



TREBALL DE FINAL DE CARRERA

Memòria

Gestió incidental de l'enllumenat públic



Dan Jover Dauder

Consultor: Jairo Sarrias Guzmán

07/01/2013

Índex de continguts

1. Introducció.....	4
2. Descripció del projecte	5
2.1. Justificació del projecte	5
2.2. Objectius del projecte	5
2.3. Requeriments de la solució	6
2.3.1. Requeriments funcionals.....	6
2.3.2. Requeriments no funcionals.....	8
2.4. Productes obtinguts	9
2.5. Planificació final.....	10
2.6. Retorn de la inversió	13
3. Anàlisi i Disseny	13
3.1. Requeriments funcionals	13
3.1.1. Aplicació d'escriptori	14
3.1.2. Aplicació per al dispositiu mòbil	18
3.1.3. Servei Web (WCF).....	19
3.2. Requeriments no funcionals	19
3.2.1. Aplicació d'escriptori	20
3.2.2. Aplicació per al dispositiu mòbil.....	20
3.3. Diagrama de casos d'ús.....	21
3.3.1. Aplicació d'escriptori	21
3.3.2. Aplicació per al dispositiu mòbil.....	31
3.4. Diagrama de seqüència	34
3.5. Diagrama d'estats d'una incidència	35
3.6. Model conceptual	36
3.7. Diagrama d'arquitectura d'aplicació SW / HW	36
3.8. Disseny de la BD - Diagrama E-R	38
3.9. Model de les classes.....	40
3.10. Disseny de la interfície d'usuari	40
3.10.1. Aplicació d'escriptori	40
3.10.2. Aplicació per al dispositiu mòbil.....	49
4. Implementació.....	52
4.1. Software emprat	52
4.1.1. Aplicació d'escriptori	52
4.1.2. Aplicació per al dispositiu mòbil.....	52
4.1.3. Servei Web (WCF).....	54
4.2. Capes de l'aplicació	54

5. Avaluació de costos	55
6. Treball futur.....	55
7. Conclusions.....	56
8. Bibliografia.....	57

1. Introducció

Aquest document resumeix tot el treball desenvolupat durant les diferents fases de la solució de la Gestió Incidental de l'Enllumenat Públic, que és el treball de final de carrera, i el resultat dels coneixements adquirits durant la seva realització.

En aquesta memòria es desenvoluparà la descripció del projecte, la seva justificació i els principals objectius d'aprenentatge. A més, s'indicaran els requeriments que han de complir les aplicacions o components dels què consta la solució, tant els funcionals com els no funcionals, per a aconseguir una bona eficàcia i robustesa. També es farà una comparativa sobre la planificació inicial estimada i la real.

Per altra banda, també es descriuran les fases de l'anàlisi i disseny de les aplicacions de la solució. La primera serà la què utilitzarà el personal de l'oficina per a tramitar les incidències de l'enllumenat, així com el manteniment dels diferents usuaris, sistemes d'enllumenat i tipus de sistemes que hi hagin, per part del personal amb perfil d'administrador. L'altra aplicació estarà destinada als dispositius mòbils dels tècnics de camp, que seran els encarregats de resoldre les incidències.

Finalment, s'indicarà el software emprat per al desenvolupament de les aplicacions comentades anteriorment, així com el servei web que permetrà als tècnics actualitzar els estats de les diferents incidències que tinguin assignades, mitjançant els seus dispositius mòbils, i actualitzar aquestes dades en el servidor central.

2. Descripció del projecte i objectius

2.1. Justificació del projecte

Actualment, l'Estat Espanyol està format per més de 8.000 municipis amb una quantitat superior als 8 milions de lluminàries. Aquest número tant alt es tradueix en unes despeses elèctriques i de manteniment superiors als 1.200 milions d'euros l'any, sense considerar altres despeses com possibles ampliacions i/o renovacions de les mateixes. A més, hem de considerar que aquest enllumenat públic constitueix la principal via de consum d'electricitat per a un ajuntament, que pot arribar a suposar fins a un 60% de tota la despesa energètica.

L'ajuntament, doncs, necessita saber l'estat de la seva lluminària i de solucionar les possibles avaries que es produeixin el més aviat possible, així com també, possibles millores que es pugin fer en aquest aspecte. D'aquesta manera s'aconseguiria, no només una millora en l'eficiència energètica, sinó també una bona imatge de cara als ciutadans. Per altra banda, podria servir per analitzar les solucions actuals i buscar altres models per a reduir la despesa energètica.

Per tal d'aconseguir que aquesta gestió sigui eficient i ràpida, es generarà una solució que permeti agilitzar tota la gestió incidental associada. En aquest punt, utilitzant la tecnologia mòbil, podem actualitzar en temps real l'estat de qualsevol acció duta a terme pels diferents tècnics de camp.

Això implicarà que des de l'oficina sigui possible conèixer en tot moment l'estat actual de cadascuna de les reparacions i actualitzar qualsevol incidència. Tenir-ne actualitzada tota la gestió incidental, serà doncs, el principal objectiu de la solució proposada.

