



# PROJECTE FI DE CARRERA

ENGINYERIA DEL PROGRAMARI

GESTIÓ DE FACTURACIÓ I CONSUM D'AIGUA D'UNA POBLACIÓ

## MEMÒRIA

**LLUÍS MUNSÓ PONSÍ**  
CONSULTOR: ORIOL MARTÍ I GIRONA

# **DEDICATÒRIA I AGRAÏMENTS**

**Dedico aquest projecte i la carrera sencera a tots els que han vingut, els meus fills Marina i Pau, que s'han conformat amb un pare que es tancava al despatx sense sortir hores i hores.**

**Als que han estat al meu costat, la meva dona Montse, pel seu suport i paciència infinita, i els meus pares Narcís i Ramona, per esperar tant i tant.**

**I especialment a qui ja no hi es, el meu sogre i amic Valentí, que ens ha deixat mentre realitzava aquest projecte, que petita ha estat la meva lluita al costat de la teva, gràcies per tot tiNet.**

# ÍNDEX

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1.- Introducció i Pla de treball.....</b>        | <b>6</b>  |
| 1.1.- Introducció.....                              | 6         |
| 1.2.- Estudi d'idoneïtat.....                       | 6         |
| 1.2.1.- Per què el projecte.....                    | 6         |
| 1.2.2.- Descripció del projecte.....                | 7         |
| 1.3.- Objectius.....                                | 7         |
| 1.3.1.- Generals.....                               | 7         |
| 1.3.2.- Específics.....                             | 7         |
| 1.4.- Funcionalitats.....                           | 8         |
| 1.5.- Metodologia.....                              | 8         |
| 1.6.- Proposta d'activitats i cronograma.....       | 9         |
| 1.6.1.- Relació d'activitats i fites a complir..... | 9         |
| 1.6.2.- Calendari.....                              | 10        |
| 1.6.3.- Diagrama de Gantt.....                      | 11        |
| <b>2.- Anàlisi.....</b>                             | <b>13</b> |
| 2.1.- Introducció.....                              | 13        |
| 2.2.- Requeriments.....                             | 13        |
| 2.2.1.- Funcionals.....                             | 13        |
| 2.2.2.- No funcionals.....                          | 14        |
| 2.3.- Casos d'ús.....                               | 14        |
| 2.3.1.- Diagrames.....                              | 15        |
| 2.3.2.- Descripció.....                             | 16        |
| 2.4.- Model conceptual.....                         | 24        |
| 2.4.1.- Diagrama.....                               | 24        |
| 2.4.2.- Atributs.....                               | 25        |
| 2.5.- Descripció dels subsistemes.....              | 26        |
| 2.6.- Diagrama de packages.....                     | 27        |
| 2.7.- Anàlisi de riscos.....                        | 27        |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>3.- Disseny</b> .....                          | <b>28</b> |
| 3.1.- Arquitectura de l'aplicació.....            | 28        |
| 3.1.1.- Software.....                             | 28        |
| 3.1.2.- Hardware.....                             | 29        |
| 3.2.- Disseny de la base de dades.....            | 30        |
| 3.3.- Model de classes.....                       | 31        |
| 3.4.- Diagrames de seqüència.....                 | 32        |
| 3.4.1.- Login (Entrada al sistema de mòbils)..... | 32        |
| 3.4.2.- Assignació de rutes.....                  | 33        |
| 3.4.3.- Generació de factures.....                | 34        |
| 3.5.- Interfície gràfica.....                     | 35        |
| 3.5.1.- Aplicació de mòbils.....                  | 35        |
| 3.5.2.- Aplicació d'escriptori.....               | 38        |
| <b>4.- Valoració econòmica</b> .....              | <b>48</b> |
| 4.1.- Planificació, anàlisi i disseny.....        | 48        |
| 4.2.- Implementació.....                          | 49        |
| 4.3.- Totals.....                                 | 49        |
| <b>5.- Millores i noves possibilitats</b> .....   | <b>50</b> |
| <b>6.- Conclusions</b> .....                      | <b>51</b> |
| <b>7.- Bibliografia</b> .....                     | <b>52</b> |

## ÍNDIX DE FIGURES

|  |    |
|--|----|
| Figura 01. Casos d'ús aplicació d'escriptori.....            | 15 |
| Figura 02. Casos d'ús aplicació mòbils.....                  | 15 |
| Figura 03. Diagrama E-R.....                                 | 24 |
| Figura 04. Diagrama de packages.....                         | 27 |
| Figura 05. Model 3 capes.....                                | 28 |
| Figura 06. Arquitectura del Hardware.....                    | 29 |
| Figura 07. Diagrama de la base de dades detallat.....        | 30 |
| Figura 08. Diagrama de classes.....                          | 31 |
| Figura 09. Diagrama de seqüència. Login.....                 | 32 |
| Figura 10. Diagrama de seqüència. Assignació de Notes.....   | 33 |
| Figura 11. Diagrama de seqüència. Generació de Factures..... | 34 |
| Figura 12. Pantalla de Login (mòbils).....                   | 35 |
| Figura 13. Pantalla de selecció d'Edificis.....              | 36 |
| Figura 14. Pantalla d'entrada de Lectures.....               | 37 |
| Figura 15. Pantalla de Login (escriptori).....               | 38 |
| Figura 16. Menú de Sistema.....                              | 38 |
| Figura 17. Menú de Zones.....                                | 39 |
| Figura 18. Menú de Factures.....                             | 39 |
| Figura 19. Menú d'Usuaris.....                               | 39 |
| Figura 20. Menú de Llistats.....                             | 40 |
| Figura 21. Pantalla d'assignació de Zones.....               | 40 |
| Figura 22. Pantalla d'edició de Zones .....                  | 41 |
| Figura 23. Pantalla d'edició de Poblacions .....             | 41 |
| Figura 24. Pantalla d'edició d'Edificis.....                 | 42 |
| Figura 25. Pantalla d'edició d'Habitatges.....               | 42 |
| Figura 26. Pantalla d'edició de Tipus d'Habitatge .....      | 43 |
| Figura 27. Pantalla d'edició de Tarifes.....                 | 43 |
| Figura 28. Pantalla d'edició de Factures .....               | 44 |
| Figura 29. Pantalla d'edició de Clients.....                 | 45 |
| Figura 30. Pantalla d'edició de Contractes.....              | 45 |
| Figura 31. Pantalla d'edició de Tipus d'IVA.....             | 46 |
| Figura 32. Pantalla d'edició de Períodes de Facturació.....  | 46 |
| Figura 33. Pantalla d'edició de Tipus d'Usuaris.....         | 47 |

# 1.- INTRODUCCIÓ I PLA DE TREBALL

## 1.1.- Introducció

Aquest document detalla el pla de treball del projecte “Gestió de Facturació del Consum d'aigua d'una població” que realitzaré com a projecte fi de carrera.

He seleccionat aquest projecte després d'observar una factura de la companyia que em factura el consum de l'aigua.

La factura de l'aigua és un càrrec que rebem la majoria de nosaltres, si no tots, de manera periòdica, un cop al mes, o als dos mesos, o potser trimestralment. El seu càlcul podria semblar trivial, però res més lluny de la realitat, amaga tot un complex mètode d'elaboració, basat en multitud de paràmetres que fan canviar coeficients, inclouen o exclouen conceptes, etc.

Aquest document inclou pràcticament tots els tipus d'iva coneguts, fins i tot conceptes sense iva, fet que fa de la factura un document pràcticament únic.

La generació de la factura del consum d'aigua té una altra particularitat, la realització de les lectures. Per aquest apartat hem pensat aprofitar uns aparells que han proliferat moltíssim als últims anys, els telèfons mòbils d'última generació, coneguts com smartphones.

Aquests telèfons ens permetran assignar rutes als operaris, prendre les lectures i enviar-les a la central ja sigui a través d'internet o bé amb connexions wifi un cop l'operari arribi a la central.

El mòdul central, ja amb un disseny més tradicional confeccionarà les rutes pels operaris, en captarà les seves lectures i realitzarà la resta de funcionalitats més clàssiques d'un programa de gestió, control de clients, facturació, etc.

## 1.2.- Estudi d'idoneïtat.

### 1.2.1.- *Per què el projecte?*

El mercat de les aplicacions per dispositius mòbils està en clar creixement, i és hora de començar a desenvolupar aplicacions que aprofitin les seves característiques.

Aquests dispositius seran els que, mitjançant paràmetres com el preu, disponibilitat o penetració al mercat, ens determinaran l'elecció final del software de desenvolupament que utilitzarem per a la seva implementació, però aquesta tria ja correspon a una fase que queda fora d'aquest projecte fi de carrera.

Actualment tenim tres tipus de mòbils amb prou penetració al mercat com per abordar aquest projecte: Android (l'utilitzen diferents fabricants), mòbils amb windows phone (gairebé tots els nous models de nokia) i els iphone (exclusius d'apple).

La nostra recomanació per realitzar el projecte seria o bé android (per desenvolupar fent servir programari lliure, sobretot java) o bé windows phone (plataforma .net de microsoft)

### **1.2.2.- Descripció del projecte**

Aquest projecte gestionarà la facturació i el consum d'aigua d'una població, per fer-ho dissenyarem dos aplicatius principals, una base de dades que ubicarem a un servidor (web o a una xarxa local) i una versió reduïda d'aquesta base de dades que estarà localment a tots els dispositius smartphones.

A continuació detallarem resumidament aquests apartats:

- **Aplicatiu per als mòbils:** tindrà com a objectiu facilitar el seguiment d'una ruta concreta per part dels operaris, registrar les lectures dels comptadors i sincronitzar-se amb la base de dades principal
- **Aplicatiu d'escriptori:** permetrà gestionar les lectures que ens facin els operaris per poder-les facturar als corresponents clients. D'altra banda gestionarem també les rutes que assignarem als operaris i ens sincronitzarem amb la base de dades.
- **Bases de dades:** gestionarem dues bases de dades, una principal que ubicarem a un servidor web o a la xarxa de l'empresa i una versió reduïda que tindran tots els operaris als seus mòbils. En una fase posterior del projecte, decidirem la ubicació de la base de dades principal.

## **1.3.- Objectius**

### **1.3.1.- Generals**

Tal i com hem detallat a l'apartat anterior, s'haurà de desenvolupar un sistema que ens permetrà gestionar la facturació i consum d'aigua d'una població.

### **1.3.2.- Específics**

El sistema tindrà dos objectius principals clarament diferenciats segons l'aplicatiu que s'executi:

- L'aplicatiu de mòbils facilitarà als operaris el seguiment d'una ruta prefixada i el registre de les lectures dels comptadors, que es sincronitzaran amb la base de dades principal.
- L'aplicatiu d'escriptori, utilitzat pel personal d'oficina/administració facilitarà les rutes als operaris, gestionarà les lectures que els operaris registraran i realitzaran tota la gestió relacionada amb la facturació i manteniment de clients, tarifes, rutes, etc.

## 1.4.- Funcionalitats

El projecte que desenvoluparem ha d'oferir un mètode àgil i eficient per recollir les lectures de l'aigua dels clients i la seva posterior gestió. Al mateix temps ha de crear i gestionar un arxiu de rutes i comunicar la central amb els dispositius mòbils de manera segura i ràpida.

Les funcionalitats principals del sistema són les següents:

- Registre de les lectures dels comptadors.
- Assignació de rutes als operaris.
- Sincronització de les dades dels operaris amb la central.
- Gestió dels arxius mestres (rutes, clients, tarifes, operaris, factures, etc.).
- Facturar als clients.

## 1.5.- Metodologia

Per decidir la metodologia que utilitzarem ens hem basat en els següents paràmetres:

- Funcionament del TFC.
- Interacció amb un possible client final.
- Personal destinat al projecte.

El propi funcionament del TFC, amb una única persona destinada a realitzar-lo, una sèrie de fites que podem associar amb les fases de desenvolupament d'un programari, i la no interacció amb un client final, ens porten a seleccionar el tradicional mètode de cascada o seqüencial.

Aquesta metodologia podria evolucionar al mètode incremental a la tercera fita o fase de disseny, si en aquest punt es detectessin errors a les fases d'anàlisi o recollida de requeriments, ens veuríem obligats a recular per corregir-ho.

Per tant, segons marca el mètode en cascada, no començarem un apartat fins que no acabem l'anterior, en primer lloc, la recollida de requisits, en segon lloc, l'anàlisi i per acabar, el disseny.

Si es continués amb el projecte, aniríem cap a les fases d'implementació, a continuació, les proves de funcionament i per acabar, el manteniment, però, aquesta fase del desenvolupament queda fora d'aquest treball.



## 1.6.- Proposta d'activitats i cronogrames

### 1.6.1.- Relació d'activitats i fites a complir

El projecte te cinc parts clarament diferenciades:

- **Pla de treball i anàlisi de requeriments**, 20/09/2012 – 3/10/2012  
Correspon a l'estudi previ del projecte.
- **Especificació i anàlisi**, 4/10/2012 – 7/11/2012  
Realitzarem l'especificació i l'anàlisi del conjunt del projecte.
- **Disseny**, 8/11/2012 – 12/12/2012  
Etapa on realitzarem el disseny i completarem la majoria de gràfics i diagrames del sistema.
- **Lliurament final i memòria del projecte**, 13/12/2012 – 2/1/2013  
En aquest punt entregarem la memòria i la presentació.
- **Defensa del projecte i debat virtual**, 20/1/2013 – 25/1/2013  
Finalment es defensarà el projecte mitjançant un debat virtual.

Aquesta distinció, “a grans trets”, correspon a una distribució assignada pels responsables de l'assignatura.

A continuació, a l'apartat del calendari, es farà una distribució més detallada de cada una d'aquestes parts.

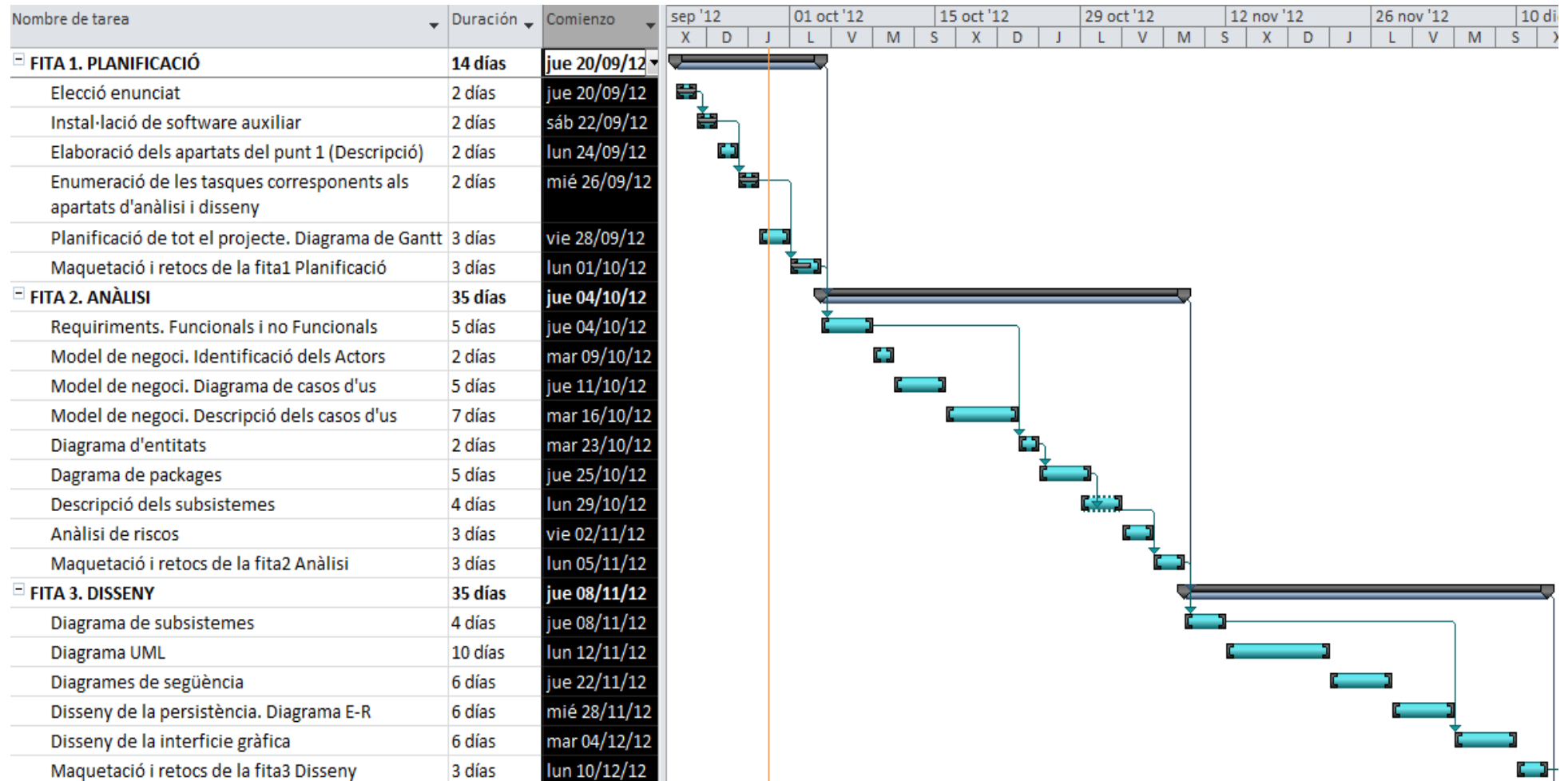
La distribució del temps es fa des d'un punt de vista global, tot i que sabem que el temps de que disposarem entre setmana serà mínim, i que estarem sotmesos a tot tipus d'imprevistos que variaran notablement la nostra disponibilitat, encara que intentarem seguir-ho sempre que ens sigui possible.

