

# Desenvolupament d'un visor de dades dinàmic i d'un sistema de càlcul de rutes òptimes per la zona de Can Catà.

Autor: **Pol Guerrero Sanahuja**

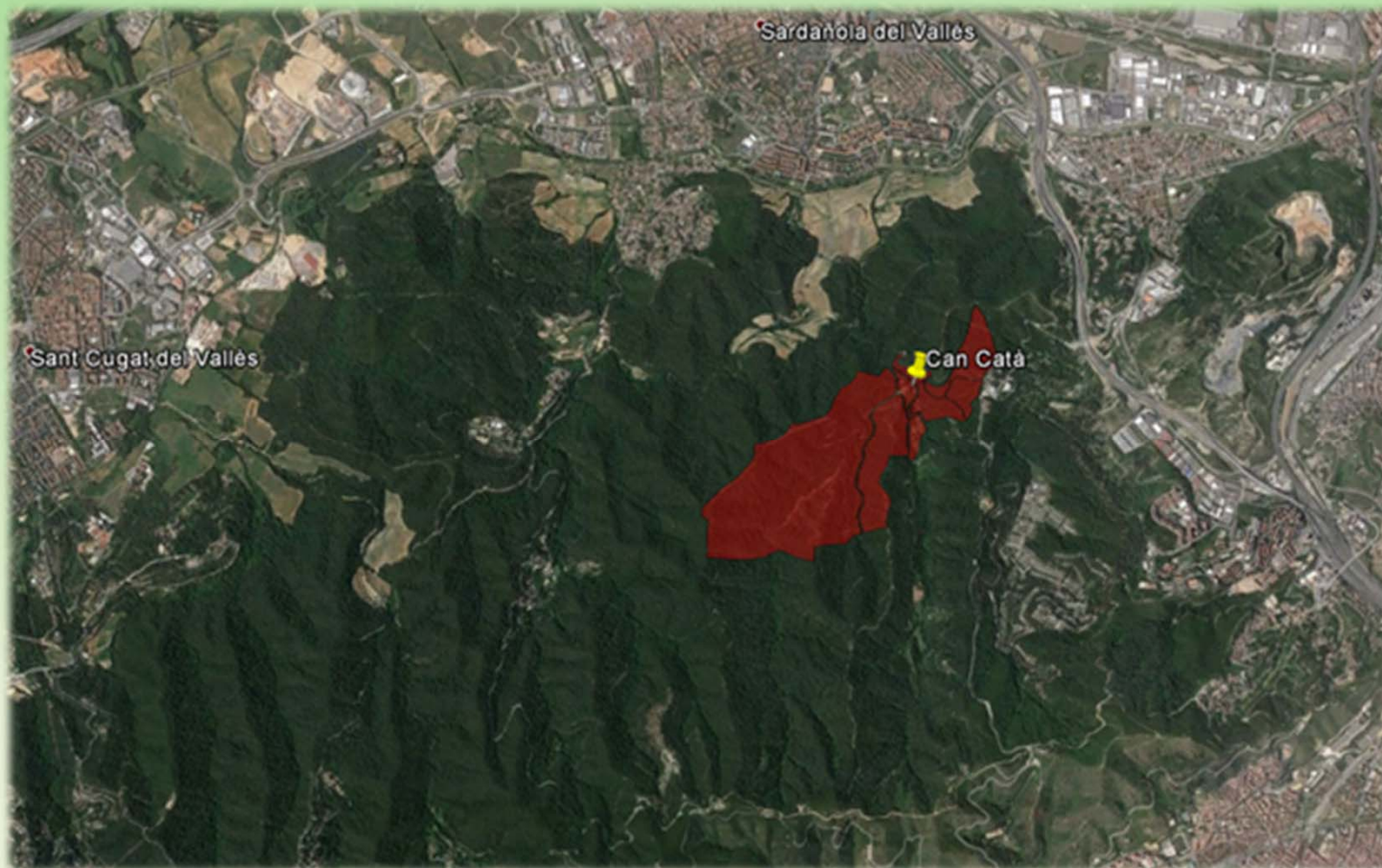
Tutors: **Francesc Uribe Porta (MCNB)** i **José Quirós Jiménez (LIGIT)**

# Introducció

- El Museu de Ciències Naturals de Barcelona impulsa una línia de recerca orientada a descriure i a interpretar els fonaments evolutius que dirigeixen les relacions entre reproducció, organització social, comunicació i explotació dels recursos naturals en comunitats d'aus.
- Les recerques en quest àmbit estan consolidades a l'estació biològica de Can Catà, dins el perímetre del parc Natural de Collserola. Unes 80 ha que combinen gran diversitat d'ecotipus, tant des del punt de vista del relleu com de la vegetació, idoni per a l'estudi dels mecanismes de selecció.
- En els darrers anys, ha guanyat consistència l'ús d'eines cartogràfiques i d'anàlisi espacial per integrar el component territorial a les estructures de reflexió conceptual.

# Introducció

Àrea corresponent a la finca de Can Catà, a Collserola.