2.2. Objectius del projecte

L'objectiu del projecte serà el desenvolupament d'una aplicació d'escriptori que permeti gestionar totes les incidències relacionades amb l'enllumenat públic de la ciutat, així com permetre donar d'alta els diferents sistemes que ens podem trobar, indicant les seves característiques i posicionament. També permetrà portar

tota la gestió referent als tècnics de camp.

Per altra banda, es desenvoluparà una aplicació per a un smartphone que pugui enviar i rebre informació mitjançant un servei web, identificant al tècnic i que aquest pugui rebre noves incidències que haurà de gestionar. L'aplicació podrà treballar sense connexió gràcies a l'ús d'una base de dades local.

Es crearà un servei web que permeti enviar i rebre la informació necessària per a què el dispositiu mòbil pugui obtenir i actualitzar les dades del servidor central de l'empresa.

Com a últim objectiu, es crearà una solució, intentant que sigui quan menys costosa, per a poder adaptar-la a qualsevol administració que necessiti gestionar les avaries del seu enllumenat públic, així com saber l'estat de cadascuna d'elles en qualsevol moment.

2.3. Requeriments de la solució

2.3.1. Requeriments funcionals

Es detallen a continuació els requisits funcionals que es realitzaran en aquesta solució per a implementar les necessitats de les administracions que controlen les avaries de l'enllumenat públic.

Es desenvoluparà una aplicació d'escriptori amb el llenguatge de programació Visual Basic. NET 2010, per a un ordinador amb sistema operatiu Windows 7, i s'implementaran les següents funcionalitats:

- Es gestionaran les dades dels diferents tipus d'usuaris de la solució, que disposaran d'un perfil, que podrà ser Administrador, Oficinista o Tècnic. Els usuaris amb perfil d'administrador gestionaran tots els usuaris de la solució, és a dir, podran crear nous usuaris, esborrar-los de manera lògica si no tenen enviaments associats o modificar-los, gestionaran els diferents tipus de sistemes, així com els sistemes d'enllumenat pròpiament com a tal. Per altra banda podran generar informes sobre les incidències i gestionar incidències. Els usuaris amb perfil de Oficinista s'encarregaran de gestionar les incidències

existents i llistar sistemes d'enllumenat o els tipus, però no modificar-los. Els usuaris amb perfil de Tècnic actualitzaran els estats de les incidències mitjançant una aplicació als seus Smartphones.

- Es crearà un manteniment dels sistemes d'enllumenat que conformin la xarxa sobre la qual es du a terme la seva gestió. Els usuaris Administradors seran els únics que podran fer modificacions.
- Es crearà un manteniment per als Tipus de sistemes, amb totes les seves característiques, des del tipus de lluminària fins a la seva disposició. Els usuaris Administradors seran els únics que podran fer modificacions.
- Es podran trametre les incidències que hi hagin indicant totes les dades necessàries i assignar-les als tècnics per a què les resolguin. Aquestes incidències seran obertes, modificades i/o cancel·lades per un usuari amb perfil Administrador o Oficinista. En qualsevol cas, cap dels usuaris de l'oficina podrà tancar una incidència.
- Es llistaran les incidències a mode d'informe, agrupades segons el tècnic assignat, el sistema involucrat o per l'estat de les mateixes. Aquests informes només podran ser consultats per un usuari amb perfil Administrador.

Es desenvoluparà una aplicació per a Smartphone amb el sistema operatiu Windows Phone 7, amb el llenguatge de programació Visual C# .NET 2010, i s'implementaran les següents funcionalitats:

- Els usuaris amb perfil Tècnic s'autenticaran amb els seu usuari i contrasenya. Si l'accés és correcte, rebran al dispositiu el llistat d'incidències en estat PENDENT que tinguin associades cadascun.
- Una vegada rebudes les incidències, podran canviar l'estat de les mateixes a TANCADA o CANCEL·LADA. Si és aquest últim, hauran d'escriure unes observacions de cancel·lació per a poder

continuar.

- Es transmetran els nous estats a un servei web quan la connexió estigui disponible. I el servei s'encarregarà de d'actualitzar els nous estats en el servidor central.

També es desenvoluparà un servei web (WCF) per a establir la connexió entre el dispositiu mòbil i el servidor central. El seu desenvolupament es farà amb Visual C# .NET 2010.

- Haurà de validar al Tècnic que intenti accedir a l'aplicació
- Deurà enviar al dispositiu mòbil les incidències amb estat PENDENT del Tècnic que s'autentifiqui correctament.
- Podrà actualitzar el nou estat de les incidències al servidor central, amb les dades que l'indiqui l'aplicació de l'smartphone.