## 1.6.2.- Calendari

| Nombre de tarea  | Duración       | Comienzo            | Fin                 |
|--|----------------|---------------------|---------------------|
| <b>FITA 1. PLANIFICACIÓ</b>  | <b>14 días</b> | <b>jue 20/09/12</b> | <b>mié 03/10/12</b> |
| Elecció enunciat   | 2 días         | jue 20/09/12        | vie 21/09/12        |
| Instal·lació de software auxiliar  | 2 días         | sáb 22/09/12        | dom 23/09/12        |
| Elaboració dels apartats del punt 1 (Descripció)                         | 2 días         | lun 24/09/12        | mar 25/09/12        |
| Enumeració de les tasques corresponents als apartats d'anàlisi i disseny | 2 días         | mié 26/09/12        | jue 27/09/12        |
| Planificació de tot el projecte. Diagrama de Gantt                       | 3 días         | vie 28/09/12        | dom 30/09/12        |
| Maquetació i retocs de la fita1 Planificació                             | 3 días         | lun 01/10/12        | mié 03/10/12        |
| <b>FITA 2. ANÀLISI</b>   | <b>35 días</b> | <b>jue 04/10/12</b> | <b>mié 07/11/12</b> |
| Requiriments. Funcionals i no Funcionals                                 | 5 días         | jue 04/10/12        | lun 08/10/12        |
| Model de negoci. Identificació dels Actors                               | 2 días         | mar 09/10/12        | mié 10/10/12        |
| Model de negoci. Diagrama de casos d'us                                  | 5 días         | jue 11/10/12        | lun 15/10/12        |
| Model de negoci. Descripció dels casos d'us                              | 7 días         | mar 16/10/12        | lun 22/10/12        |
| Diagrama d'entitats  | 2 días         | mar 23/10/12        | mié 24/10/12        |
| Dagrama de packages  | 5 días         | jue 25/10/12        | lun 29/10/12        |
| Descripció dels subsistemes  | 4 días         | lun 29/10/12        | jue 01/11/12        |
| Anàlisi de riscos  | 3 días         | vie 02/11/12        | dom 04/11/12        |
| Maquetació i retocs de la fita2 Anàlisi                                  | 3 días         | lun 05/11/12        | mié 07/11/12        |
| <b>FITA 3. DISSENY</b>   | <b>35 días</b> | <b>jue 08/11/12</b> | <b>mié 12/12/12</b> |
| Diagrama de subsistemes  | 4 días         | jue 08/11/12        | dom 11/11/12        |
| Diagrama UML   | 10 días        | lun 12/11/12        | mié 21/11/12        |
| Diagrames de seqüència   | 6 días         | jue 22/11/12        | mar 27/11/12        |
| Disseny de la persistència. Diagrama E-R                                 | 6 días         | mié 28/11/12        | lun 03/12/12        |
| Disseny de la interfície gràfica   | 6 días         | mar 04/12/12        | dom 09/12/12        |
| Maquetació i retocs de la fita3 Disseny                                  | 3 días         | lun 10/12/12        | mié 12/12/12        |
| <b>LLIURAMENT</b>  | <b>21 días</b> | <b>jue 13/12/12</b> | <b>mié 02/01/13</b> |
| Valoració econòmica  | 4 días         | jue 13/12/12        | dom 16/12/12        |
| Reutilització  | 4 días         | lun 17/12/12        | jue 20/12/12        |
| Conclusions  | 4 días         | vie 21/12/12        | lun 24/12/12        |
| Repas del projecte. Maquetació del document final                        | 9 días         | mar 25/12/12        | mié 02/01/13        |
| <b>FINALITZACIÓ DEL PROJECTE. DEBAT VIRTUAL</b>                          | <b>23 días</b> | <b>jue 03/01/13</b> | <b>vie 25/01/13</b> |
| Repas del projecte i estudi dels conceptes utilitzats                    | 17 días        | vie 04/01/13        | dom 20/01/13        |
| Respondre qüestions del tribunal   | 5 días         | lun 21/01/13        | vie 25/01/13        |

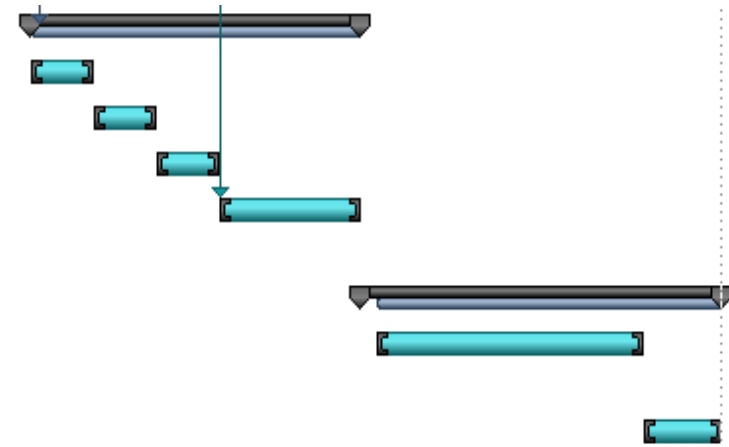
### 1.6.3.- Diagrama de Gantt

#### FITES 1, 2 i 3



## LLIURAMENT I TRIBUNAL

|   |                |                     |
|---|----------------|---------------------|
| <b>LLIURAMENT</b>                                     | <b>21 días</b> | <b>jue 13/12/12</b> |
| Valoració econòmica                                   | 4 días         | jue 13/12/12        |
| Reutilització   | 4 días         | lun 17/12/12        |
| Conclusions   | 4 días         | vie 21/12/12        |
| Repas del projecte. Maquetació del document final     | 9 días         | mar 25/12/12        |
| <b>FINALITZACIÓ DEL PROJECTE. DEBAT VIRTUAL</b>       | <b>23 días</b> | <b>jue 03/01/13</b> |
| Repas del projecte i estudi dels conceptes utilitzats | 17 días        | vie 04/01/13        |
| Respondre qüestions del tribunal                      | 5 días         | lun 21/01/13        |



## 2.- ANÀLISI

### 2.1.- Introducció

Amb aquest document aprofundirem en el desenvolupament del projecte, entrarem a la fase d'anàlisi on començarem a definir de manera més explícita com serà la nostra aplicació.

Per fer-ho utilitzarem l'eina de microsoft Visio 2010 per a tota la part de disseny de diagrames de casos d'ús, model conceptual i diagrama dels subsistemes, i el dia pel disseny del model conceptual.

Tot i que l'aplicació està pensada per ser un estàndard, es pren com a base el sistema de facturació que utilitza aigües de Blanes, l'empresa que fa el subministrament a la meua població, bàsicament per a la facilitat que tenim per obtenir informació del sistema de facturació que utilitzen.

### 2.2.- Requeriments

Donat que tenim dos tipus d'usuaris de dos aplicacions clarament diferenciades, farem aquesta distinció a l'hora d'enumerar i detallar els requeriments funcionals i no funcionals.

#### 2.2.1.- Funcionals

L'aplicatiu d'escriptori ha de:

- Sincronitzar-se amb els mòbils dels operaris per enviar-els-hi noves assignacions de rutes (setmanalment) i recollir les lectures dels seus mòbils (diàriament).
- Mantenir l'arxiu de rutes, detall de carrers, recorregut suggerit i estimació de temps.
- Assignació de rutes (zones) als operaris.
- Facturar als clients segons les lectures obtingudes i la resta de càrrecs associats als paràmetres que entrarem a l'arxiu de clients.
- Manteniment de la taula d'úsuaris (afegir, modificar, esborrar i consultar)
- Manteniment de la taula de contractes
- Manteniment de la taula d'habitatges
- Manteniment de la taula de factures
- Manteniment de la taula de clients
- Manteniment de la taula de tarifes
- Manteniment de la taula d'edificis
- Realitzar tot tipus de consultes i llistats sobre la base de dades per obtenir informació sobre clients, operaris, rutes, tarifes, factures, etc

L'aplicació de mòbils ha de:

- Sincronitzar-se amb la base de dades principal amb l'objectiu de recollir noves rutes (setmanalment) i enviar les lectures que es facin diàriament.
- Consultar l'estat de la feina realitzada fins al moment per saber si s'estan complint les previsions o no.
- Consultar el detall de la zona (seqüència de carrers) per saber en tot moment quin és el recorregut més adequat.
- Tancar una zona o districte quan acabi de fer totes les lectures i passar al districte següent (passarà de la llista en espera a ser el districte actiu).
- Anotar cada lectura a l'abonat corresponent.

### **2.2.2.- No funcionals**

L'equip que executi l'aplicació d'escriptori:

- Si finalment l'aplicació es desenvolupa en java, el sistema operatiu serà irrellevant, només haurem de tenir cura de no treballar amb versions molt antigues per temes de compatibilitat
- Si fem servir tecnologia .NET de microsoft, el sistema operatiu haurà de ser windows. Qualsevol versió a partir de windows xp o server 2003 serà suficient.
- Per una qüestió de mínima agilitat, proposarem un ordinador amb un processador de al menys 1 Ghz, tenir 512 Mb de memòria i espai de disc lliure mínim de 850 Mb

El terminal que executarà l'aplicatiu de mòbils ha de:

- Tenir el sistema operatiu android o windows phone en funció de l'eina de desenvolupament que seleccionem.
- Treballar a una resolució de 480x800
- Disposar de connectivitat wifi.

Considerant que l'aplicatiu d'escriptori serà utilitzat per més d'un equip, la xarxa d'aquests equips haurà de tenir connexió wifi (normalment amb un router o punt d'accés) per poder sincronitzar la base de dades central amb les locals de cada mòbil.

## **2.3.- Casos d'ús**

El nostre projecte té dos actors clarament diferenciats (Operaris i Administratius) que executaran dues aplicacions (Mòbils i escriptori).

Aquestes dues aplicacions sincronitzaran les seves dades, tot i que l'aplicació de mòbils, que treballa amb una versió reduïda de la base de dades, només ho farà parcialment.

Als diagrames que detallarem a continuació, hem simplificat els formularis generals d'edició (entrada, modificació, consulta i eliminació) i els hem substituït pel nom de la taula (Tipus d'iva, contractes, clients, etc.).

### 2.3.1.- Diagrames

Aplicació d'escriptori:

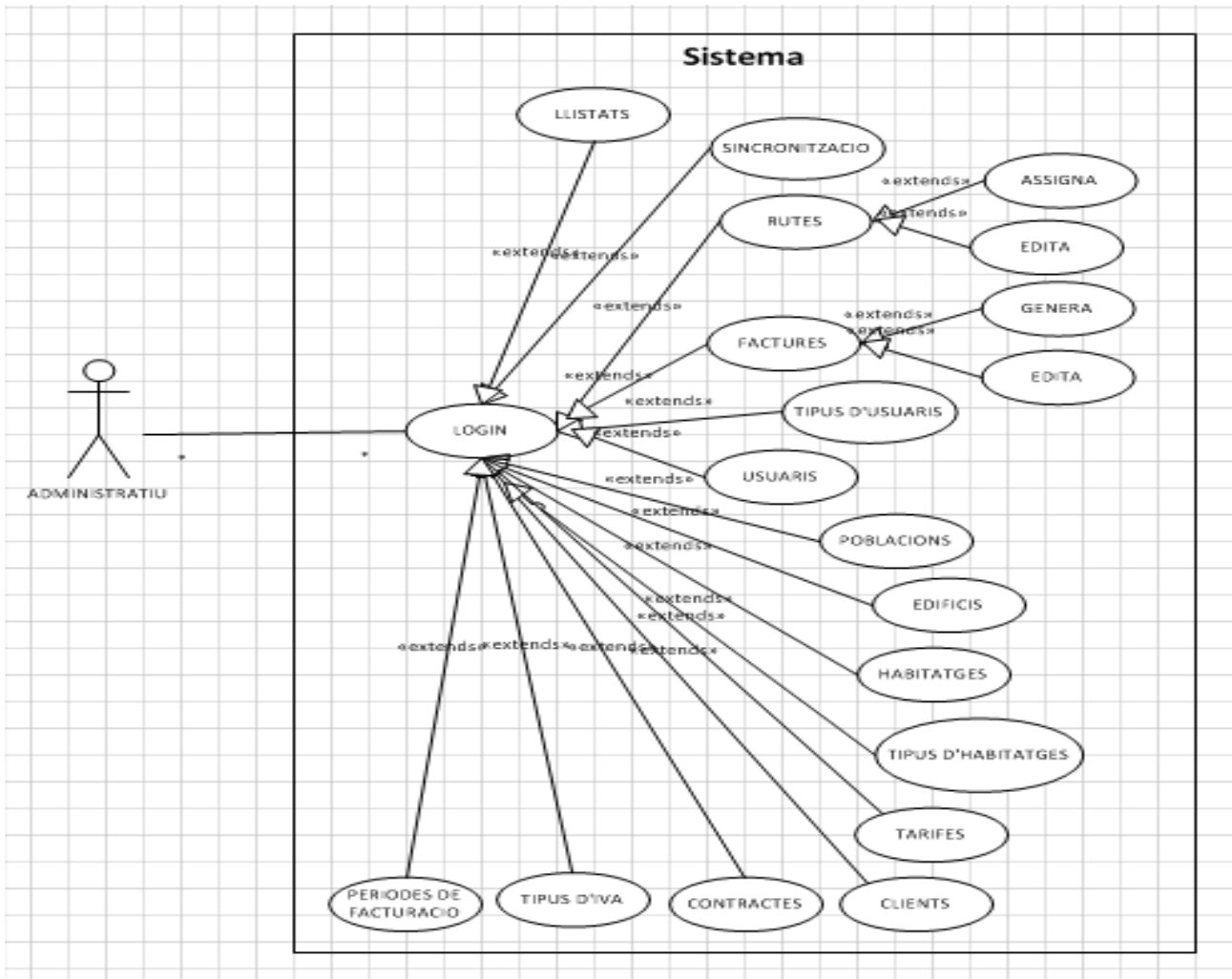


Figura 1: Casos d'ús aplicació d'escriptori

Aplicació mòbil:

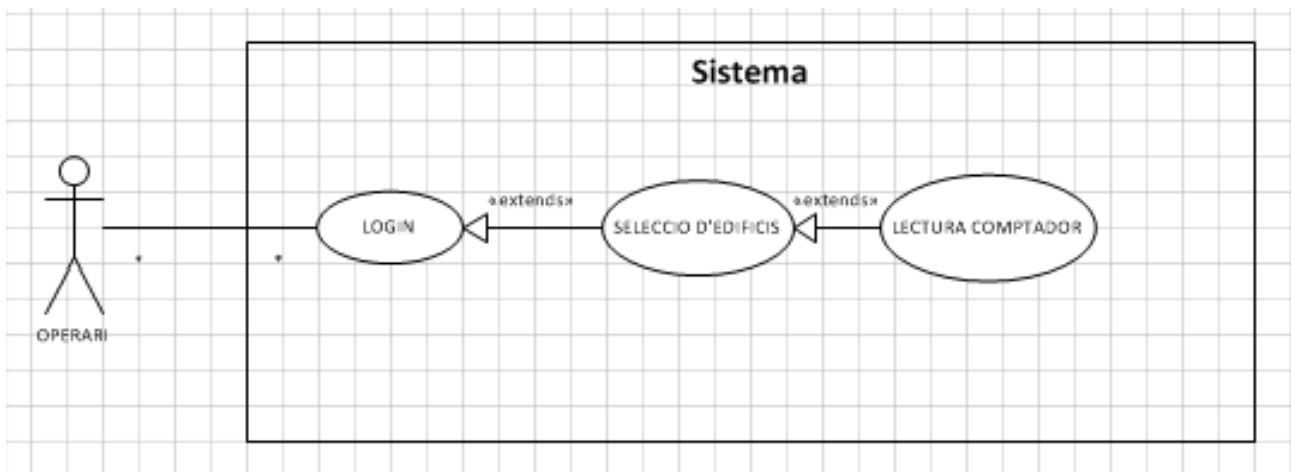


Figura 2: Casos d'ús aplicació mòbils

## 2.3.2.- Descripció

Aplicació d'escriptori:

| Cas d'ús                  | Login   |
|---------------------------|---|
| Descripció                | S'identifica un usuari autoritzat per poder accedir a l'aplicació.  |
| Actors                    | Usuaris d'administració registrats  |
| Precondició               | Que l'usuari estigui registrat com a administratiu  |
| Postcondició              | L'usuari queda indentificat al sistema  |
| Casos relacionats         | Tot l'aplicatiu, sense autenticació no es pot utilitzar   |
| Procés normal             | 1.- L'usuari clica sobre l'opció i es mostra el formulari d'identificació<br>2a.- L'usuari entra les dades correctament, queda autenticat<br>2b.- Les dades no son correctes, no queda autenticat |
| Alternatives i excepcions | 1.- Si la combinació d'usuari i contrasenya no són correctes, o bé l'usuari és un operari, mostrarà l'error   |

| Cas d'ús                  | Sincronització  |
|---------------------------|---|
| Descripció                | S'executa el procés de sincronització   |
| Actors                    | Usuaris d'administració registrats  |
| Precondició               | Autenticació positiva al sistema  |
| Postcondició              |   |
| Casos relacionats         |   |
| Procés normal             | 1.- L'usuari executa la sincronització<br>2a.- Sincronització realitzada<br>2b.- No es realitza la sincronització   |
| Alternatives i excepcions | 1.- Si no trobem cap dispositiu mòbil per sincronitzar, avisarà de que no hi ha cap dispositiu per sincronitzar<br>2.- Si no s'han trobat dades noves, avisarà d'aquest fet |



| Cas d'ús                  |  | Assignació de Zones |
|---------------------------|--|---------------------|
| Descripció                | S'assigna una ruta a un operari (o desassigna)   |                     |
| Actors                    | Usuaris d'administració registrats   |                     |
| Precondició               | Autenticació positiva al sistema i l'existència d'al menys una zona i un operari per realitzar aquesta operació  |                     |
| Postcondició              | L'operari queda assignat a una zona  |                     |
| Casos relacionats         | Zones, Usuaris, Tipus d'usuaris  |                     |
| Procés normal             | 1.- L'Usuari selecciona un usuari (tipus operari) i una zona<br>2a.- Si l'operari no tenia cap zona assignada, li assigna<br>2b.- Si l'operari tenia una zona assignada, el desassigna |                     |
| Alternatives i excepcions |  |                     |

| Cas d'ús                  |  | Edició de Zones |
|---------------------------|--|-----------------|
| Descripció                | Es mostra el formulari d'alta, baixa, edició i consulta de zones   |                 |
| Actors                    | Usuaris d'administració registrats   |                 |
| Precondició               | Autenticació positiva al sistema   |                 |
| Postcondició              |  |                 |
| Casos relacionats         | Assignació de zones, Poblacions, Edificis  |                 |
| Procés normal             | 1.- L'usuari entra al formulari<br>2a.- L'usuari entra una zona nova<br>2b.- L'usuari dona de baixa una zona<br>2c.- L'usuari consulta o modifica les dades d'una zona |                 |
| Alternatives i excepcions | 1.- Si s'intenta esborrar una zona amb operaris assignats, avisa d'aquest fet i dona la opció de desassignar-los automàticament  |                 |

| Cas d'ús                  |   | Generació de Factures |
|---------------------------|---|-----------------------|
| Descripció                | S'executa el procés de generació de factures  |                       |
| Actors                    | Usuaris d'administració registrats  |                       |
| Precondició               | Autenticació positiva al sistema  |                       |
| Postcondició              |   |                       |
| Casos relacionats         |   |                       |
| Procés normal             | 1.- L'usuari genera la facturació   |                       |
| Alternatives i excepcions | 1a.- Si ja s'ha generat la facturació del mes especificat, avisa del fet i no deixa tornar a generar les factures<br>1b.- Si intentem generar la facturació fora del període permès avisa de que estem for de data i no es permet la operació |                       |

| Cas d'ús                  | Edició de Factures   |
|---------------------------|--|
| Descripció                | Es mostra el formulari d'alta, edició i consulta de factures   |
| Actors                    | Usuaris d'administració registrats   |
| Precondició               | Autenticació positiva al sistema   |
| Postcondició              |  |
| Casos relacionats         | Generació de factures  |
| Procés normal             | 1.- L'usuari entra al formulari<br>2a.- L'usuari entra una factura nova<br>2b.- L'usuari consulta o modifica les dades d'una factura |
| Alternatives i excepcions |  |

| Cas d'ús                  | Tipus d'iva   |
|---------------------------|---|
| Descripció                | Es mostra el formulari d'alta, baixa, edició i consulta de tipus d'iva  |
| Actors                    | Usuaris d'administració registrats  |
| Precondició               | Autenticació positiva al sistema  |
| Postcondició              |   |
| Casos relacionats         | Factures, contractes i tarifes  |
| Procés normal             | 1.- L'Usuari entra al formulari<br>2a.- L'usuari entra un nou tipus d'iva<br>2b.- L'usuari dona de baixa un tipus d'iva<br>2c.- L'usuari consulta o modifica les dades d'un tipus d'iva |
| Alternatives i excepcions | 1.- Si s'intenta esborrar un tipus d'iva amb registres actius mostra un missatge d'error i no ho deixa fer  |

| Cas d'ús                  | Períodes de facturació  |
|---------------------------|---|
| Descripció                | Es mostra el formulari d'alta, baixa, edició i consulta de períodes de fac.   |
| Actors                    | Usuaris d'administració registrats  |
| Precondició               | Autenticació positiva al sistema  |
| Postcondició              |   |
| Casos relacionats         | Factures, contractes i tarifes  |
| Procés normal             | 1.- L'usuari entra al formulari<br>2a.- L'usuari entra un nou període de facturació<br>2b.- L'usuari dona de baixa un període de facturació<br>2c.- L'usuari consulta o modifica les dades d'un període de facturació |
| Alternatives i excepcions | 1.- Si s'intenta esborrar una tipus de facturació amb registres actius, mostra un missatge d'error i no ho deixa fer  |

| Cas d'ús                  | Edició de Tipus d'usuari   |
|---------------------------|--|
| Descripció                | Es mostra el formulari d'alta, baixa, edició i consulta de Tipus d'usuari  |
| Actors                    | Usuaris d'administració registrats   |
| Precondició               | Autenticació positiva al sistema   |
| Postcondició              |  |
| Casos relacionats         | Usuaris, Login   |
| Procés normal             | 1.- L'usuari entra al formulari<br>2a.- L'usuari entra un nou tipus d'usuari<br>2b.- L'usuari dona de baixa un tipus d'usuari<br>2c.- L'usuari consulta o modifica les dades d'un tipus d'usuari |
| Alternatives i excepcions | 1.- Si s'intenta esborrar un tipus d'usuari administratiu o operari, el sistema avisa de que és impossible i cancel·la l'operació  |

| Cas d'ús                  | Edició d'usuari  |
|---------------------------|--|
| Descripció                | Es mostra el formulari d'alta, baixa, edició i consulta d'usuari   |
| Actors                    | Usuaris d'administració registrats   |
| Precondició               | Autenticació positiva al sistema   |
| Postcondició              |  |
| Casos relacionats         | Tipus d'usuari, Assignació de Zones  |
| Procés normal             | 1.- L'usuari entra al formulari<br>2a.- L'usuari entra un nou usuari<br>2b.- L'usuari dona de baixa un usuari<br>2c.- L'usuari consulta o modifica les dades d'un usuari |
| Alternatives i excepcions | 1.- Si s'intenta canviar el tipus d'un usuari avisa del canvi d'accés als aplicatius que tindrà a partir del moment del canvi  |

| Cas d'ús                  | Edició de Clients  |
|---------------------------|--|
| Descripció                | Es mostra el formulari d'alta, baixa, edició i consulta de Clients   |
| Actors                    | Usuaris d'administració registrats   |
| Precondició               | Autenticació positiva al sistema   |
| Postcondició              |  |
| Casos relacionats         | Generació de Factures, Factures  |
| Procés normal             | 1.- L'usuari entra al formulari<br>2a.- L'usuari entra un client nou<br>2b.- L'usuari dona de baixa un client<br>2c.- L'usuari consulta o modifica les dades d'un client |
| Alternatives i excepcions | 1.- Si s'intenta esborrar un client amb factures al sistema no ho permetrà mostrant el missatge d'avís corresponent  |

| Cas d'ús                  |   | Edició de Poblacions   |
|---------------------------|---|--|
| Descripció                |   | Es mostra el formulari d'alta, baixa, edició i consulta de Poblacions  |
| Actors                    |   | Usuaris d'administració registrats   |
| Precondició               |   | Autenticació positiva al sistema   |
| Postcondició              |   |  |
| Casos relacionats         |   | Carrers, Zones   |
| Procés normal             |   | 1.- L'usuari entra al formulari<br>2a.- L'usuari entra una nova població<br>2b.- L'usuari dona de baixa una població<br>2c.- L'usuari consulta o modifica les dades d'una població |
| Alternatives i excepcions | i | 1.- Si s'intenta esborrar una població que formi part d'alguna ruta, avisarà de que és impossible si no s'esborra la ruta abans  |

| Cas d'ús                  |   | Edició d'Edificis   |
|---------------------------|---|---|
| Descripció                |   | Es mostra el formulari d'alta, baixa, edició i consulta d'Edificis  |
| Actors                    |   | Usuaris d'administració registrats  |
| Precondició               |   | Autenticació positiva al sistema  |
| Postcondició              |   |   |
| Casos relacionats         |   | Poblacions, Zones, Habitatges   |
| Procés normal             |   | 1.- L'usuari entra al formulari<br>2a.- L'usuari entra un nou edifici<br>2b.- L'usuari dona de baixa un edifici<br>2c.- L'usuari consulta o modifica les dades d'un edifici |
| Alternatives i excepcions | i | 1.- Si s'intenta esborrar un edifici que formi part d'alguna zona, avisarà de que és impossible si no s'esborra la zona abans   |

| Cas d'ús                  |   | Edició d'Habitatges   |
|---------------------------|---|---|
| Descripció                |   | Es mostra el formulari d'alta, baixa, edició i consulta d'habitatges  |
| Actors                    |   | Usuaris d'administració registrats  |
| Precondició               |   | Autenticació positiva al sistema  |
| Postcondició              |   |   |
| Casos relacionats         |   | Zones, Factures, Tipus d'usuaris, Usuaris, Clients, Poblacions, Edificis , Contractes i Tarifes.  |
| Procés normal             |   | 1.- L'usuari entra al formulari<br>2a.- L'usuari entra un nou habitatge<br>2b.- L'usuari dona de baixa un habitatge<br>2c.- L'usuari consulta o modifica les dades d'un habitatge |
| Alternatives i excepcions | i | 1.- Si s'intenta esborrar un habitatge que formi part d'algun contracte, client o factura, avisa de que no es pot fer i no permet l'eliminació                                    |

| Cas d'ús                | Tipus d'habitatges  |
|-------------------------|---|
| Descripció              | Es mostra el formulari d'alta, baixa, edició i consulta de tipus d'habitatge  |
| Actors                  | Usuaris d'administració registrats  |
| Precondició             | Autenticació positiva al sistema  |
| Postcondició            |   |
| Casos relacionats       | Habitatges, factures  |
| Procés normal           | 1.- L'usuari entra al formulari<br>2a.- L'usuari entra un nou tipus d'habitatge<br>2b.- L'usuari dona de baixa un tipus d'habitatge<br>2c.- L'usuari consulta o modifica les dades d'un tipus d'habitatge |
| Alternatives excepcions | i 1.- Si s'intenta esborrar un tipus d'habitatge que formi part d'algun habitatge, avisa i no ho deixa fer  |

| Cas d'ús                | Tarifes  |
|-------------------------|--|
| Descripció              | Es mostra el formulari d'alta, baixa, edició i consulta de tarifes   |
| Actors                  | Usuaris d'administració registrats   |
| Precondició             | Autenticació positiva al sistema   |
| Postcondició            |  |
| Casos relacionats       | Factures i Contractes.   |
| Procés normal           | 1.- L'usuari entra al formulari<br>2a.- L'usuari entra una nova tarifa<br>2b.- L'usuari dona de baixa una tarifa<br>2c.- L'usuari consulta o modifica les dades d'una tarifa |
| Alternatives excepcions | i 1.- Si s'intenta esborrar una tarifa amb registres actius dona un missatge d'error i no ho deixa fer   |

| Cas d'ús                | Contractes  |
|-------------------------|---|
| Descripció              | Es mostra el formulari d'alta, baixa, edició i consulta de contractes   |
| Actors                  | Usuaris d'administració registrats  |
| Precondició             | Autenticació positiva al sistema  |
| Postcondició            |   |
| Casos relacionats       | Factures, Tarifes i Clients   |
| Procés normal           | 1.- L'usuari entra al formulari<br>2a.- L'usuari entra un nou contracte<br>2b.- L'usuari dona de baixa un contracte<br>2c.- L'usuari consulta o modifica les dades d'un contracte |
| Alternatives excepcions | i 1.- Si s'intenta esborrar un contracte amb registres actius dona un missatge d'erro i no ho deixa fer   |

| Cas d'ús                  |   | Llistats |
|---------------------------|---|----------|
| Descripció                | Es mostra el formulari de llistats general  |          |
| Actors                    | Usuaris d'administració registrats  |          |
| Precondició               | Autenticació positiva al sistema  |          |
| Postcondició              |   |          |
| Casos relacionats         | Zones, Factures, , Tipus d'usuari, Usuaris, Clients, Poblacions i Carrers.  |          |
| Procés normal             | 1.- L'usuari entra al formulari<br>2.- L'usuari selecciona el tipus de llistat que vol  |          |
| Alternatives i excepcions | 1.- Els llistats que no contenen dades no es llistaran, es mostrarà un missatge avisant d'aquest fet i es proposarà que es canviïn els paràmetres del llistat |          |

| Cas d'ús                  |   | Login |
|---------------------------|---|-------|
| Descripció                | S'identifica un usuari autoritzat per poder accedir a l'aplicació   |       |
| Actors                    | Operaris registrats   |       |
| Precondició               | Que l'usuari estigui registrat com a operari  |       |
| Postcondició              | L'operari queda autenticat al sistema   |       |
| Casos relacionats         | Poblacions, Zones, Habitatges, Lectures, Habitatges   |       |
| Procés normal             | 1.- L'usuari entra les seves dades<br>2a.- Les dades de l'usuari s'on correctes, queda autenticat<br>2b.- Les dades son incorrectes, no pot entrar al sistema |       |
| Alternatives i excepcions | 1.- Si la combinació d'usuari i contrasenya no són correctes, o bé l'usuari és un operari, mostrarà l'error   |       |

| Cas d'ús                  |   | Entrada de lectures |
|---------------------------|---|---------------------|
| Descripció                | Es mostren dos formularis per entrar les lectures   |                     |
| Actors                    | Operaris registrats   |                     |
| Precondició               | Autenticació positiva al sistema  |                     |
| Postcondició              |   |                     |
| Casos relacionats         | Zones, Factures, Usuaris, Lectures, Zones, Poblacions, Edificis i Habitatges.   |                     |
| Procés normal             | 1.- L'usuari entra al formulari<br>2.- Entra el carrer<br>3.- Entra el número<br>4.- Apareix una matriu amb totes les dades dels habitatges de l'edifici per registrar les lectures |                     |
| Alternatives i excepcions |   |                     |