# Software

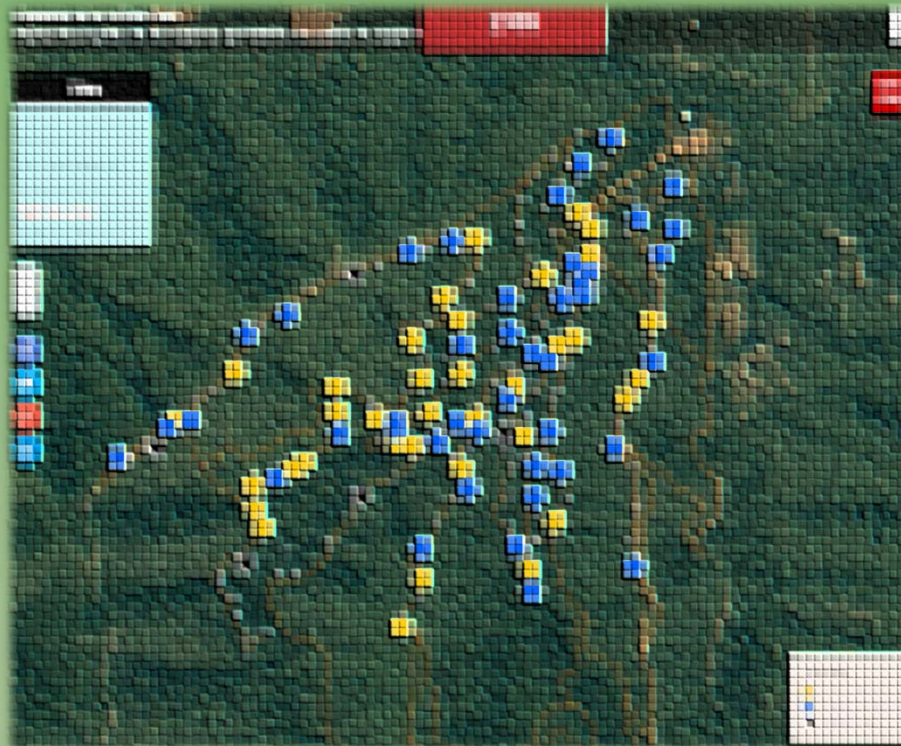




# Llenguatges



# VISOR DE DADES



# VISOR DE DADES

## Objectius

Desenvolupar un **visor web** que permeti representar sobre un mapa **diferents tipus de dades** relacionades amb l'estudi en ecologia evolutiva que el Museu de Ciències Naturals de Barcelona duu a terme a la zona de Collserola corresponent a la finca de Can Catà.

Algunes d'aquestes dades s'hauran de mostrar **de forma dinàmica**, és a dir, en forma d'animació que evoluciona en funció del temps.

En definitiva, un mapa animat que il·lustri l'avenç de l'activitat reproductora dels ocells a partir de les dades gestionades pel SIG.

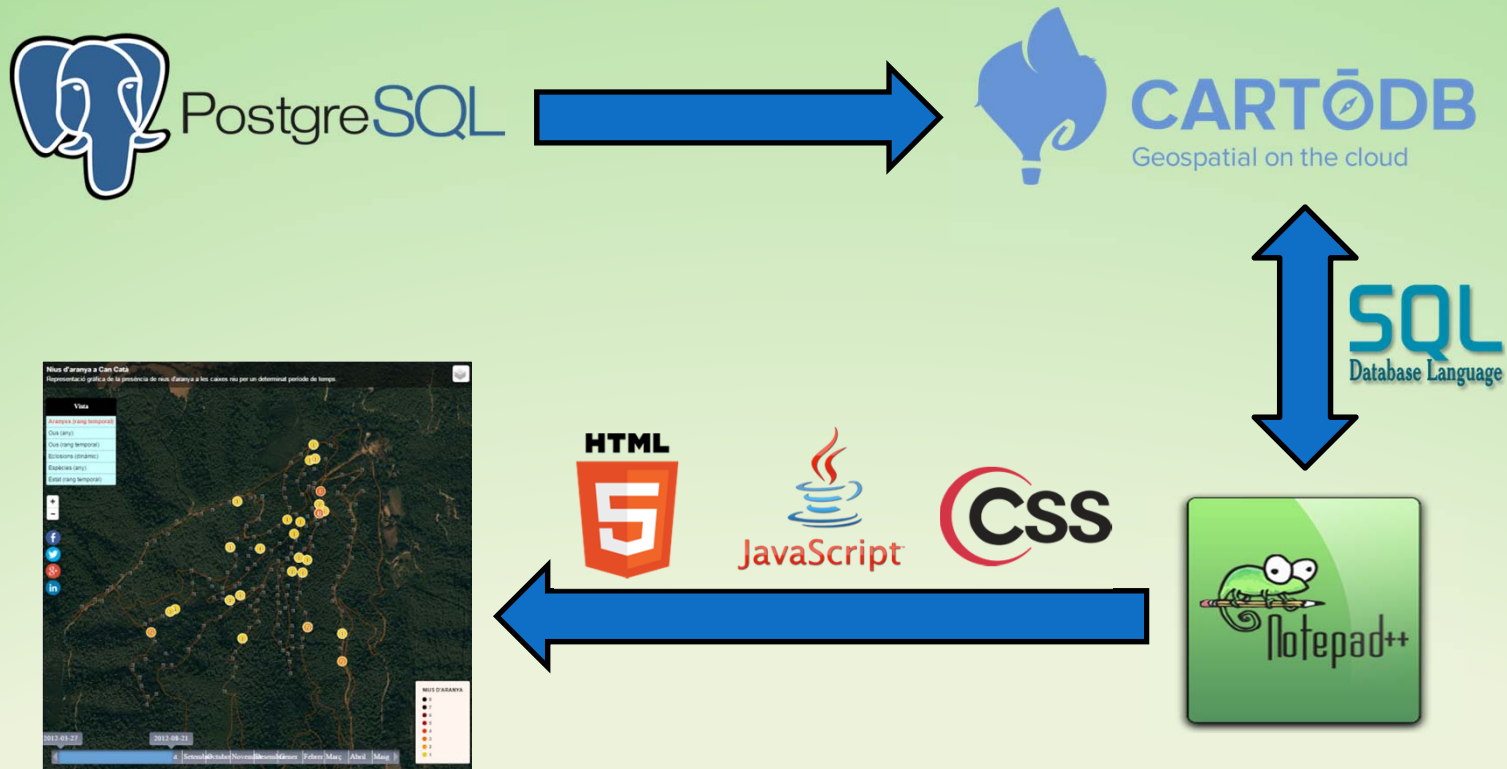
## Requeriments específics

- Ha de permetre navegar pel visor amb les eines bàsiques de zoom, pan, etc.
- Ha de permetre interactuar amb el factor dinàmic (pausa, represa, seleccionar un punt en el temps...).
- Ha de permetre consultar informació d'un element concret.
- Ha de permetre actualitzar la informació a partir de la base de dades.
- Ha de representar la informació científica continguda en el SIG per mitjà d'una iconografia que respongui als interessos de la investigació en curs.



