fibra òptica)	1:1001	100
	Registre de telecomunicacions ((telefonía)	1:1001	100
	Registre no identificat	1:1001	100
	Registre semaforic	1:1001	100
	Semàfor (de peu)	1:2001	100
	Senyal de parada de transport públic (bus interurbà)	1:1001	100
	Senyal de parada de transport públic (bus urbà)	1:1001	100
	Senyal de parada de transport públic (taxis)	1:1001	100
	Senyalització horitzontal zona aparcament minusvàlids símbol	1:1001	100
	Senyalització horitzontal zona càrrega elèctrica símbol	1:1001	100
	Senyalització vertical (informativa direccional)	1:1001	100
	Senyalització vertical (informativa)	1:1001	100
	Senyalització vertical (pal pàrquing minusvàlids)	1:1001	100
	Senyalització vertical (pal pàrquing motos)	1:1001	100
	Senyalització vertical (pal pàrquing)	1:1001	100
	Senyalització vertical (pal recollida selectiva)	1:1001	100
	Senyalització vertical (senyal de paret)	1:1001	71.4
	Senyalització vertical (senyal de peu)	1:1001	80.7

	Símbol d'altres senyals horitzontals (carril bus)	1:1001	100
	Símbol d'altres senyals horitzontals (cediu el pas)	1:2001	100
	Símbol d'altres senyals horitzontals (límit de velocitat)	1:2001	100
	Símbol d'altres senyals horitzontals (stop)	1:2001	87
	Símbol d'armari d'enllumenat públic	1:2001	100
	Símbol d'armari de telecomunicacions	1:2001	100
	Símbol d'armari elèctric	1:2001	100
	Símbol d'armari no identificat	1:2001	100
	Símbol d'armari semafòric	1:2001	100
	Símbol de jardinera	1:2001	100
	Símbol de plafó informatiu i publicitari	1:1001	100
	Símbol de torre	1:4001	80.8
	Telèfon públic	1:1001	100
	Vèrtex xarxa topogràfica municipal (punt)	1:4001	100
	Zona aparcament autocaravanes símbol	1:1001	79.3

Font: Elaboració pròpia



Taula R4. Escales de les etiquetes

Nom ítem	Escala mínima
Altres vials (camí, pista forestal)	1:2001
Altres vials (carretera asfaltada)	1:2001
Corba de nivell mestra (text)	1:501
Edifici	1:1001
Entitat de població (nom partides)	1:2001
Entitat de població (nom urbanització)	1:2001
Equipament, instal·lació (centres cívics)	1:1001
Equipament, instal·lació (centres culturals)	1:1001
Equipament, instal·lació centres ensenyament)	1:1001
Equipament, instal·lació (centres esportius)	1:1001
Equipament, instal·lació centres sanitaris)	1:1001
Equipament, instal·lació comercial, d'oci, administració)	1:1001
Equipament, instal·lació (comunicacions, construccions)	1:1001
Estació transformadora	1:1001
Ferrocarril i transport per cable	1:2001
Genèric (cobert)	1:1001
Genèric (dipòsit)	1:1001
Genèric (edifici en construcció)	1:1001
Genèric (hivernacle)	1:1001
Genèric (lloc interès)	1:1001
Genèric (nom terme)	1:2001
Genèric (porxo)	1:1001
Genèric (pou)	1:1001
Genèric (rètol nau)	1:1001
Genèric (rètol pàrquing)	1:1001
Genèric (ruïnes)	1:1001
Hidrografia (curs fluvial)	1:2001
Numero de plantes	1:501
Número postal	1:1001
Orografia, paratge (orografia puntual)	1:1001
Orografia, paratge (paratge)	1:1001
Pati interior, terrat	1:501
Punt quilomètric	1:1001
Vèrtex xarxa topogràfica municipal (text)	1:1001
Via urbana (avinguda, passeig)	1:1001
Via urbana (carrer)	1:1001
Xarxa oficial de carreteres (bàsica)	1:2001
Xarxa oficial de carreteres (comarcal i local)	1:2001
Zona industrial (polígon industrial)	1:2001

Font: Elaboració propia



Fig. R5. Detall base cartogràfica a escala de grisos (1:1000)



Font: elaboració pròpia



Fig. R6. Script generat a l'executar la creació de tesselles

```
1
2 <!DOCTYPE html>
3 <html>
4 <head>
5   <title>Leaflet Preview</title>
6   <meta charset="utf-8" />
7   <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
8
9   <link rel="stylesheet" href="https://unpkg.com/leaflet@1.5.1/dist/leaflet.css"
10     integrity="sha512-xwE/Az9zrjBIPhAcBb3F6JVqxf46+CDLwFLMHloNu6KEQCAMI6HcDUBEOfBIptF7tcCzusKFjFw2yuvEpDL9wQ=="
11     crossorigin="" />
12   <script src="https://unpkg.com/leaflet@1.5.1/dist/leaflet.js"
13     integrity="sha512-GffPMF3RvMeYyc1LWMHtK8EbPv0iNZ8/oTtHPx9/cc2ILxQ+u905qIwdpULaDkyBKgOaB57QTMg7ztg8Jm20g=="
14     crossorigin=""></script>
15   <style type="text/css">
16     body {
17       margin: 0;
18       padding: 0;
19     }
20     html, body, #map{
21       width: 100%;
22       height: 100%;
23     }
24   </style>
25 </head>
26 <body>
27   <div id="map"></div>
28   <script>
29     var map = L.map('map').setView([41.147402821696, 1.1210569323893933], 18.0);
30     L.tileLayer('file:///C:/3A/Users/q.albets/Desktop/QUIM/170082%20CARTO%20I%20ORTO%20REUS%202019/02%20TMS/{z}/{x}/{y}.jpg', {
31       minZoom: 15,
32       maxZoom: 21,
33       tms: false,
34       attribution: 'Generated by TilesXVZ'
35     }).addTo(map);
36   </script>
37 </body>
38 </html>
```

Font: elaboració pròpia