## 2.4.- Model conceptual

Per a la realització d'aquest model farem una sèrie de suposicions:

- Els operaris només tenen una zona assignada i cada zona només tindrà un operari assignat
- L'aplicació permetrà treballar amb més d'una població, però cada zona contindrà només una població.
- La relació entre l'entitat població i tipus habitatge anomenada tarifes, inclourà també els m<sup>3</sup> necessaris per saltar d'un tram de facturació a un altre.
- Tot i definir dues especialitzacions/generalitzacions amb els usuaris i els clients, a l'hora de passar al model relacional, es simplificarà i les diferències entre usuaris i entre clients es reflexaran amb un camp booleà que els distingirà

### 2.4.1.- Diagrama

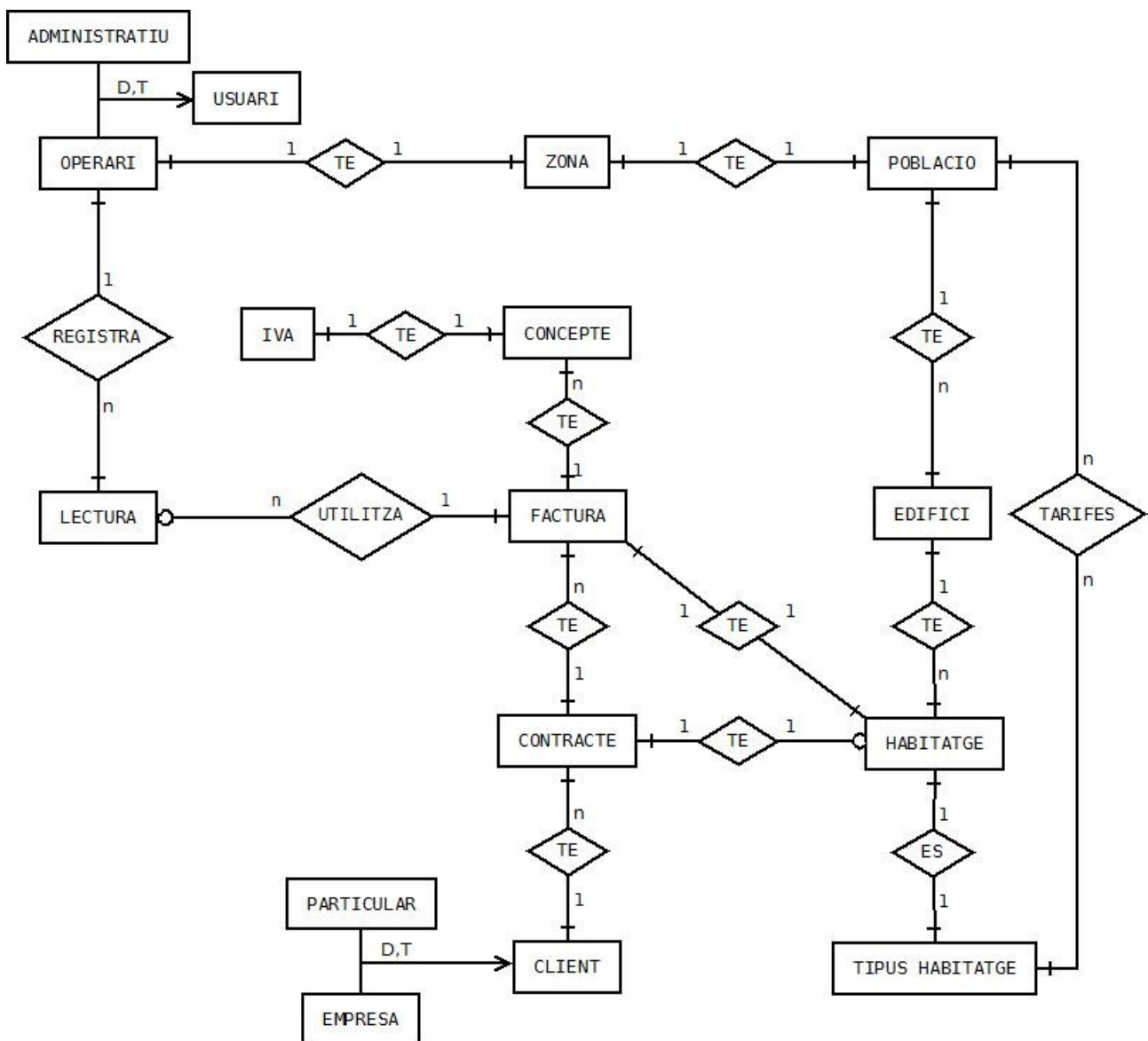


Figura 3: Diagrama E-R



## 2.4.2.- Atributs

- Usuaris (idUsuari, nom, cognoms, idZona, telèfon, mòbil, email, CCC, operari)  
On {idZona} és clau forana de la taula Zona
- Zones (idZona, idPoblacio, descripció)  
On {idPoblacio} és clau forana de la taula Poblacions
- Poblacions(idPoblacio, descripció, codiPostal, codiPostalFinal)
- Edificis (idEdifici, idPoblacio, idZona, adreça, numero)  
On {idPoblacio} és clau forana de la taula Poblacions  
On {idZona} és clau forana de la taula Zones
- Habitatges (idHabitatge, idEdifici, escala, pis, porta, notes, habitants, idTipusHabitatge)  
On {idEdifici} és clau forana de la taula Edificis  
On {idTipusHabitatge} és clau forana de la taula TipusHabitatges
- TipusHabitatges (idTipusHabitatge, descripció)
- Tarifes(idTarifa, idPoblacio, idTipusHabitatge, tarifaFixa, tarifaConsum, tarifaCanonT1, tarifaCanonT2, tarifaCanonT3, tram1, tram2, tram3, idlvaFixa, idlvaConsum, idlvaCanon, clavegueram, escombraries, fixaClavegueram, comptador, idlvaComptador, idlvaClavegueram, idlvaEscombraries)  
On {idPoblacio} és clau forana de la taula Poblacions  
On {idTipusHabitatge} és clau forana de la taula TipusHabitatges  
On {idlvaFixa} és clau forana de la taula Ives(idlva)  
On {idlvaConsum} és clau forana de la taula Ives(idlva)  
On {idlvaCanon} és clau forana de la taula Ives(idlva)  
On {idlvaComptador} és clau forana de la taula Ives(idlva)  
On {idlvaClavegueram} és clau forana de la taula Ives(idlva)  
On {idlvaEscombraries} és clau forana de la taula Ives(idlva)
- Ives (idlva, valorlva)
- Lectures (idLectura, data, lectura, idUsuari, idHabitatge)  
On {idUsuari} és clau forana de la taula Usuaris  
On {idHabitatge} és clau forana de la taula Habitatges
- Clients (idClient, nom, cognoms, idHabitatge, telèfon, mòbil, email, idHabitatgeFact, ccc)  
On {idHabitatge} és clau forana de la taula Habitatges  
On {idHabitatgeFact} és clau forana de la taula Habitatges(idHabitatge)
- Contractes (idContracte, dataFormalitzacio, dataIniciFacturacio, idClient, idHabitatge, numeroComptador, periodeFacturacio)  
On {idClient} és clau forana de la taula Clients  
On {idHabitatge} és clau forana de la taula Habitatges
- Factures (idFactura, idContracte, idHabitatge, dataFactura, consumDesDe, consumFins, idLectura)  
On {idContracte} és clau forana de la taula Contractes  
On {idHabitatge} és clau forana de la taula Habitatges  
On {idLectura} és clau forana de la taula Lectures
- Conceptes (idFactura, idTarifa, quantitat, preuUnitari, import, idlva, importlva, total)  
On {idFactura} és clau forana de la taula Factures  
On {idTarifa} és clau forana de la taula Tarifes  
On {idlva} és clau forana de la taula Ives

## 2.5.- Descripció dels subsistemes

Tal i com s'ha descrit anteriorment, la nostra aplicació tindrà dos subsistemes clarament diferenciats, però, interrelacionats entre ells mitjançant un procés de sincronització.

### **Aplicació mòbil:**

S'encarregarà principalment de fer les lectures dels comptadors. Per fer-ho disposarà d'una ruta definida des del departament d'administració que li suggerirà el camí que ha de recórrer i els habitatges que haurà de visitar per fer les lectures.

### **Aplicació de gestió administrativa:**

La seva finalitat serà realitzar la resta de les funcionalitats, i la podríem dividir en cinc subseccions:

- Manteniment i gestió de mestres: Altes, baixes i modificacions de les taules principals, tarifes, clients, operaris, habitatges, etc
- Rutes: Crearem i mantindrem les rutes que inclouran els habitatges que les componen, un ordre suggerit per ubicació i l'assignació d'operaris.
- Facturació: On inclourem els automatismes que permetran la generació de les factures i el seu manteniment posterior.
- Sincronització: Mòdul encarregat de captar les dades de les bases de dades dels dispositius mòbils i incorporar-les a la base de dades principal. També pot enviar informació en sentit contrari cap als mòbils per notificar modificacions a les rutes que contenen.
- Informes: l'encarregat de realitzar tots els llistats i informes que el personal de gestió necessiti.

## 2.6.- Diagrama de packages

Amb aquest diagrama es pot observar gràficament el que s'ha detallat a l'apartat anterior:

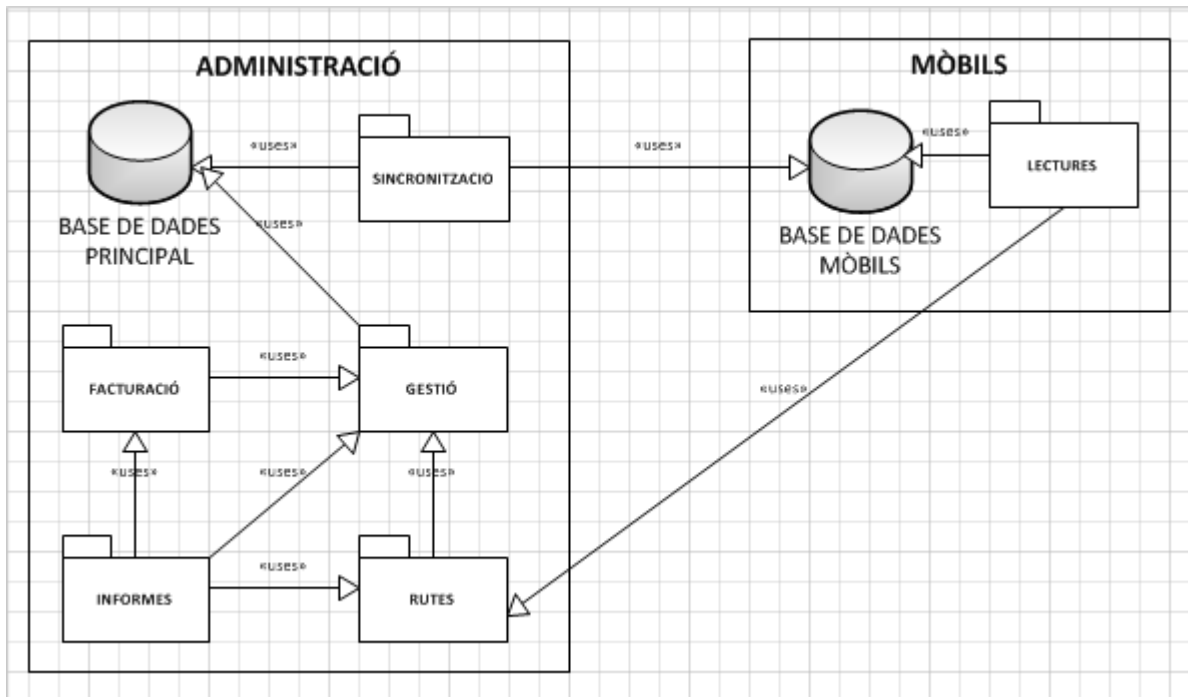


Figura 4: Diagrama de Packages

- Dues bases de dades que es sincronitzen.
- Un mòdul de gestió que ens permetrà administrar les taules que utilitzaran la resta de mòduls.
- El mòdul de facturació, el d'informes i el de rutes utilitzen els mestres definits al paquet de gestió.
- El mòdul de rutes és utilitzat pel de lectures que correspon al subsistema de mòbils.

## 2.7.- Anàlisi de riscos

Per la realització d'aquest projecte hem identificat dos riscos principals:

1) Falta de temps.

Quatre mesos i un únic analista, que a més treballa entre 9 i 10 hores diàries, ens indica que s'haurà d'aprofitar al màxim el temps disponible per mirar d'evitar els coneguts problemes de falta de temps i endarreriments a les entregues.

2) Pèrdua de dades del projecte degut a problemes informàtics

Qualsevol persona que treballa amb ordinadors corre el risc de perdre tota la informació, per evitar això, es realitzaran còpies de seguretat constants a diferents discs durs, per tal de minimitzar aquest supòsit.

## 3.- DISSENY

### 3.1.- Arquitectura de l'aplicació

#### 3.1.1.- Software

Per a la realització d'aquest projecte hem triat una estructura de tres capes: presentació, negoci i dades.

- Primera capa (presentació), es defineix la interfície amb el client, mostra i recull informació i es comunica únicament amb la capa de negoci.
- Segona capa (negoci) ,s'executa la lògica de negoci de l'aplicació
- Tercera capa (dades), s'encarrega de la persistència, per tant contindrà les nostres bases de dades i el servidor de les bases de dades.

Amb aquesta estructura aconseguim:

- Separar de manera clara la lògica de disseny (presentació) de la de negoci
- Escalabilitat, actualitzacions i modificacions més senzilles
- Evolució de l'aplicació menys complicada, es poden crear grups de treball especialitzats a cada capa i treballar simultàneament.

Aquesta estructura la podem veure més gràficament amb el següent esquema:

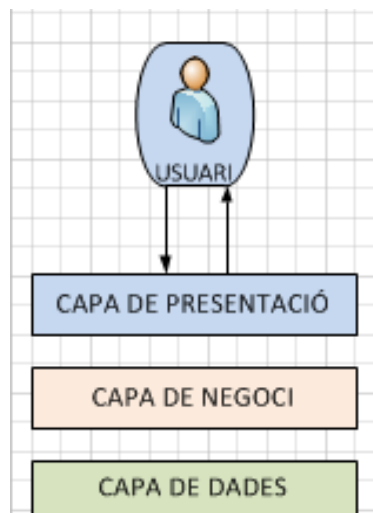


Figura 5: Model 3 capes

### 3.1.2.- Hardware

Per realitzar aquest projecte tindrem:

- La base de dades principal ubicada a un servidor de l'oficina de la companyia.
- Una aplicació d'escriptori, als ordinadors dels administratius de la companyia
- Una aplicació per mòbils, que contindrà una versió reduïda i sincronitzada de la base de dades principal.

Cada cop que un usuari d'administració executi una sincronització manual o bé es faci una sincronització automàtica, les bases de dades del servidor i dels telèfons mòbils (que estiguin en aquell moment connectats a la xarxa a través d'una connexió wifi), actualitzaran les seves bases de dades.