# VISOR DE DADES

## Metodologia



# VISOR DE DADES

## Preparació de les taules

```
SELECT cita.id_cita, cn.id_cn, cita.data, estats_cn.estat, estats_ordre.ordre, cita.subestat,
estats_cn.descripcio, cita.t_aranya, cita.niu_aranya, cn.lon, cn.lat
FROM cita
RIGHT JOIN cn ON cita.id_cn = cn.id_cn
LEFT JOIN estats_cn ON cita.id_estat = estats_cn.id_estat
LEFT JOIN estats_ordre ON estats_ordre.estat = estats_cn.estat
WHERE estats_cn.estat IS NOT NULL
ORDER BY cita.data;
```

|    | id_cita<br>bigint | id_cn<br>integer | data<br>date | estat<br>character(20) | subestat<br>character(50) | descripcio<br>character(200) | t_aranya<br>integer | niu_aranya<br>integer | lon<br>double precis | lat<br>double precis |
|----|-------------------|------------------|--------------|------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
| 1  | 368               | 1                | 1998-03-14   | Buida                  |                           | Sense res, neta              |                     |                       | 22420                | 125467               |
| 2  | 395               | 2                | 1998-03-14   | Restes                 |                           | Trossets petits              |                     |                       | 14 78002             | 1 4584022            |
| 3  | 881               | 20               | 1998-03-14   | Buida                  |                           | Sense res, neta              |                     |                       | 1 80386              | 1 4551891            |
| 4  | 1475              | 42               | 1998-03-14   | Buida                  |                           | Sense res, neta              |                     |                       | 03073                | 352773               |
| 5  | 1502              | 43               | 1998-03-14   | Buida                  |                           | Sense res, neta              |                     |                       | 14 40126             | 1 4557954            |
| 6  | 1529              | 44               | 1998-03-14   | Buida                  |                           | Sense res, neta              |                     |                       | 14 3447              | 1 4552048            |
| 7  | 1556              | 45               | 1998-03-14   | Buida                  |                           | Sense res, neta              |                     |                       | 14 55218             | 1 4564896            |
| 8  | 1583              | 46               | 1998-03-14   | Inicis                 |                           | Més molta en cer             |                     |                       | 14 7747              | 1 4564658            |
| 9  | 1610              | 47               | 1998-03-14   | Buida                  |                           | Sense res, neta              |                     |                       | 99764                | 365003               |
| 10 | 1637              | 48               | 1998-03-14   | Buida                  |                           | Sense res, neta              |                     |                       | 14 50658             | 1 4564210            |
| 11 | 1664              | 49               | 1998-03-14   | Buida                  |                           | Sense res, neta              |                     |                       | 14 88200             | 1 4566740            |
| 12 | 1691              | 50               | 1998-03-14   | Buida                  |                           | Sense res, neta              |                     |                       | 14 56069             | 1 4570131            |
| 13 | 1718              | 51               | 1998-03-14   | Restes                 |                           | Trossets petits              |                     |                       | 14 09856             | 1 4572617            |
| 14 | 1745              | 52               | 1998-03-14   | Buida                  |                           | Sense res, neta              |                     |                       | 1 14 18991           | 1 4578018            |
| 15 | 1772              | 53               | 1998-03-14   | Plomes                 |                           | Niu perfectament             |                     |                       | 14 26525             | 1 458803             |
| 16 | 1853              | 56               | 1998-03-14   | Buida                  |                           | Sense res, neta              |                     |                       | 14 27509             | 1 4589314            |
| 17 | 1907              | 58               | 1998-03-14   | Buida                  |                           | Sense res, neta              |                     |                       | 14 56204             | 1 4584302            |
| 18 | 1934              | 59               | 1998-03-14   | Buida                  |                           | Sense res, neta              |                     |                       | 14 71157             | 1 4584815            |
| 19 | 773               | 16               | 1998-03-14   | Buida                  |                           | Sense res, neta              |                     |                       | 14 26375             | 1 4547400            |
| 20 | 1232              | 33               | 1998-03-14   | Buida                  |                           | Sense res, neta              |                     |                       | 1 14 18991           | 1 4578018            |

# VISOR DE DADES

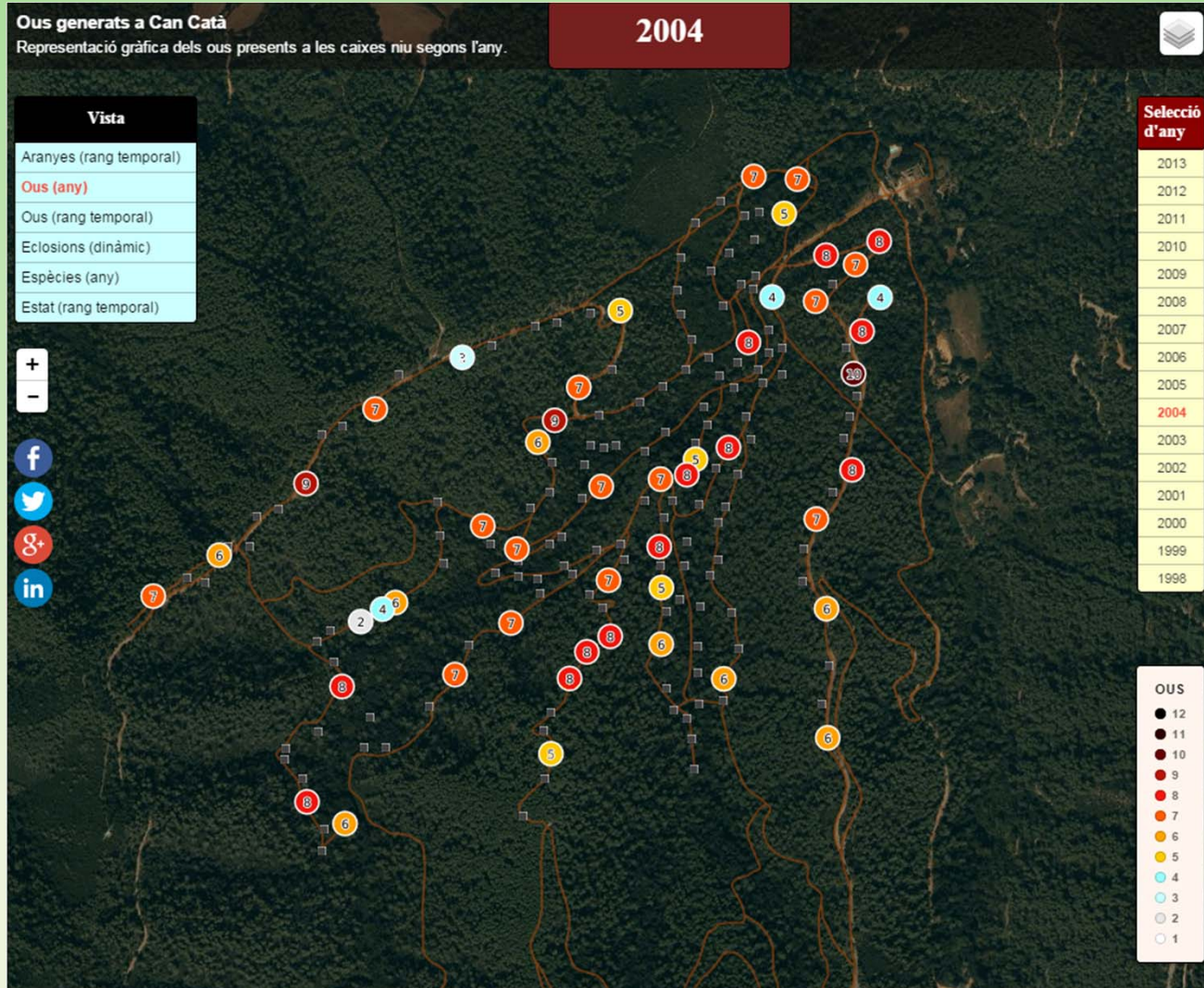
## Exportació de taules de PostgreSQL a CartoDB

|    | id_cita<br>bigint | id_cn<br>integer | data<br>date           | estat<br>character(20) | ordre<br>integer       | subestat<br>character(50) | descripcio<br>character(20) | t_aranya<br>integer  | niu_aranya<br>integer                             | lon<br>double precis | lat<br>double precis |                 |                 |
|----|-------------------|------------------|------------------------|------------------------|------------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------|---------------------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------|-----------------|
| 1  | 1934              | 59               | 1998-03-14             | Buida                  | 10                     |                           | Sense res,                  |                      |                                                   | 271157               | 4654815              |                 |                 |
| 2  | 368               | 1                | 1998-03-14             | Buida                  | 10                     |                           | Sense res,                  |                      |                                                   | 722000               | 4658000              |                 |                 |
| 3  | 1259              | 34               | 1998-03-14             | Excrements             | 30                     |                           | Excrements,                 |                      |                                                   | 744149               | 4655007              |                 |                 |
| 4  | 1691              | 50               | 1998-03-14             | Buida                  | 10                     |                           | Sense res,                  |                      |                                                   | 656069               | 4670131              |                 |                 |
| 5  | 1610              | 47               | 1998-03-14             | Buida                  | 10                     |                           | Sense res,                  |                      |                                                   | 499764               | 4665003              |                 |                 |
| 6  | 2258              | 71               | 1998-03-14             | Buida                  | 10                     |                           | Sense res,                  |                      |                                                   | 677077               | 4655000              |                 |                 |
| 7  | 1718              | 51               | 1998-03-14             | Restes                 | 20                     |                           | Trossets pe                 |                      |                                                   | 709856               | 4672617              |                 |                 |
| 8  | 1475              | 42               | 1998-03-14             | Buida                  | 10                     |                           | Sense res,                  |                      |                                                   | 403071               | 4652773              |                 |                 |
| 9  | 1313              | 36               | 1998-03-14             | Buida                  | 10                     |                           | Sense res,                  |                      |                                                   | 772073               | 4677267              |                 |                 |
| 10 | 1637              | 48               | 1998-03-14             | Buida                  | 10                     |                           | Sense res,                  |                      |                                                   | 550658               | 4664210              |                 |                 |
| 11 | 2204              | 69               | 1998-03-14             | Restes                 | 20                     |                           | Trossets pe                 |                      |                                                   | 678015               | 4635044              |                 |                 |
| 12 | 1367              | 38               | 1998-03-14             | Buida                  | 10                     |                           | Sense res,                  |                      |                                                   | 662535               | 4667713              |                 |                 |
| 13 | 2015              | 62               | 1998-03-14             | Buida                  | 10                     |                           | Sense res,                  |                      |                                                   | 516668               | 4652746              |                 |                 |
| 14 | 1907              | 58               | 1998-03-14             | Buida                  | 10                     |                           | Sense res,                  |                      |                                                   | 858234               | 4664302              |                 |                 |
| 15 | 881               | 20               | 1998-03-14             | Buida                  | 10                     |                           | Sense res,                  |                      |                                                   | 380500               | 4651821              |                 |                 |
| 16 | 2123              | 66               | 1998-03-14             | Buida                  | 10                     |                           | Sense res,                  |                      |                                                   | 234982               | 4651009              |                 |                 |
| 17 | 2069              | 64               | 1998-03-14             | Buida                  | 10                     |                           | Sense res,                  |                      |                                                   | 886200               | 4658623              |                 |                 |
| 18 | 2042              | 63               | cartodb_id -<br>number | the_geom<br>geometry   | niu_aranya -<br>string | estat -<br>string         | ordre -<br>number           | subestat -<br>string | descripcio -<br>string                            | t_aranya -<br>string | id_cn -<br>number    | lon -<br>number | lat -<br>number |
| 19 | 1394              | 39               |                        |                        |                        |                           |                             |                      |                                                   |                      |                      |                 |                 |
| 20 | 800               | 17               |                        |                        |                        |                           |                             |                      |                                                   |                      |                      |                 |                 |
| 21 | 1232              | 33               |                        |                        |                        |                           |                             |                      |                                                   |                      |                      |                 |                 |
| 22 | 1961              | 60               |                        |                        |                        |                           |                             |                      |                                                   |                      |                      |                 |                 |
| 23 | 1583              | 46               | 1794                   | 2.1463, 41.4652        |                        | Apilat                    | 50                          |                      | Molta molsa, però no estructurada, com si si...   |                      | 80                   | 46266744        | 5213128         |
| 24 | 1340              | 37               |                        |                        |                        |                           |                             |                      |                                                   |                      |                      |                 |                 |
|    |                   |                  | 2509                   | 2.1470, 41.4665        |                        | Abandona                  | 80                          |                      | El niu ha estat abandonat (ous freds durant di... |                      | 7                    | 46701003        | 46475208        |
|    |                   |                  | 4275                   | 2.1459, 41.4643        |                        | Buida                     | 10                          |                      | Sense res, neta                                   |                      | 91                   | 46589268        | 46427945        |
|    |                   |                  | 6800                   | 2.1469, 41.4698        |                        | Fet                       | 60                          |                      | Niu fet amb cassola, però sols amb molsa.         |                      | 171                  | 46857528        | 464975879       |
|    |                   |                  | 6939                   | 2.1482, 41.4701        |                        | Fet                       | 60                          |                      | Niu fet amb cassola, però sols amb molsa.         |                      | 151                  | 468238966       | 464006222       |
|    |                   |                  | 7075                   | 2.1395, 41.4660        |                        | Buida                     | 10                          |                      | Sense res, neta                                   |                      | 138                  | 464948632       | 464599461       |
|    |                   |                  | 7279                   | 2.1438, 41.4629        |                        | Apilat                    | 50                          |                      | Molta molsa, però no estructurada, com si si...   |                      | 105                  | 4643641215      | 464252496       |