Gràficament quedaria de la següent manera (Amb eines de microsoft):

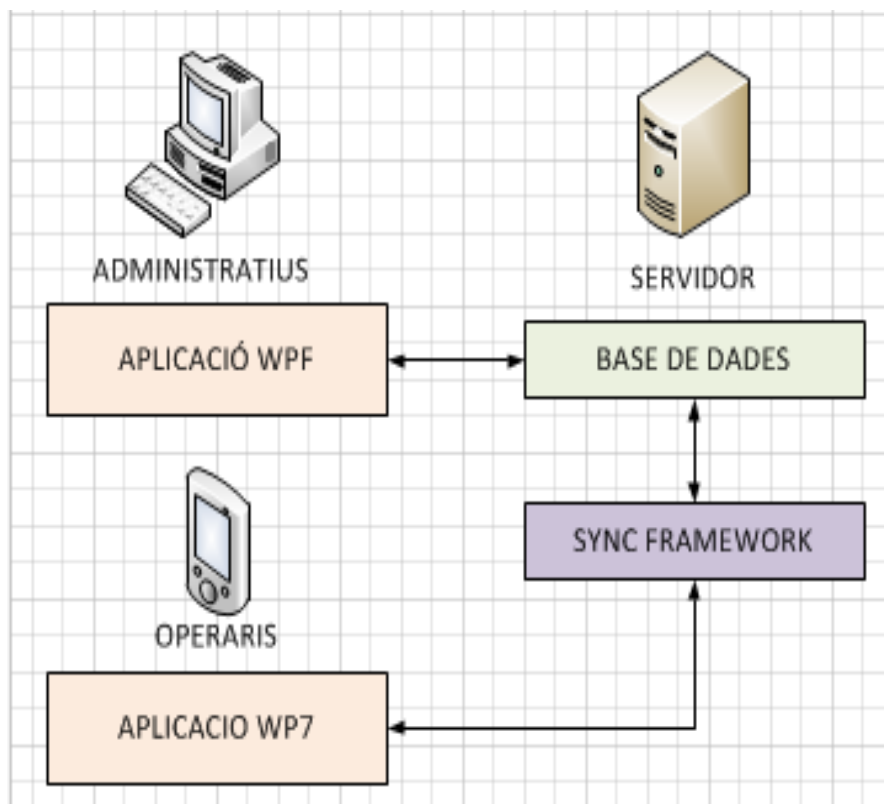


Figura 6: Arquitectura del Hardware

## 3.2.- Disseny de la base de dades

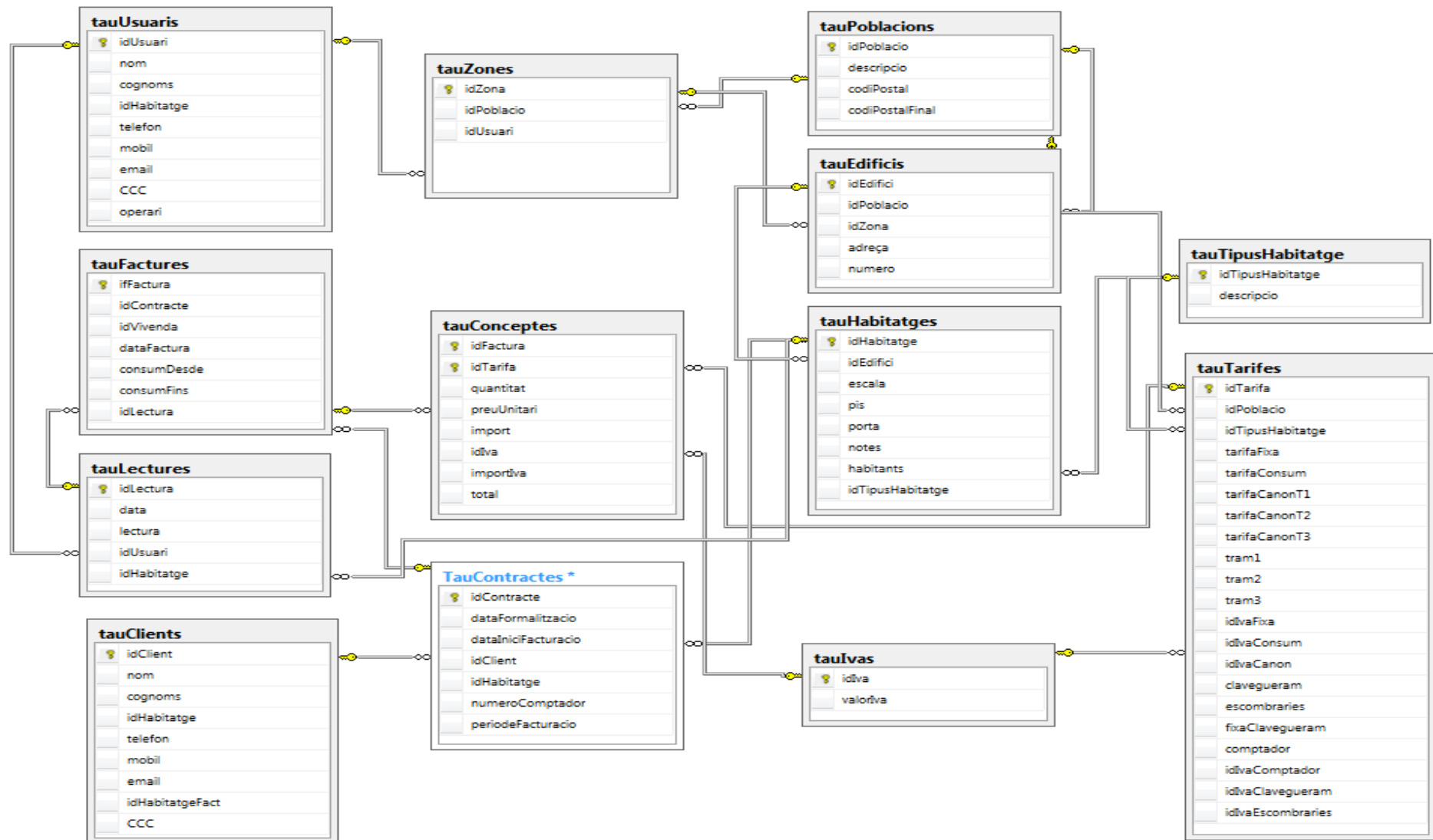


Figura 7: Diagrama de la base de dades detallat

### 3.3.- Model de classes

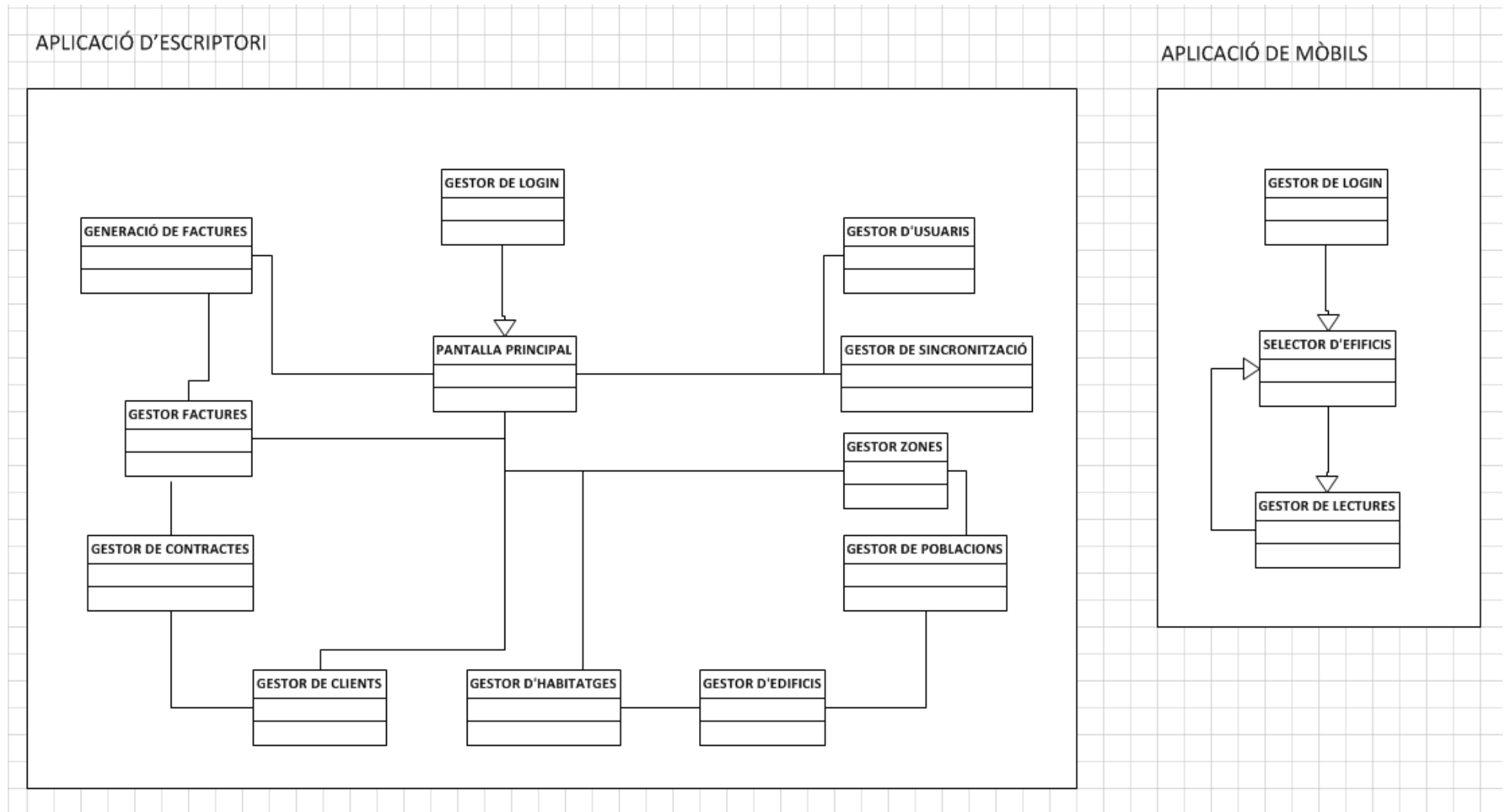


Figura 8: Diagrama de classes

## 3.4.- Diagrames de seqüència

Per il·lustrar el comportament d'alguns dels casos d'ús del projecte, farem una petita selecció de diagrames de seqüència amb alguns dels casos més representatius.

### 3.4.1.- Login (Entrada al Sistema de mòbils)

Aquest diagrama representa l'entrada al sistema del subsistema de mòbils, la única diferència amb l'entrada al subsistema d'escriptori és el tipus d'usuari, per tant, el corresponent diagrama de seqüència seria idèntic excepte per la validació d'usuari, que en aquest cas, hauria de ser d'administració.

Aquesta petita pantalla té la particularitat de que a banda de demanar el nom d'usuari i la paraula de pas, el sistema comprovarà el tipus d'usuari i pot denegar l'accés a un usuari correctament identificat, però que està intentant fer us d'un aplicatiu al que no hi té accés.

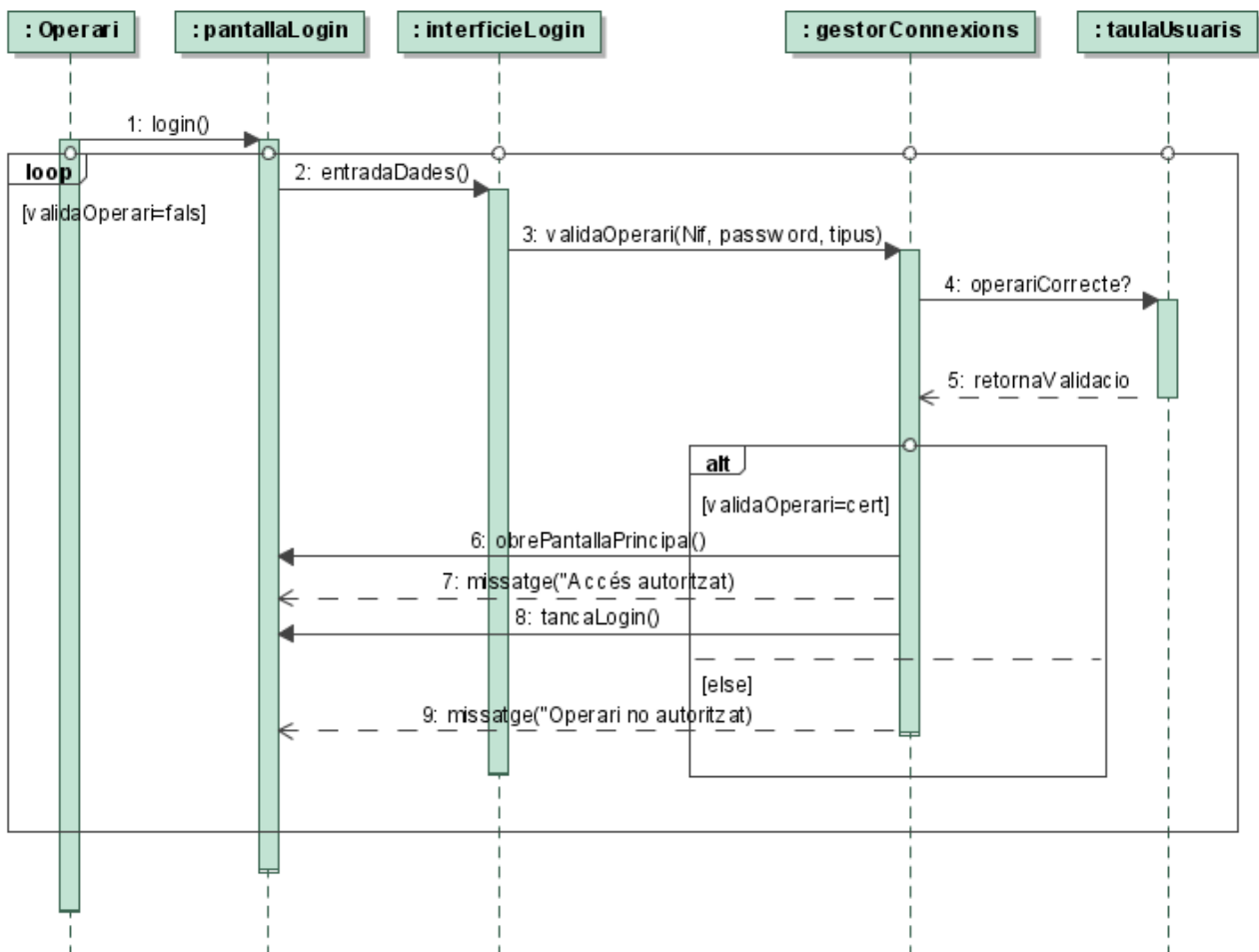


Figura 9: Diagrama de Seqüència. Login



### 3.4.2.- Assignació de Rutes

Aquest diagrama comença a partir de l'entrada a l'apartat d'assignació de rutes. Amb l'objectiu de simplificar-lo per una millor comprensió, tant les assignacions com les desassignacions es faran directament, sense cap confirmació. Al punt 3.5 d'aquesta memòria (apartat d'interfície gràfica) proposarem un botó per realitzar aquesta tasca, però també es podria fer mitjançant diàlegs.

Al ser una pantalla de doble selecció, i per evitar errors, el quadre de selecció de ruta estarà inactiu fins que no es seleccioni un operari. Dins el quadre de selecció tindrem tant operaris amb ruta assignada, com els que no en tenen, un cop seleccionat un, la pantalla desassignarà si ja en tenia o continuarà amb el procés de selecció de ruta.

Un cop seleccionat un operari sense ruta assignada, activarem el quadre de selecció de rutes que contindrà totes les rutes que no tinguin usuaris assignats .