# VISOR DE DADES

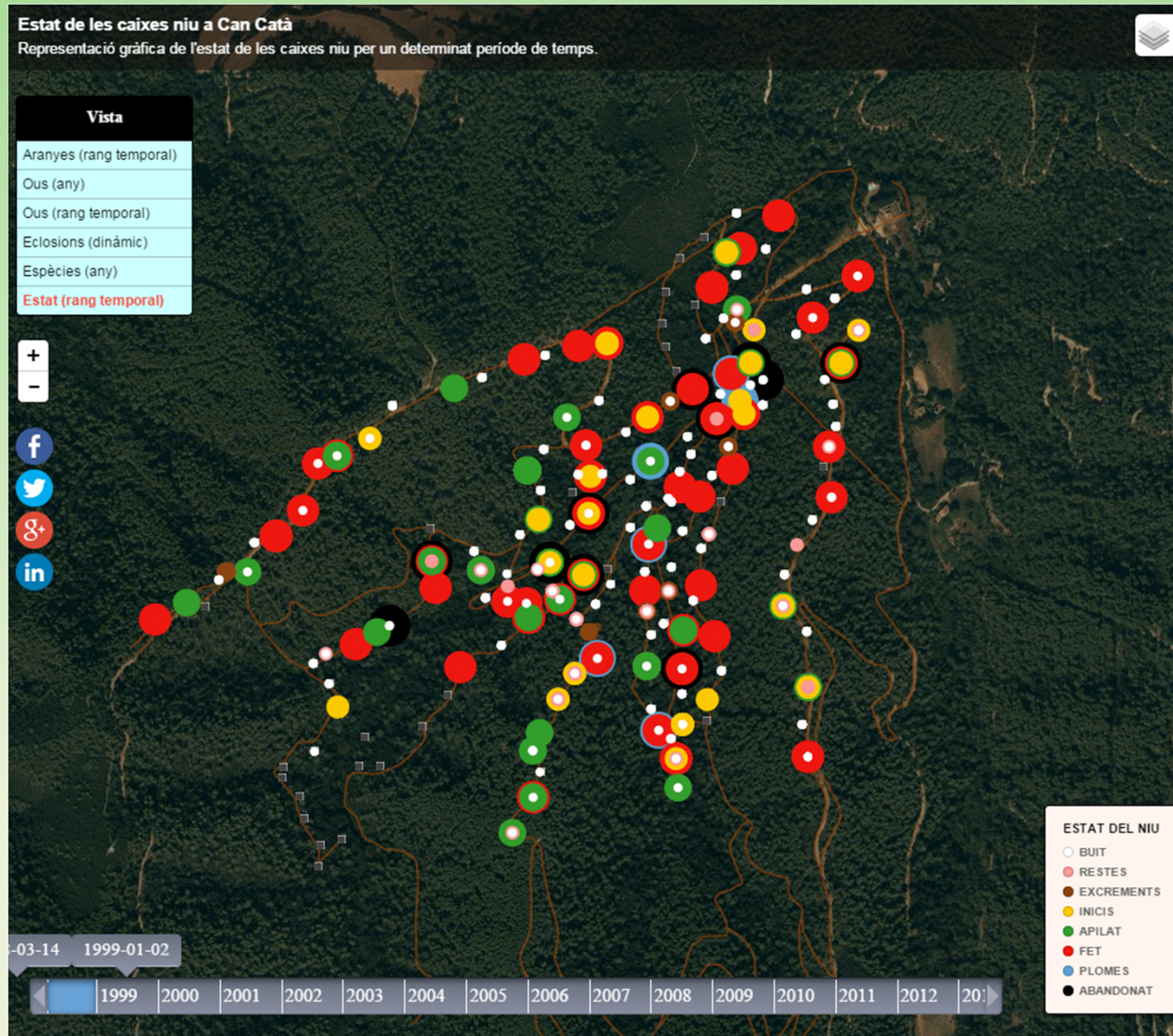
## Vista per any





# VISOR DE DADES

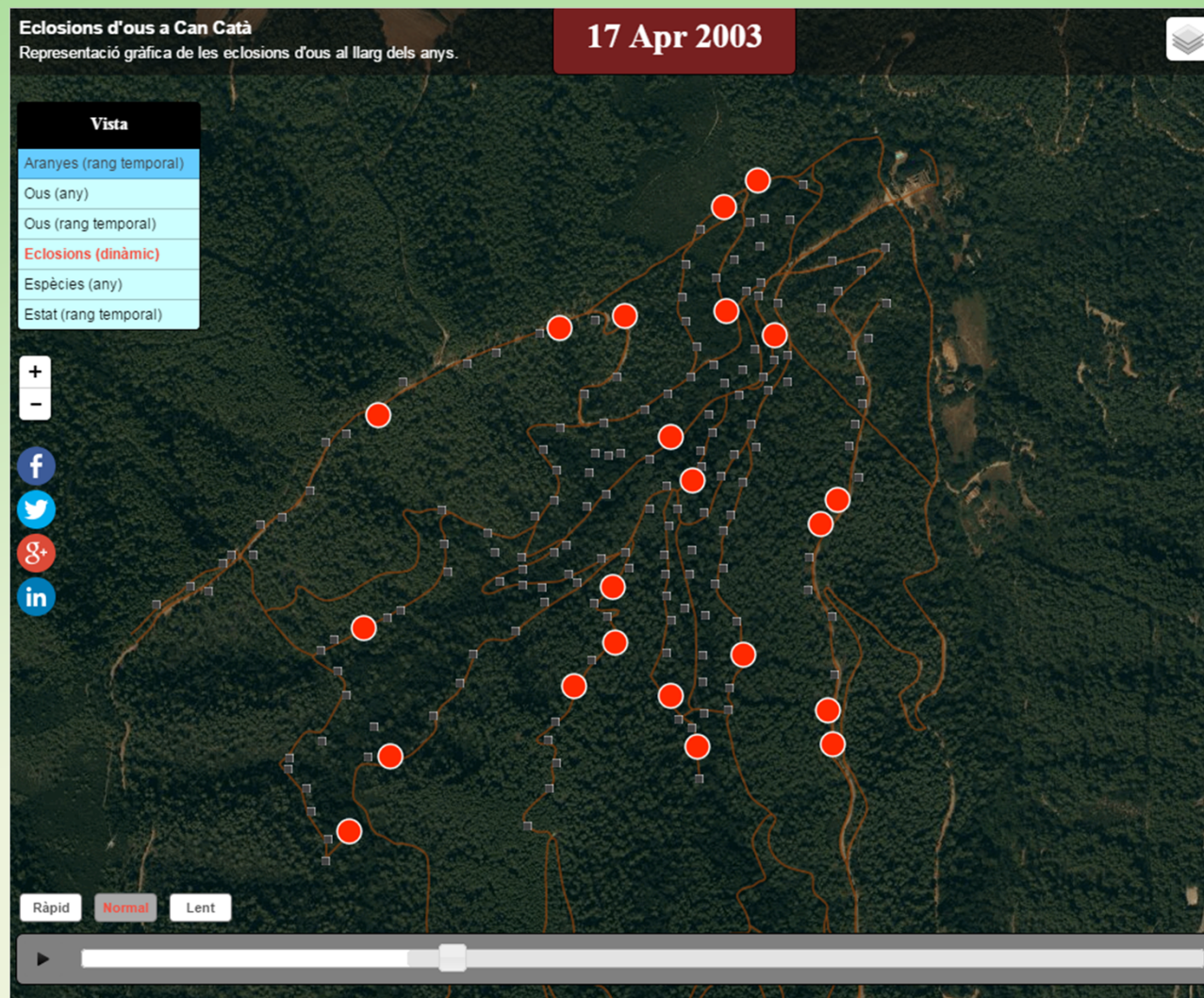
## Vista per rang temporal





# VISOR DE DADES

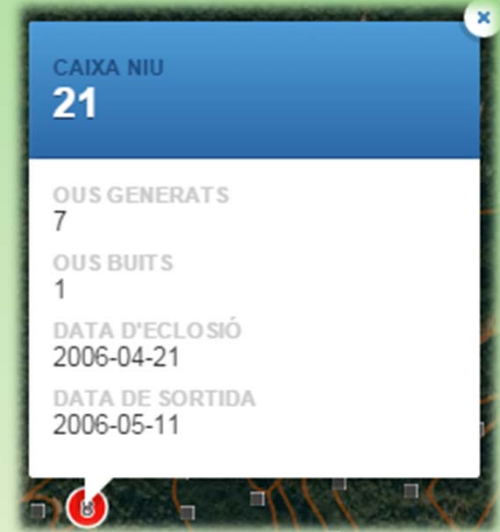
## Vista dinàmica



# VISOR DE DADES

## Finestra d'informació

En fer clic sobre un element del mapa s'obre una finestra amb informació que en conté la informació corresponent.

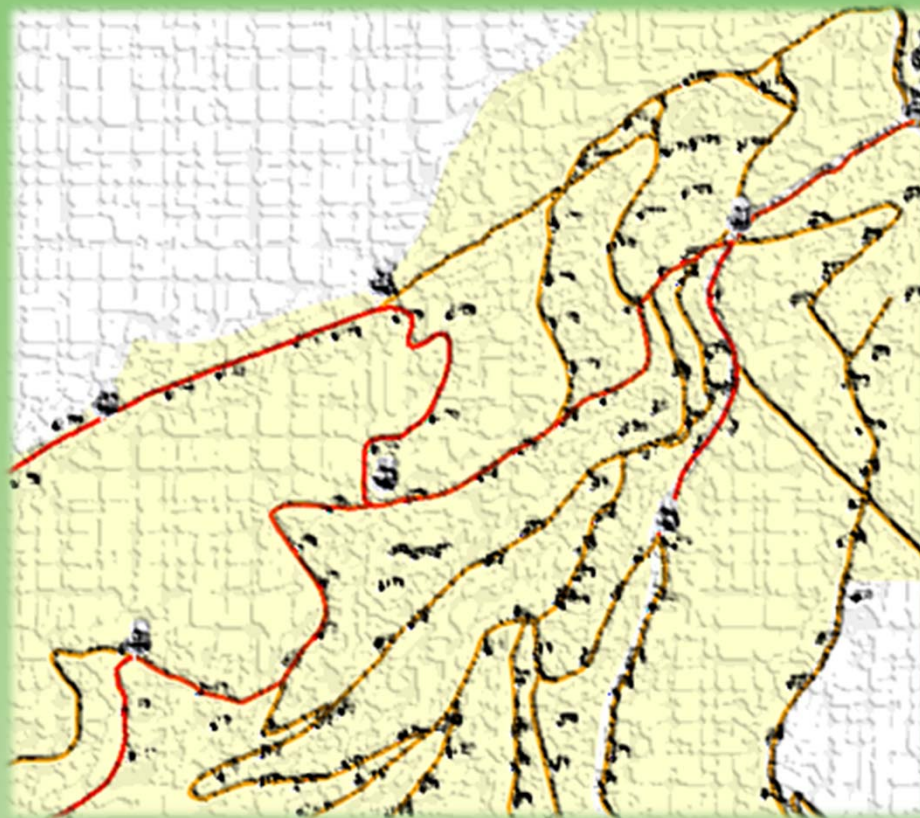


En moure el cursor per sobre l'icona d'una caixa niu, se'ns mostra el seu número d'identificació.





# CÀLCUL DE RUTES





# CÀLCUL DE RUTES

## Objectius

Preparació d'un sistema que permeti, **donats els punts concrets** que caldrà visitar, **calcular les rutes òptimes** a seguir a l'hora de realitzar el treball de camp a la finca de Can Catà.

# CÀLCUL DE RUTES

## Requeriments específics

- Ha de permetre seleccionar diversos punts per on ha de passar obligatòriament la ruta (*Travelling Salesman Problem*).
- Ha de permetre bloquejar rutes que per qualsevol raó siguin intransitables, ja sigui de forma temporal o definitiva.
- Ha de permetre tant mantenir l'ordre de punts donat per l'usuari com ordenar-los de forma que el recorregut sigui el més òptim possible.

# CÀLCUL DE RUTES

## Plantejament del problema

Prop de 80 hectàrees, amb una variació d'altitud de més de 100 metres des del fons de la vall fins a les zones més elevades que l'envolten.

Quasi 200 caixes niu situades al llarg de la xarxa de camins, la qual es va ramificant de nord a sud.

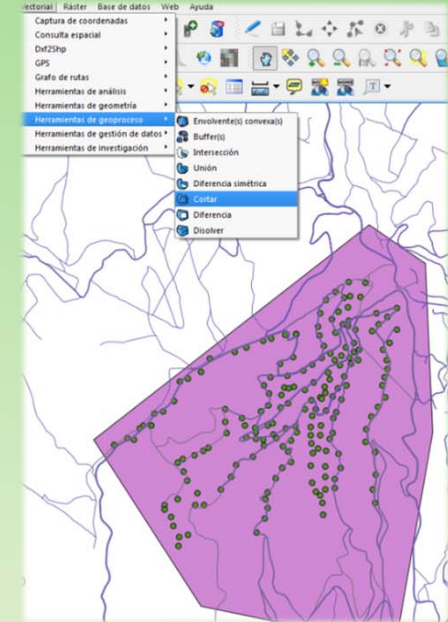




# CÀLCUL DE RUTES

## Edició de la capa de camins

S'ha retallat la xarxa de camins corresponent a l'àrea de la finca de Can Catà.



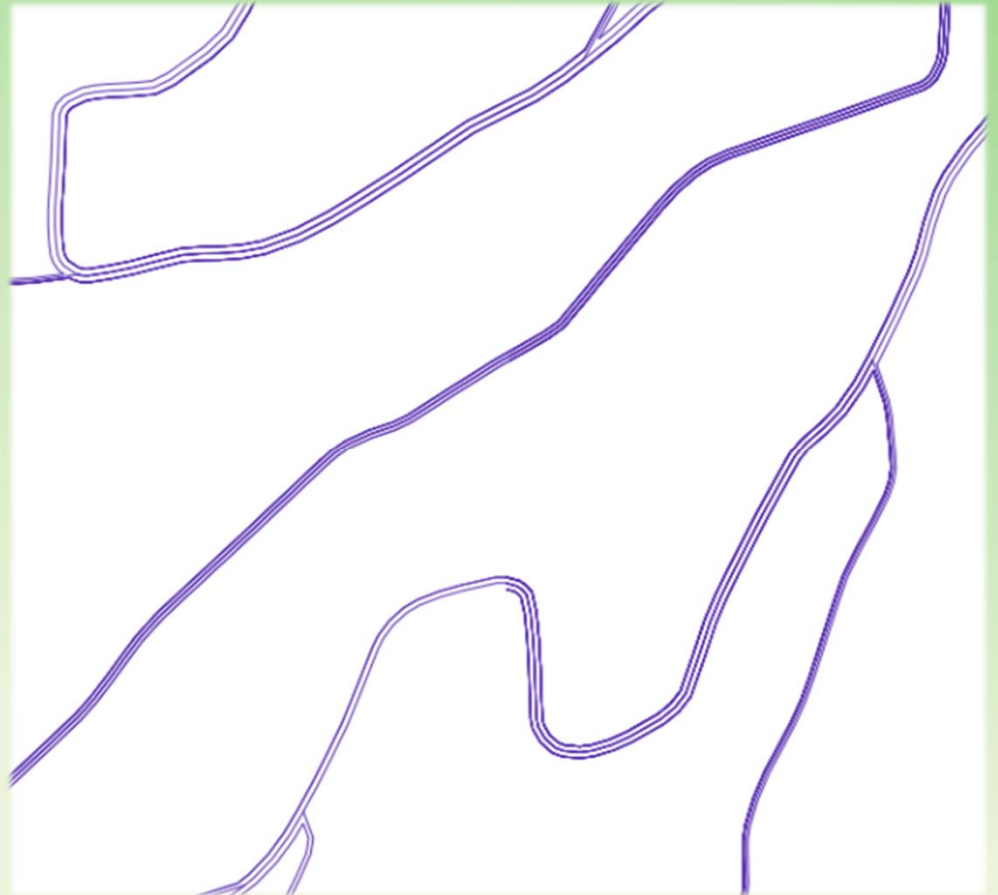
S'hi ha afegit els camins que no estaven digitalitzats.