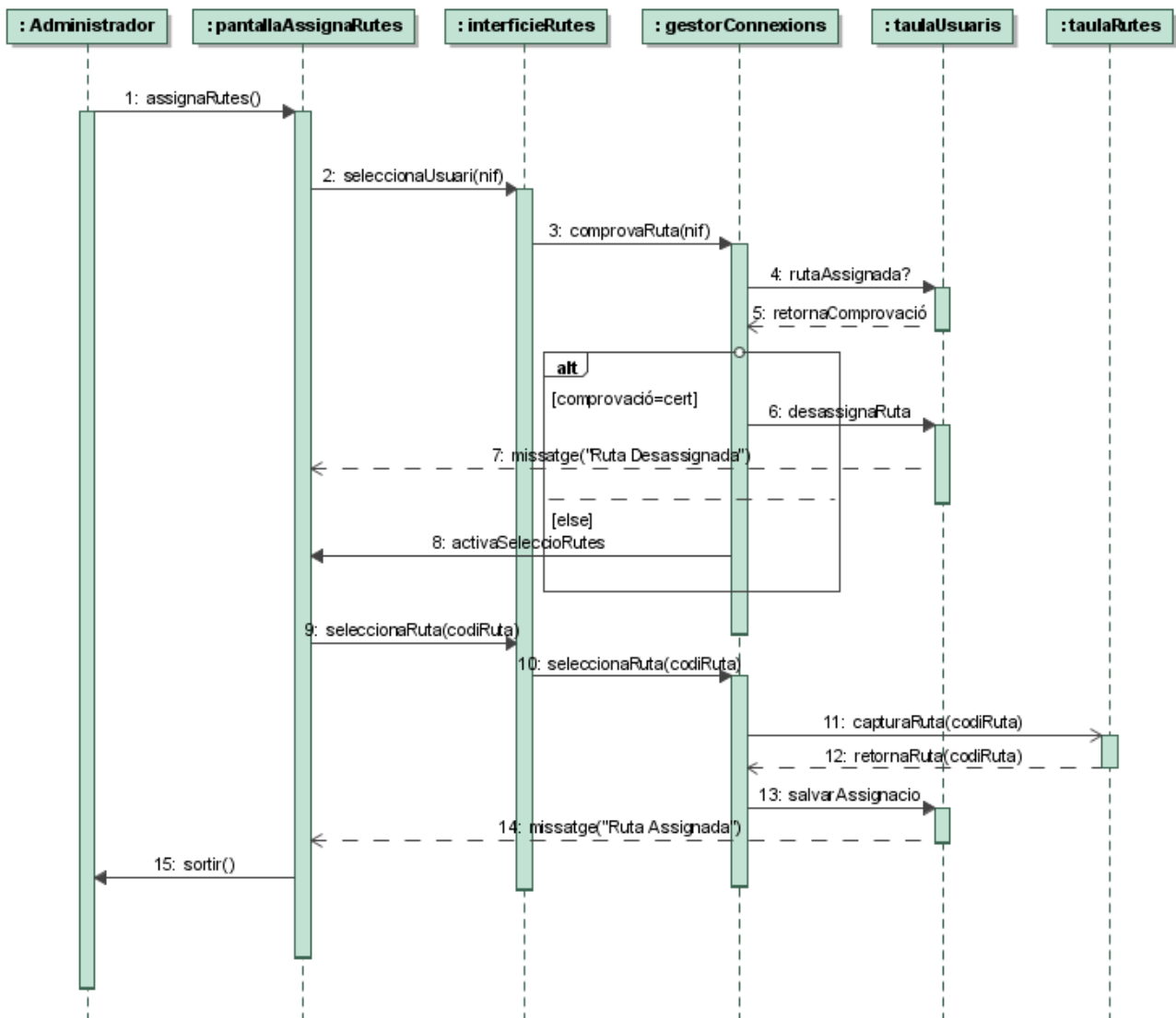


Figura 10: Diagrama de Seqüència. Assignació de Rutes

### 3.4.3.- Generació de Factures

Aquest diagrama comença a partir de l'entrada a l'apartat de generació de factures.

Seleccionarem un client amb contracte i tarifes introduïdes (si no és així ja no sortirà a la pantalla de selecció) i el mes que volem facturar.

L'aplicació tindrà cura de no facturar el mateix mes dos cops, i com que els períodes de facturació són diferents per cada client, comprovarà si el mes seleccionat és correcte pel client seleccionat.

Aquest procés de generació de factures mostra una de les possibilitats de que disposaríem a la versió definitiva, es podríem afegir opcions tals com una facturació general de tots el clients o especificar també els diferents habitatges que pot tenir un mateix client.

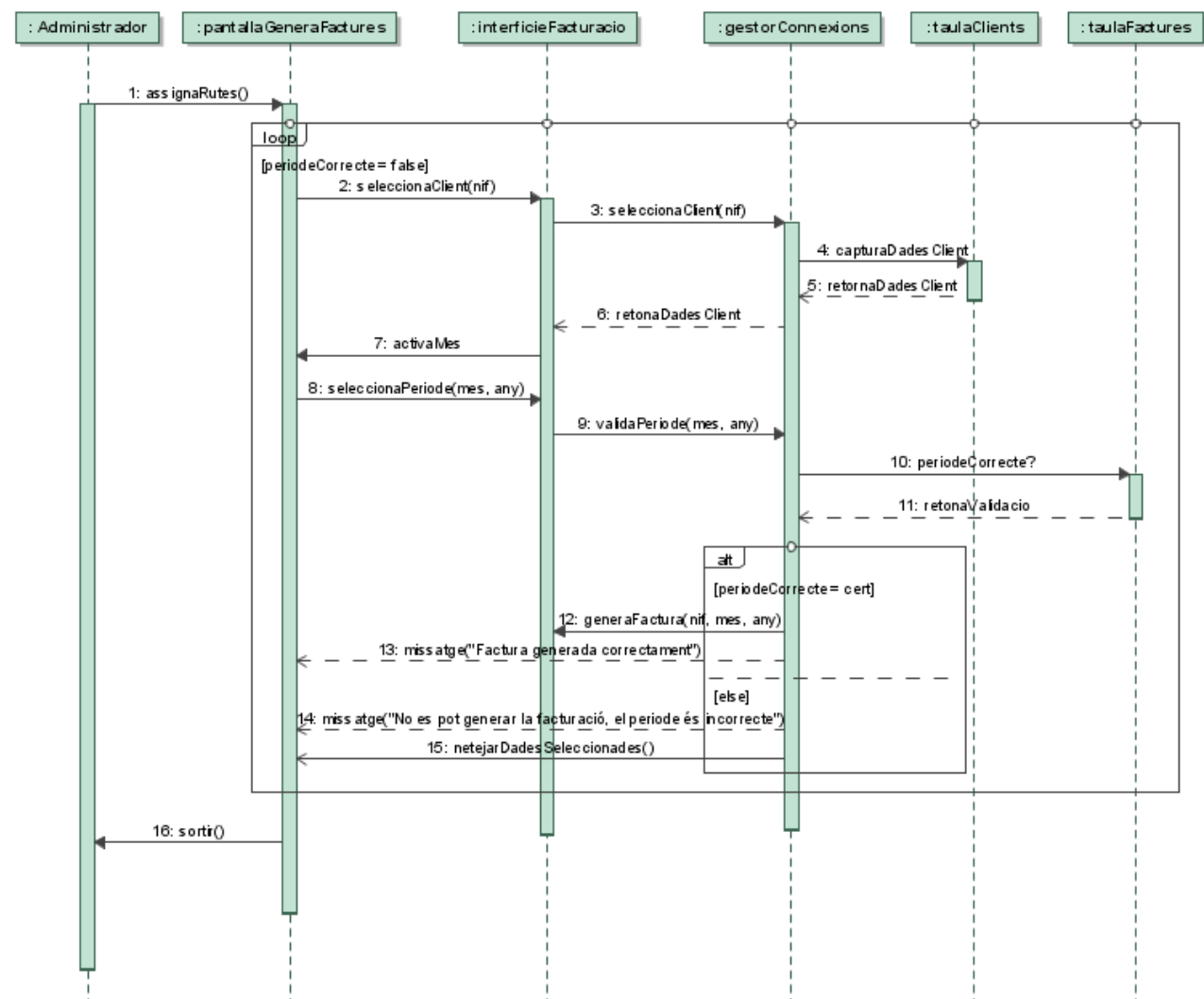


Figura 11: Diagrama de Seqüència. Generació de Factures

## 3.5.- Interfície gràfica

### 3.5.1.- Aplicació de mòbils

Aquesta part de l'aplicació es basarà amb un sistema de navegació endavant – endarrere similar als navegadors d'internet.

Inicialment es demanarà una autenticació al sistema, tal i com podem veure a la següent captura:



Figura 12: Pantalla de Login

En aquest moment tenim 3 supòsits:

- Sortir, simplement es tanca l'aplicació
- Validar – Incorrecte, se'ns mostrarà un missatge d'error i ens torna a demanar les dades.
- Validar – Correcte, entrada al sistema

Un cop dins del sistema, com que cada usuari només tindrà una zona assignada i les zones també tenen únicament una població, passarem directament a la pantalla de selecció d'edificis, on inicialment triarem un carrer i posteriorment un número que ens identificarà un edifici per començar a prendre les lectures.

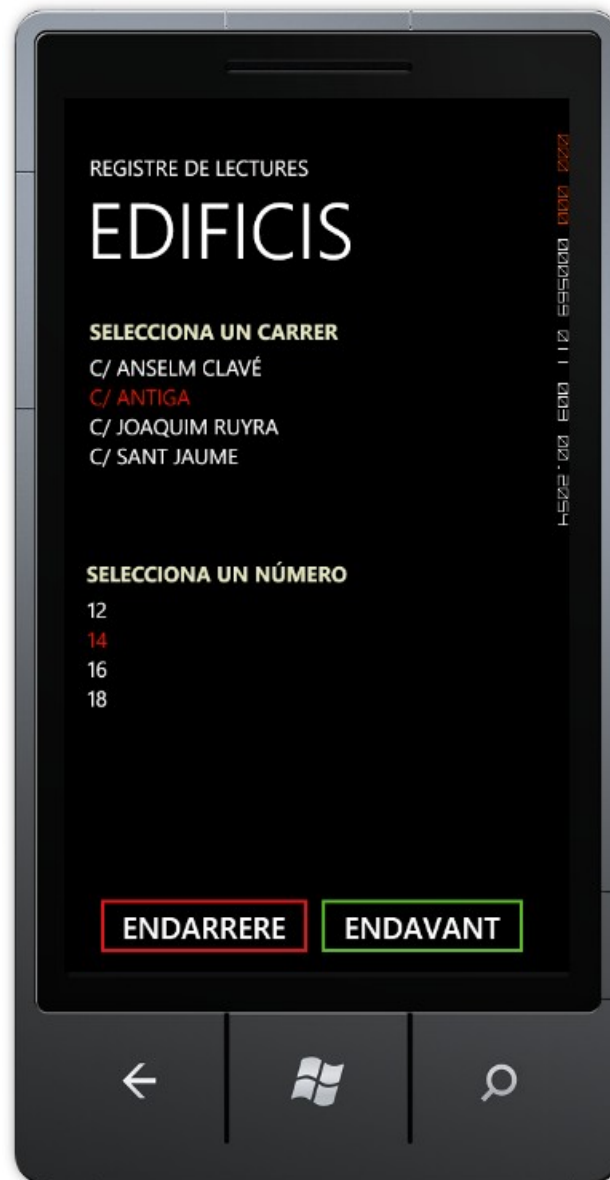


Figura 13: Pantalla de selecció d'edificis

Tal i com podem veure a aquesta pantalla, en primer lloc hem seleccionat "C/Antiga" i a continuació se'ns ha obert una altra llista amb 4 edificis per registrar les lectures.

A la pantalla d'entrada de lectures se'ns crea una llista amb la resta de dades que identifiquen un habitatge, l'escala, el pis i la porta, amb un requadre per entrar la lectura.

A la part inferior de la pantalla tornarem a disposar de dos botons, a l'esquerra, un botó per recular a la pantalla de selecció d'edificis (compte, es perden els canvis si hem entrat dades, sempre després d'acceptar un missatge d'advertència), i a la dreta, el botó de confirmar lectures. Aquest botó ens registrarà les lectures a la base de dades afegint la data i hora de la lectura automàticament i ens tornarà a la pantalla de selecció d'edificis.

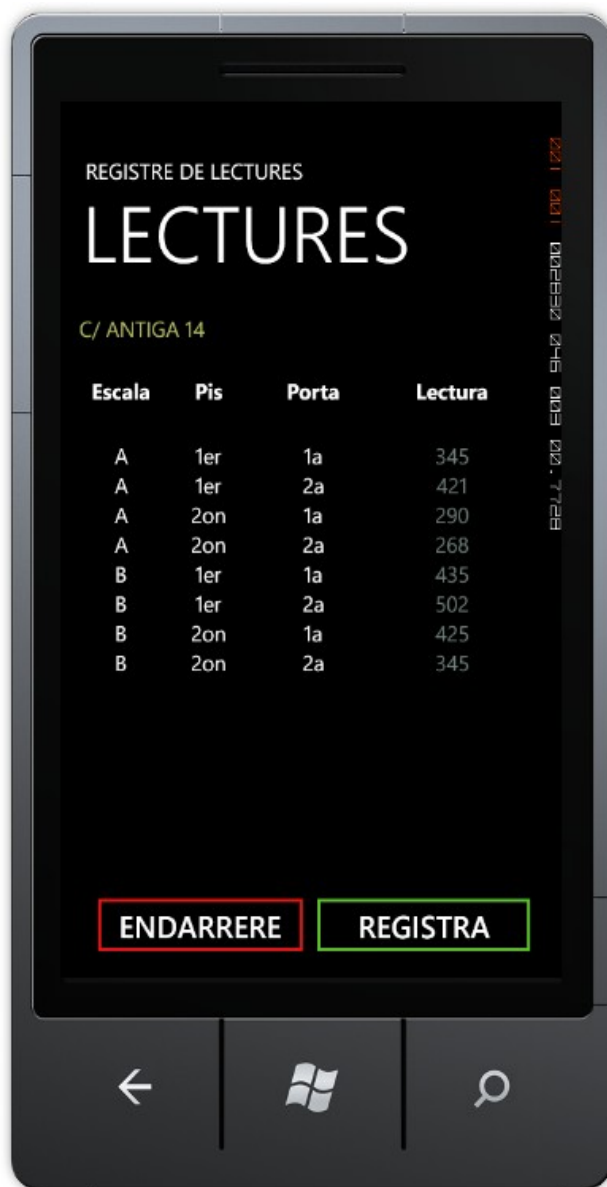


Figura 14: Pantalla d'entrada de Lectures

### 3.5.2.- Aplicació d'escriptori

L'aplicació d'escriptori serà l'eina principal de treball del projecte que estem desenvolupant, des d'aquesta aplicació planificarem les rutes que assignarem als operaris i rebrem les dades que ens proporcionaran. A partir d'aquí, disposarem de tota una serie de pantalles que ens ajudaran a realitzar la resta de funcionalitats del software i que descriurem a continuació.