# CÀLCUL DE RUTES

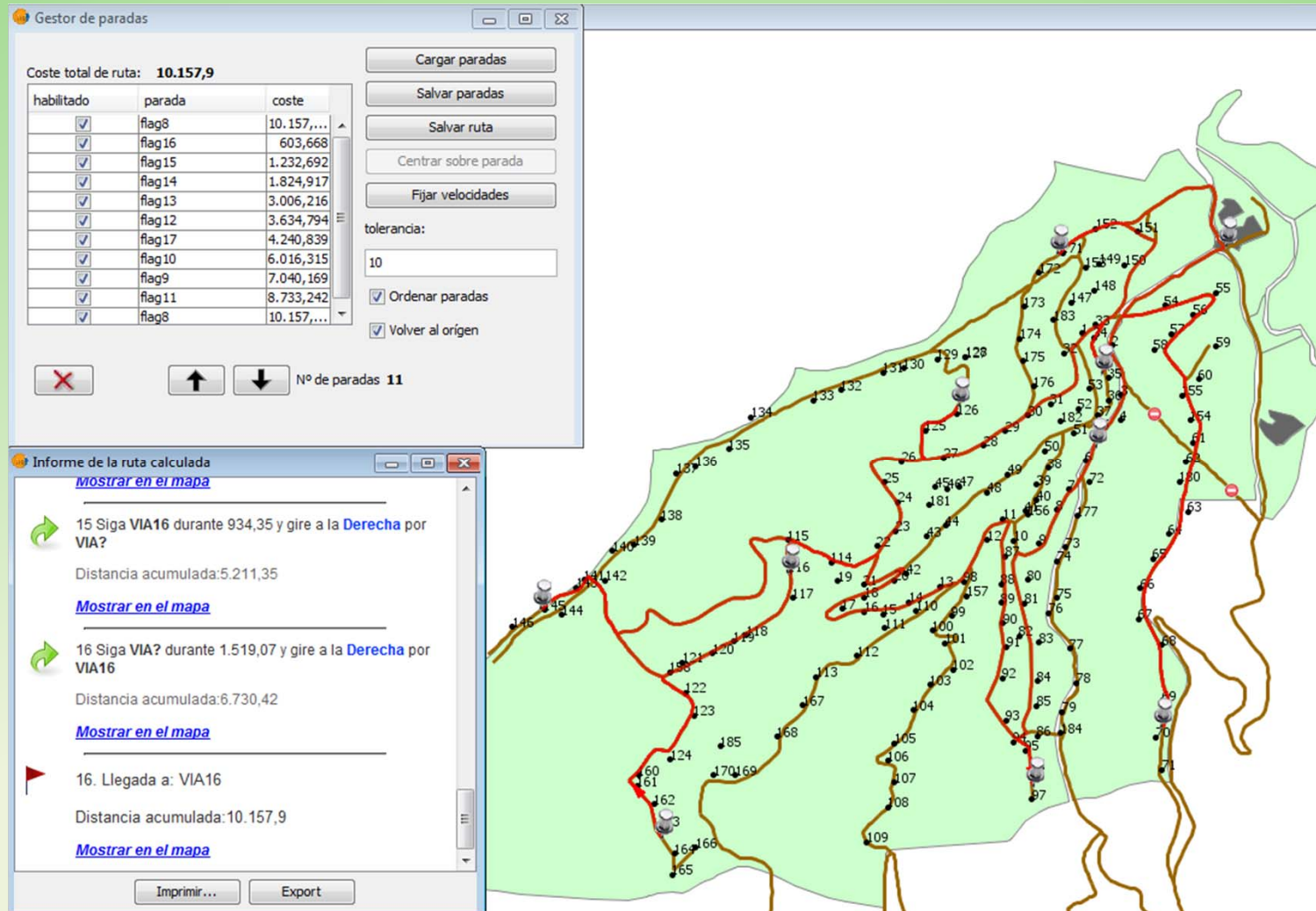
## Edició de la capa de camins

Alguns camins estaven formats per diverses línies paral·leles o superposades que ha calgut eliminar per evitar errors en el càlcul de les rutes.



# CÀLCUL DE RUTES

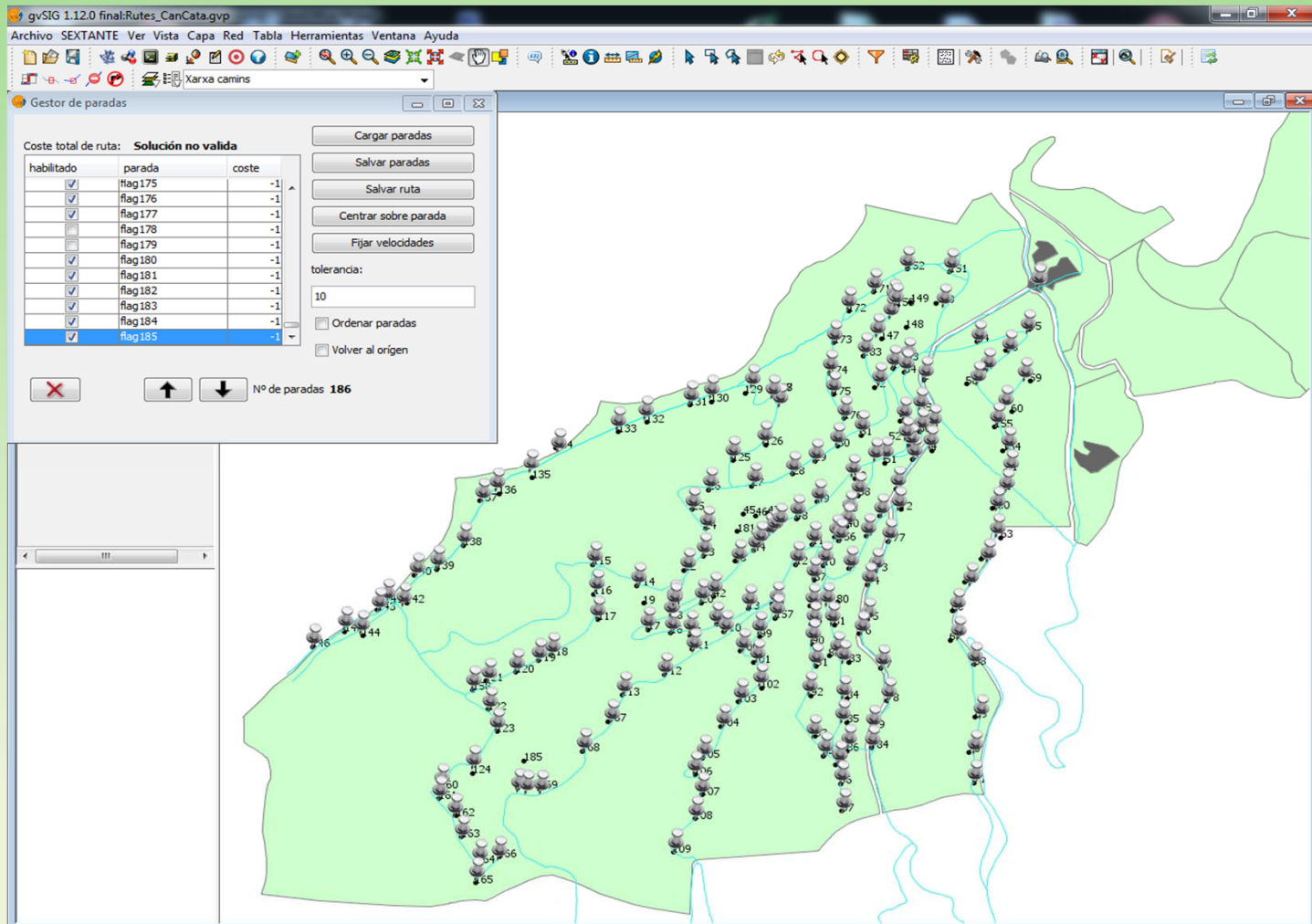
## Resultats





# CÀLCUL DE RUTES

## Resultats



# Conclusions

- S'han complert els objectius principals: Un visor que mostra de forma dinàmica els períodes de reproducció a Can Catà i un sistema de càlcul de rutes òptimes donats uns punts per on ha de passar (TSP).
- S'ha profunditzat en aspectes no previstos en un primer moment: Diversos mapes amb diferents dades representades.
- Alguns aspectes encara es poden millorar: Possibilitat de connectivitat automàtica entre la Base de Dades i CartoDB.
- CartoDB és una eina en constant evolució que va incorporant noves funcionalitats, el que suposa noves possibilitats en un futur pròxim.

# CartoDB: Mapes de calor dinàmics