En primer lloc, tal i com hem fet a l'aplicació de mòbils, ens autenticarem al sistema



Figura 15: Pantalla de login

En cas de que entrem un usuari d'administració amb el password correcte, entrarem al sistema on trobarem aquests menús:

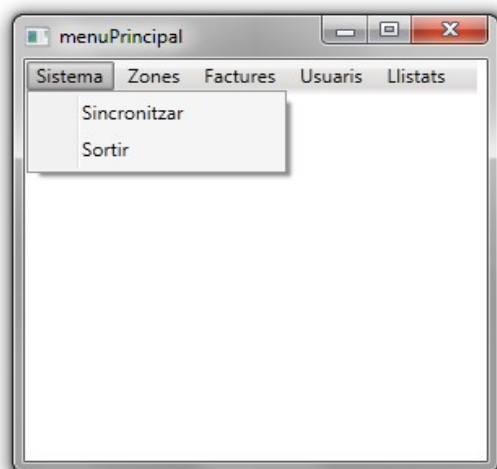
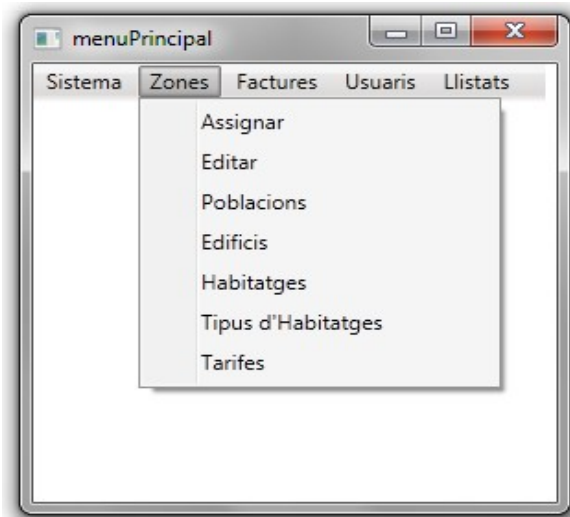
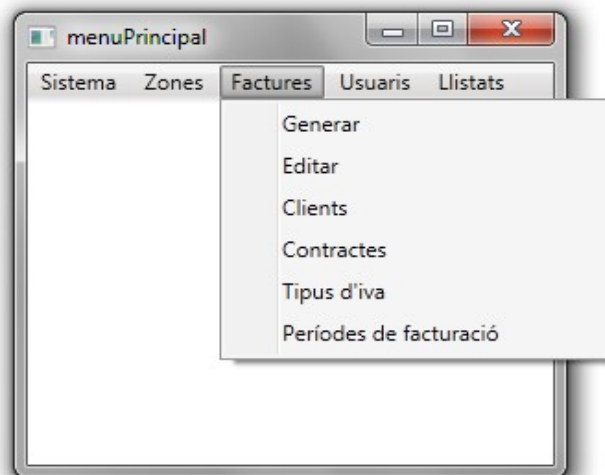


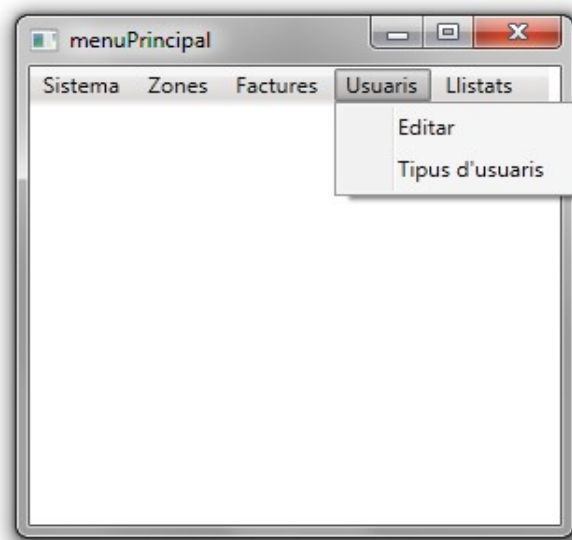
Figura 16: Menú de Sistema



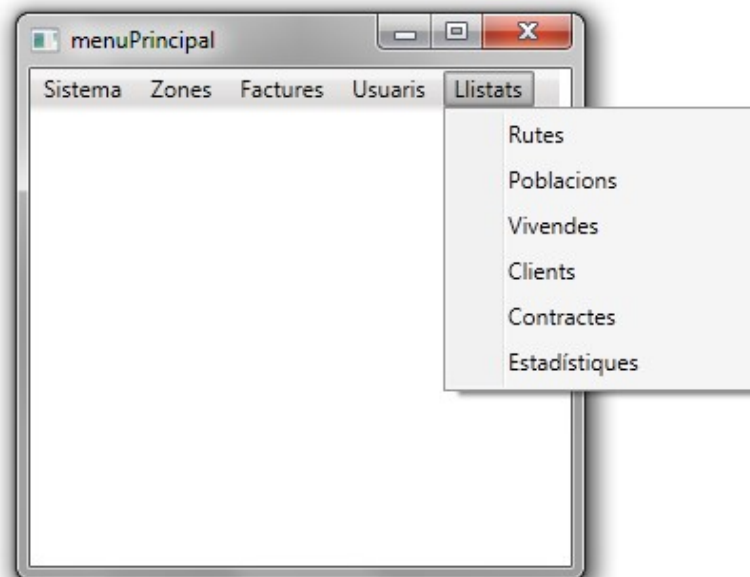
*Figura 17: Menú de Zones*



*Figura 18: Menú de Factures*



*Figura 19: Menú d'Usuaris*



*Figura 20: Menú de Llistats*

Les opcions del menú de sistema son directes i no tenen cap pantalla associada, mostraran missatges emergents que preguntaran si n'estem segurs i sortiran de l'aplicació o bé executaran el procés de sincronització respectivament.

A la pantalla d'assignació de zones simplement seleccionarem un operari, si no te cap zona assignada, en seleccionarem una i els lligarem amb el botó "ASSIGNA". Si per el contrari ja tenia zona, la mostrarà i el botó ens servirà per eliminar aquesta assignació.



*Figura 21: Pantalla d'assignació de Zones*



A la pantalla d'edició de zones podrem canviar el nom i la població per la que està associada una zona, crear-ne una de nova, esborrar-la i assignar-li edificis tal i com es pot veure a la següent captura.

menuPrincipal

Sistema Zones Factures Usuaris Llistats

### EDICIÓ DE ZONES

NOM: BARRI DE CA L'AGUIDO

POBLACIÓ: BLANES

EDIFICIS ASSIGNATS

- C/ JAUME I Nº 1
- C/ JAUME I Nº 2
- C/ JAUME I Nº 3
- C/ JAUME I Nº 3
- C/ JAUME I Nº 4
- C/ SA CARBONERA Nº 1
- C/ SA CARBONERA Nº 2
- C/ SA CARBONERA Nº 3
- C/ JOAN MARAGALL Nº 1
- C/ JOAN MARAGALL Nº 2
- C/ JOAN MARAGALL Nº 3

EDIFICIS ASSIGNATS

- C/ PERE IV Nº 1
- C/ PERE IV Nº 2
- C/ PERE IV Nº 3
- C/ PERE IV Nº 4
- C/ PERE IV Nº 5

TREU -> <- ASSIGNA ESBORRA

Figura 22: Pantalla d'edició de Zones

Per entrar les poblacions entrarem el nom, el codi postal i un codi postal "final" que utilitzarem per les poblacions amb més d'un codi postal i marcarà l'interval de codis.

menuPrincipal

Sistema Zones Factures Usuaris Llistats

### EDICIÓ DE POBLACIONS


NOM:

CODI POSTAL: FINS:

SURT DESA ESBORRA

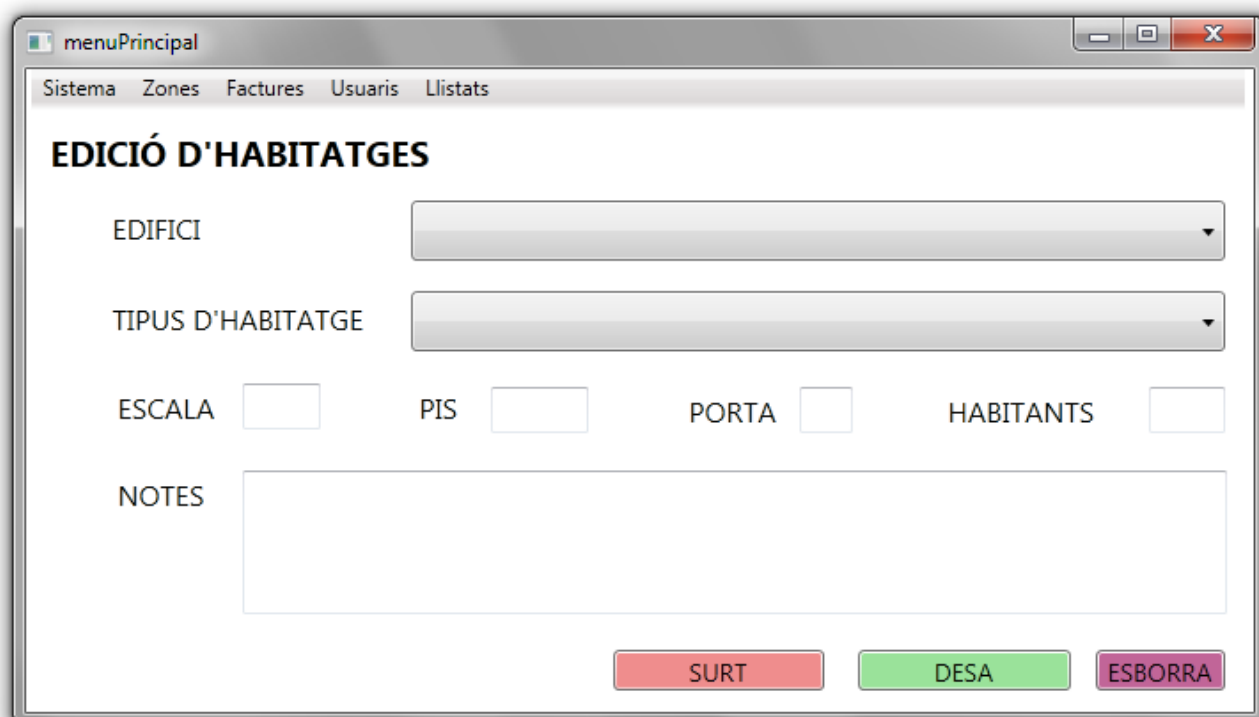
Figura 23: Pantalla d'edició de Poblacions

La finestra d'edificis donarà d'alta, editarà i esborrarà edificis d'una població:



*Figura 24: Pantalla d'edició d'Edificis*

L'edició d'habitatges ens permetrà introduir dues dades importants de cara a la facturació, el tipus d'habitatge i el número de persones que hi viuen.



*Figura 25: Pantalla d'edició d'Habitatges*

Entrarem la descripció dels tipus d'habitatge en format de llista, és una taula mestre i un cop la tinguem tota entrada, serà molt difícil que presenti variacions.

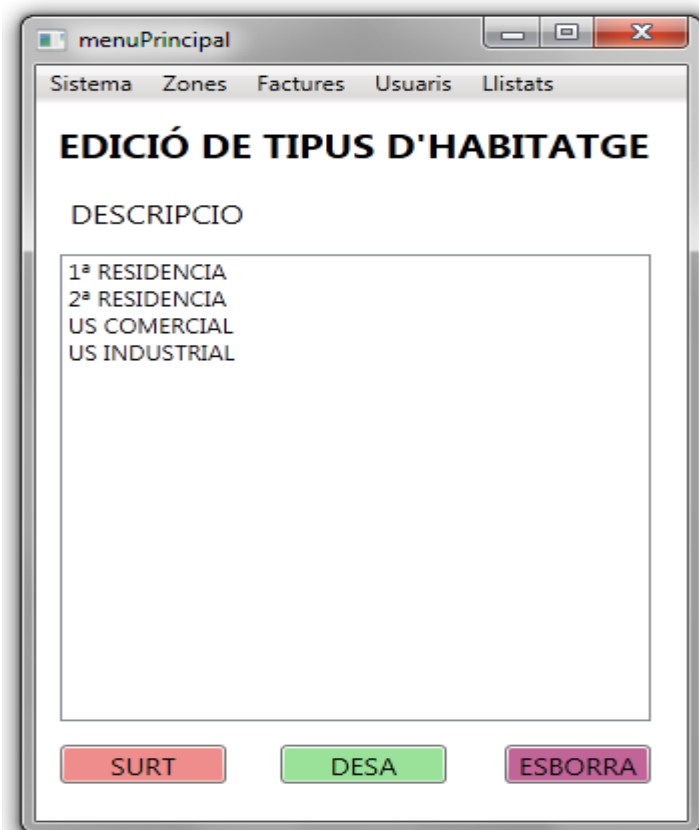


Figura 26: Pantalla d'edició de Tipus d'Habitatge

I per acabar amb aquest submenú, la taula de tarifes ens proporcionarà informació vital a l'hora de generar les factures.

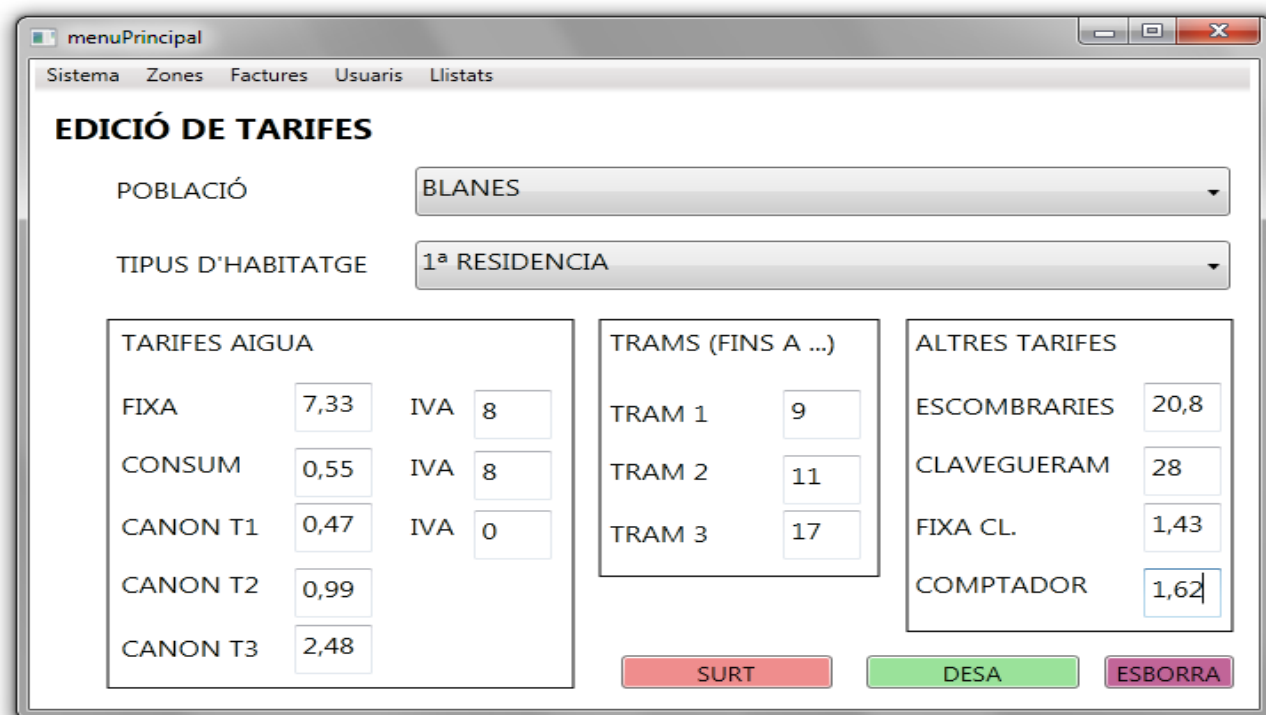


Figura 27: Pantalla d'edició de Tarifes

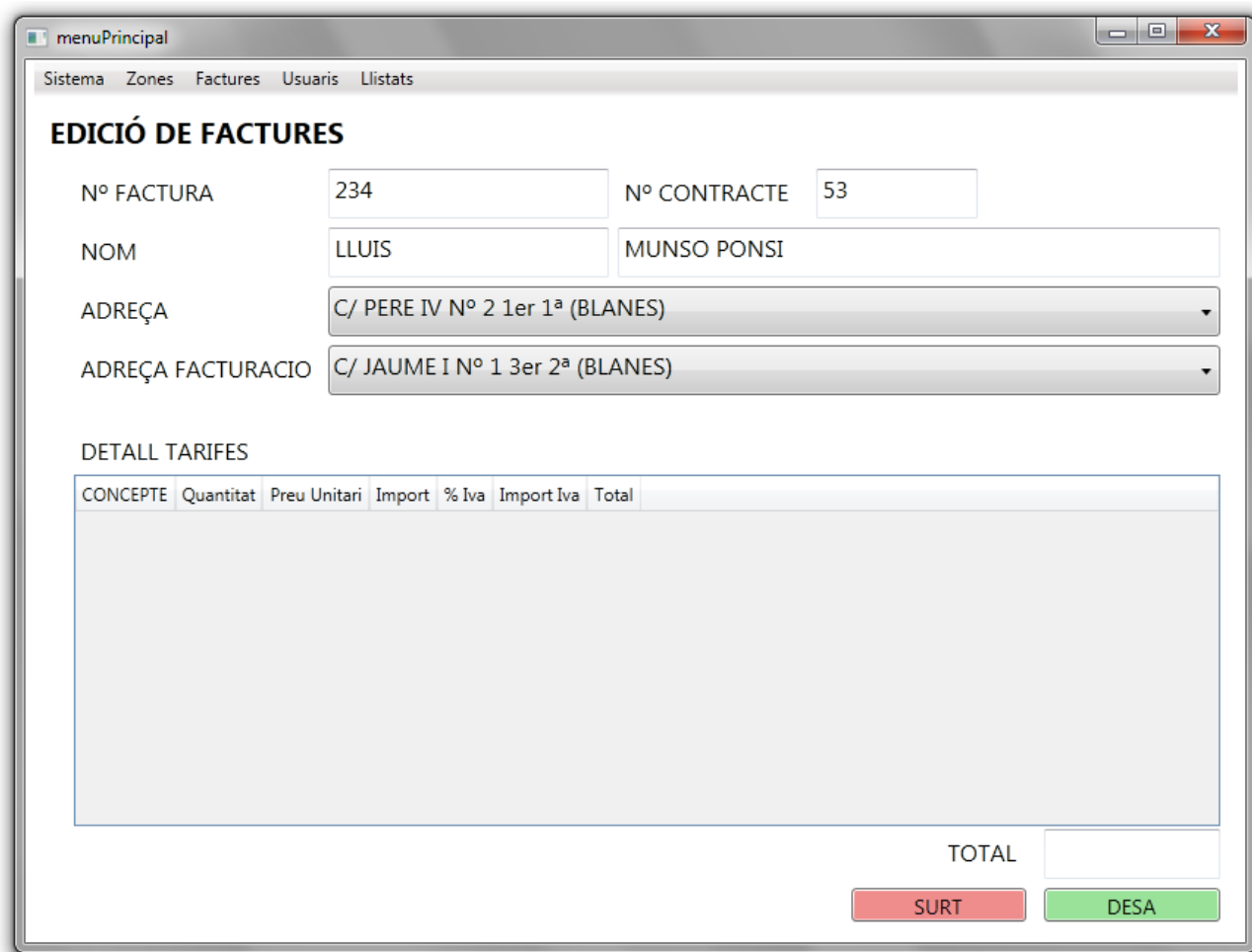
El menú de facturació té com a primer component el generador de factures. Per simplificar el procés facturarem el dia 1 de cada mes el corresponent al període de facturació que detallarem als contractes (normalment cada 1, 2 o 3 mesos)

Aquest procediment només es podrà executar entre el dia 1 i 5 de cada mes i només utilitzarà dades registrades fins al 31 del mes anterior.

Quan cliquem sobre la opció de generació de factures comprovarà la data del sistema, i en cas de que sigui incorrecte mostrarà un missatge d'error i no deixarà generar la facturació.

En cas contrari, ens demanarà confirmació, i si acceptem, es generaran les factures corresponents als abonats que els toqui (tenint en compte els períodes de facturació detallats als contractes)

Amb l'opció d'edició de factures podrem modificar les dades de les factures i donar-ne d'alta de noves manualment, les factures no les podrem eliminar però les podrem imprimir.



| CONCEPTE | Quantitat | Preu Unitari | Import | % Iva | Import Iva | Total |
|----------|-----------|--------------|--------|-------|------------|-------|
|----------|-----------|--------------|--------|-------|------------|-------|

*Figura 28: Pantalla d'edició de Factures*

La fitxa de clients és un clàssic a qualsevol programa de facturació, contindrà les dades típiques i dues referències a habitatges, el que se'ns facturarà i una adreça postal on enviar les factures quan sigui diferent de la primera.

menuPrincipal

Sistema Zones Factures Usuaris Llistats

### EDICIÓ DE CLIENTS

NOM

COGNOMS

ADREÇA

ADREÇA FACTURACIO

TELEFON  MÒBIL

EMAIL

Figura 29: Pantalla d'edició de Clients

Un formulari clàssic amb les dades dels contractes d'on traurem la informació dels clients per mostrar dues adreces (sota fons groc perquè no es poden editar, estan lligades als clients)

menuPrincipal

Sistema Zones Factures Usuaris Llistats

### EDICIÓ DE CONTRACTES

Nº CONTRACTE  DATA FORMALITZACIO

DATA INICI FACTURACIO

CLIENT

ADREÇA FACTURACIO

ADREÇA POSTAL

Nº COMPTADOR  PERIODE FACTURACIO

Figura 30: Pantalla d'edició de Contractes

I dues petites pantalles amb dades que podríem anomenar “de suport” amb el valor dels diferents tipus d'iva i els períodes de facturació:

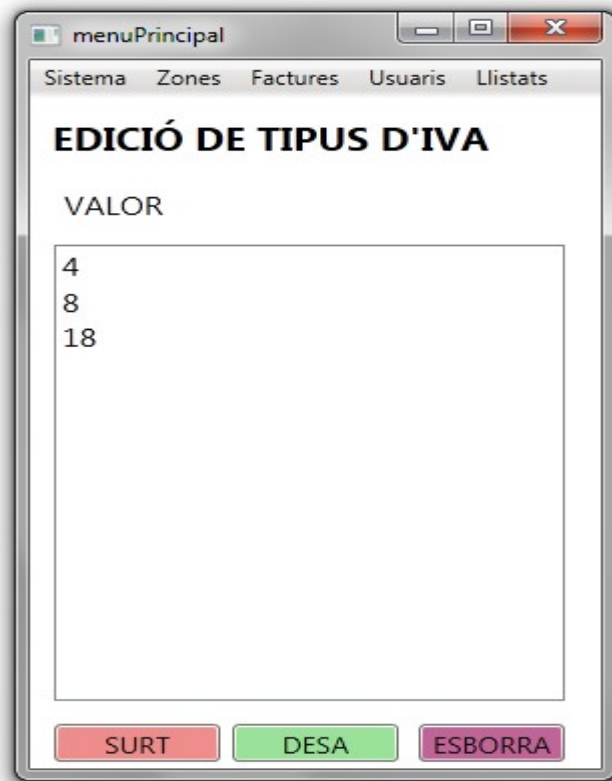


Figura 31: Pantalla d'edició de Tipus d'Iva

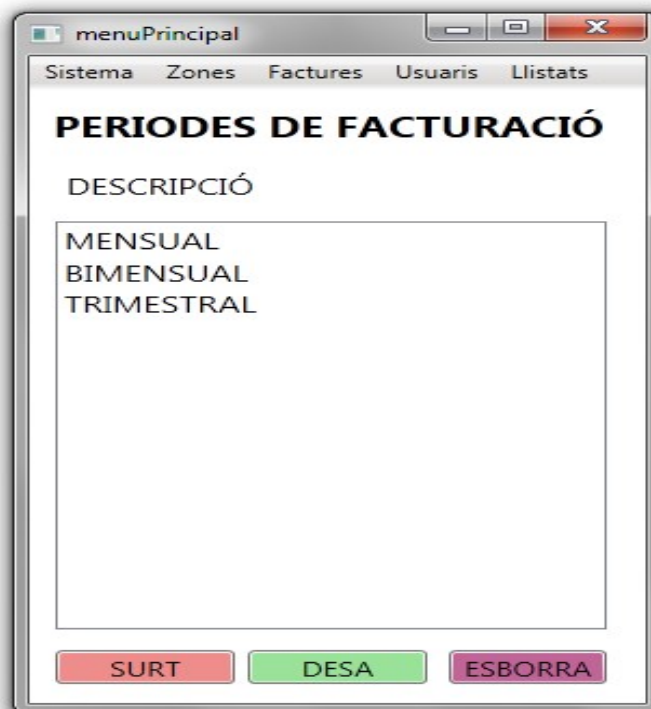
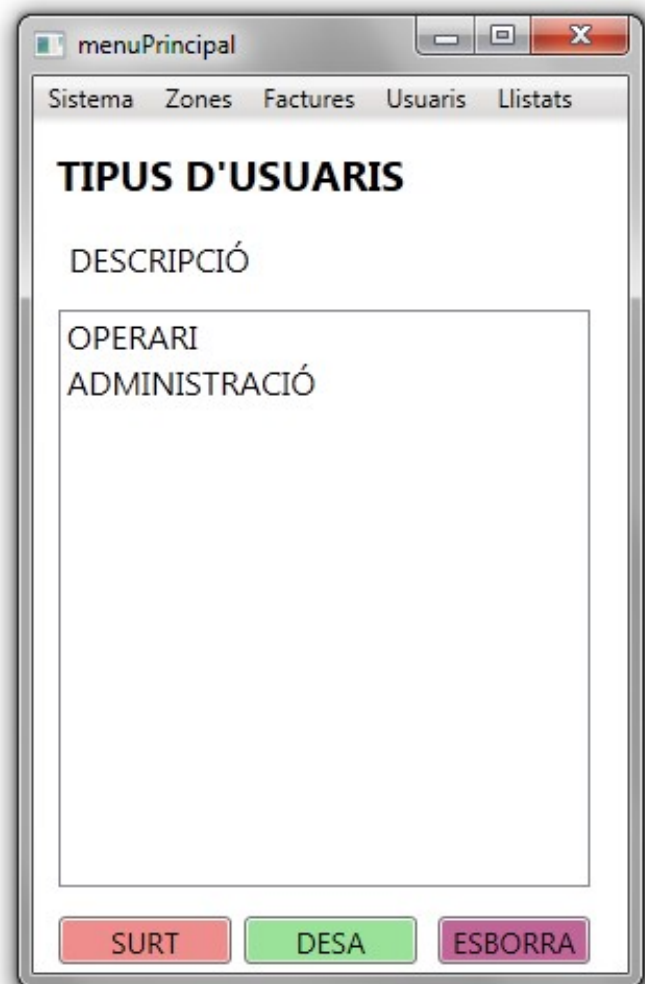


Figura 32: Pantalla d'edició de períodes de facturació

El submenú d'usuaris conté l'edició d'usuaris on podrem fer altes, baixes i modificacions de manera equivalent a la pantalla de clients, per tant, obviarem aquesta captura. Només tindrem dos camps addicionals, un combobox amb el tipus d'usuari i un altre camp per registrar el password.

El darrer formulari d'entrada i manipulació de dades ens permetrà entrar els tipus d'usuari, inicialment serà només Operaris i Administració.



*Figura 33: Pantalla d'edició de Tipus d'Usuaris*

## 4.- VALORACIÓ ECONÒMICA

Seguint el mateix criteri que hem utilitzat durant tot el projecte, farem aquesta valoració des del punt de vista de l'estudiant. La fase de programació, anàlisi i disseny, es correspon amb l'elaboració d'aquest document i per la d'implementació (no inclosa en aquest projecte de fi de carrera) farem una estimació també des del punt de vista de l'estudiant.

Tot i això, farem referència a la figura de l'analista, del programador i del instal·lador del software amb uns costos diferents en funció d'aquests càrrecs, 40 € l'hora d'analista, 30 la de programador i 20 la de l'instal·lador de software

### 4.1.- Planificació, anàlisi i disseny

Tot i que tenim una planificació que s'ha seguit més o menys al peu de la lletra, com a estudiants que som, hem dedicat molt de temps a la recerca d'informació i obtenció de coneixements, aquest temps hauria de quedar fora d'una valoració real, per tant, farem aquests càlculs en base a un temps efectiu menor a les 2-3 hores reals de dedicació diària (de mitjana) que ajustarem de manera diferent segons la fase del projecte.

| Descripció                  | Hores | Personal | Total |
|-----------------------------|-------|----------|-------|
| <b>PLANIFICACIÓ</b>         |       |          |       |
| Descripció del projecte     | 2     | Analista | 80    |
| Índex de continguts         | 4     | Analista | 160   |
| Planificació                | 4     | Analista | 160   |
| <b>ANÀLISI</b>              |       |          |       |
| Requeriments                | 5     | Analista | 200   |
| Actors i casos d'ús         | 10    | Analista | 400   |
| Model conceptual            | 8     | Analista | 320   |
| Subsistemes                 | 3     | Analista | 120   |
| <b>DISSENY</b>              |       |          |       |
| Arquitectura de l'aplicació | 2     | Analista | 80    |
| Disseny de la base de dades | 6     | Analista | 240   |
| Model de classes            | 3     | Analista | 120   |
| Diagrama de seqüència       | 6     | Analista | 240   |
| Interfície gràfica          | 14    | Analista | 560   |
|                             |       | Total    | 2.680 |



## 4.2.- Implementació i posada en funcionament

L'estimació d'aquesta fase es fa per una posada en funcionament des de zero, si el programa hagués d'aprofitar dades anteriors, s'hauria de calcular un cost que s'hauria d'analitzar en funció de l'estructura i format de les dades a migrar.

| <b>Descripció</b>              | <b>Hores</b> | <b>Personal</b> | <b>Total</b> |
|--------------------------------|--------------|-----------------|--------------|
| <i>IMPLEMENTACIÓ</i>           |              |                 |              |
| Capa de negoci                 | 25           | Programador     | 750          |
| Capa de presentació            | 20           | Programador     | 600          |
| Base de dades                  | 10           | Programador     | 300          |
| <i>TEST</i>                    |              |                 |              |
| Proves globals de funcionament | 10           | Programador     | 300          |
| <i>INSTAL·LACIÓ</i>            |              |                 |              |
| Instal·lació de l'aplicació    | 2            | Instal·lador    | 40           |
| Formació                       | 10           | Instal·lador    | 200          |
|                                |              | Total           | 2.190        |

## 4.3.- Totals

Finalment, el càlcul de costos quedaria tal i com podem veure a la següent a taula:

| <b>Descripció</b>    | <b>Hores</b> | <b>Personal</b> | <b>Total</b> |
|----------------------|--------------|-----------------|--------------|
| Anàlisi              | 67           | Analista        | 2.680        |
| Implementació + test | 75           | Programador     | 1.950        |
| Instal·lació         | 12           | Instal·lador    | 240          |
|                      |              | Total           | 4.870        |

## 5.- MILLORES I NOVES POSSIBILITATS

Durant l'elaboració d'aquest document hem anat trobant diferents alternatives i/o millores que podríem desenvolupar en un futur i que descriurem a continuació:

Els comptadors de l'aigua que estem acostumats a veure es limiten a un senzill sistema que compta els passos de l'aigua que consumim, aquests passos són anotats pels operaris mitjançant una inspecció ocular.

Aquest sistema és el que porta funcionant molts anys, però han aparegut o apareixeran versions molt millorades d'aquests aparells que podrien incorporar:

- Targes wifi, que permetrien que els operaris no haguessin d'entrar a l'interior de les vivendes si no que, simplement acostant-s'hi ja podrien rebre les lectures als seus terminals. Aquest fet permetria guanyar temps i eliminar els errors que es cometen a l'hora de recollir aquestes dades, sovint a petits habitatges on les lectures es fan molt complicades.
- Targes 3G, en aquest cas el que obtenim és l'eliminació de la tasca de l'operari que fa una ruta per recollir les lectures, aquestes dades serien enviades a través d'internet i rebudes a la central. Aquest sistema permetria reduir el personal que ha de fer aquestes lectures però tindria un cost addicional degut a les comunicacions 3G.

El programari que hem dissenyat està pensat per una empresa d'aigües, però amb unes petites modificacions també hauria de ser capaç de gestionar qualsevol servei que sigui facturat per passos, per exemple: companyies de gas o electricitat.

## 6.- CONCLUSIONS

La realització d'aquest projecte s'ha basat en l'observació del funcionament d'una empresa de gestió d'aigües d'una població, concretament la de Blanes

Pràcticament tota la informació necessària s'ha extret de l'anàlisi de diferents factures i dels documents que publiquen a les seves webs diferents empreses de gestió d'aigües. També s'ha observat des d'un punt de vista "físic" com prenen les lectures els operadors, quins aparells utilitzen i el procediment que segueixen.

La realització d'aquest projecte m'ha ajudat molt a aprendre com realitzar les fases de planificació, anàlisi i disseny correctament, sobre tot des d'un punt de vista formal.

La meva formació com a programador autodidacta ha fet de mi un programador amb massa vicis i tot i que sempre he fet l'anàlisi previ a qualsevol projecte, mai ho havia fet amb aquest nivell de detall ni tractant tants punts de manera tant precisa.

Per tant, valoro molt positivament l'experiència obtinguda en la elaboració d'aquest projecte i un cop acabada aquesta fase, l'aplicatiu podria començar a implementar-se en qualsevol moment.

## 7.- BIBLIOGRAFIA

Web d'aigües de Blanes  
<http://aiguesdeblanes.cat>

Web d'aigües de Manresa  
<http://www.aiguesmanresa.cat>

Web d'aigües de Barcelona  
<http://www.agbar.es>

Recull de factures reals de diferents clients de les poblacions de Blanes i Barcelona

Apunts de la UOC corresponents a les assignatures d'enginyeria del programari i base de dades