2.3.2. Requeriments no funcionals

Els requeriments no funcionals que hauran de complir tant l'aplicació d'escriptori com la mòbil, seran els següents:

- S'haurà de generar un paquet d'instal·lació per a l'aplicació d'escriptori.
- S'entregarà un script per a generar unes dades inicials al servidor central.
- Ambdues aplicacions hauran de tenir una interfície intuïtiva i agradable.
- L'aplicació d'escriptori funcionarà en ordinadors amb SO Windows 7.
- Per a què l'aplicació que es desenvolupi per al dispositiu mòbil funcioni, aquest haurà de tenir SO Windows Phone 7.
- Ambdues aplicacions hauran de controlar els possibles errors

que puguin sorgir durant la seva execució.

2.4. Productes obtinguts

Durant el transcurs de treball del projecte, s'han elaborat els següents documents:

- **Planificació del projecte**
En aquest document s'indiquen les passes a seguir per a aconseguir donar una solució als objectius sol·licitats per part d'una administració que necessiti gestionar l'enllumenat públic.

- **Anàlisi de requeriments**
En aquest document es descriuen les funcionalitats que seran necessàries desenvolupar per tal de complir els objectius sol·licitats a la planificació del projecte.

- **Productes desenvolupats**
Es desenvolupen les diferents aplicacions necessàries per a obtenir una solució global per a una administració que necessiti portal el control incidental de l'enllumenat públic.

Es crea una aplicació d'escriptori per al personal de l'oficina, en la qual, es gestionaran les incidències. S'utilitzarà Visual Studio .NET 2010 i Visual Basic .NET com a llenguatge de programació.

Es desenvoluparà una aplicació per a què els tècnics actualitzin els nous estats de les incidències assignades mitjançant un servei web. S'utilitzarà com a eina de desenvolupament Visual Studio .NET 2010 i Visual C# com a llenguatge de programació.

Finalment es desenvoluparà un servei web que permetrà l'enviament i la recepció d'informació entre el dispositiu mòbil i les dades del servidor central. Aquest servei serà del tipus Windows Communication Foundation (WCF) i s'utilitzarà Visual Studio .NET 2010 i Visual C# com a llenguatge de programació.

- **Instal·lador**
S'inclouran els fitxers que permetran realitzar la instal·lació de l'aplicació d'escriptori.

- **Manual per a la posada en marxa**
Aquest document indicarà les passes a seguir per a la posada en marxa de la solució. Es descriuran els punts a seguir per a instal·lar l'aplicació d'escriptori i per a poder executar l'script que s'adjuntarà per a crear les dades inicials a la base de dades d'SQL Server Express. A més, s'explicarà com executar l'aplicació de l'smartphone des de l'emulador de Visual Studio .NET 2010.

- **Manual d'usuari**
S'entregarà un manual d'usuari per a l'aplicació d'escriptori i pel dispositiu mòbil, per a què els empleats puguin utilitzar-los de forma senzilla.

- **Memòria**
Es tracta del document actual, en el qual es resumeixen totes les tasques realitzades i entregades prèviament.

- **Presentació virtual**
Vídeo en el qual es mostra de forma visual una breu introducció a la solució desenvolupada.

2.5. Planificació final

Per al desenvolupament de la solució s'han dedicat unes 20 hores setmanals aproximadament.

Aquest projecte va començar el dia 20 de setembre del 2012 i finalitzarà el 7 de gener del 2013. Per tant, s'hauran emprat unes 274 hores aproximadament.

Fase	Període	Hores
Pla de treball	20/09/2012 a l'1/10/2012	28,5 hores
Anàlisi i disseny	2/10/2012 al 29/10/2012	70,5 hores
Implementació	30/10/2012 al 10/12/2012	138 hores
Documentació	11/12/2012 al 7/1/2013	37 hores
	Total....	274 hores

Comentem els objectius assolits a cada fase:

➤ **Planificació**

En aquesta fase s'ha buscat informació sobre empreses o directament a administracions que s'encarreguin de portar un control incidental de l'enllumenat públic, per saber les necessitats que poguessin tenir, s'han avaluat possibles riscos que poguessin donar-se en els coneixements i en els entorns de desenvolupament a utilitzar, i finalment s'ha creat el document amb la planificació estimada.

➤ **Anàlisi i disseny**

S'han pres els requisits sol·licitats per a l'aplicació i s'ha desenvolupat un document en el qual s'indiquen les funcionalitats que han de complir les aplicacions per tal de cobrir totes les necessitats. Se'ls presentarà aquest document i també s'inclourà un prototip de la possible interfície d'usuari per a l'aplicació d'escriptori i per a la del dispositiu mòbil.

➤ **Implementació**

Principalment en aquesta fase es desenvoluparan les aplicacions de la qual consta la solució. S'implementarà una aplicació per a l'oficina central on es crearan les dades bàsiques per a la tramitació d'incidències. Així mateix, es crearà una aplicació per a un dispositiu amb el sistema operatiu Windows Phone que, mitjançant un servei web (WCF), podrà actualitzar l'estat de cadascuna de les incidències en temps real, sempre i quan es disposi de connexió a la xarxa.

➤ **Memòria**

Finalment es crearà una memòria que consistirà en el resum dels documents lliurats a cada una de les fases anteriors i un vídeo presentant la utilitat de la solució que s'ha desenvolupat.

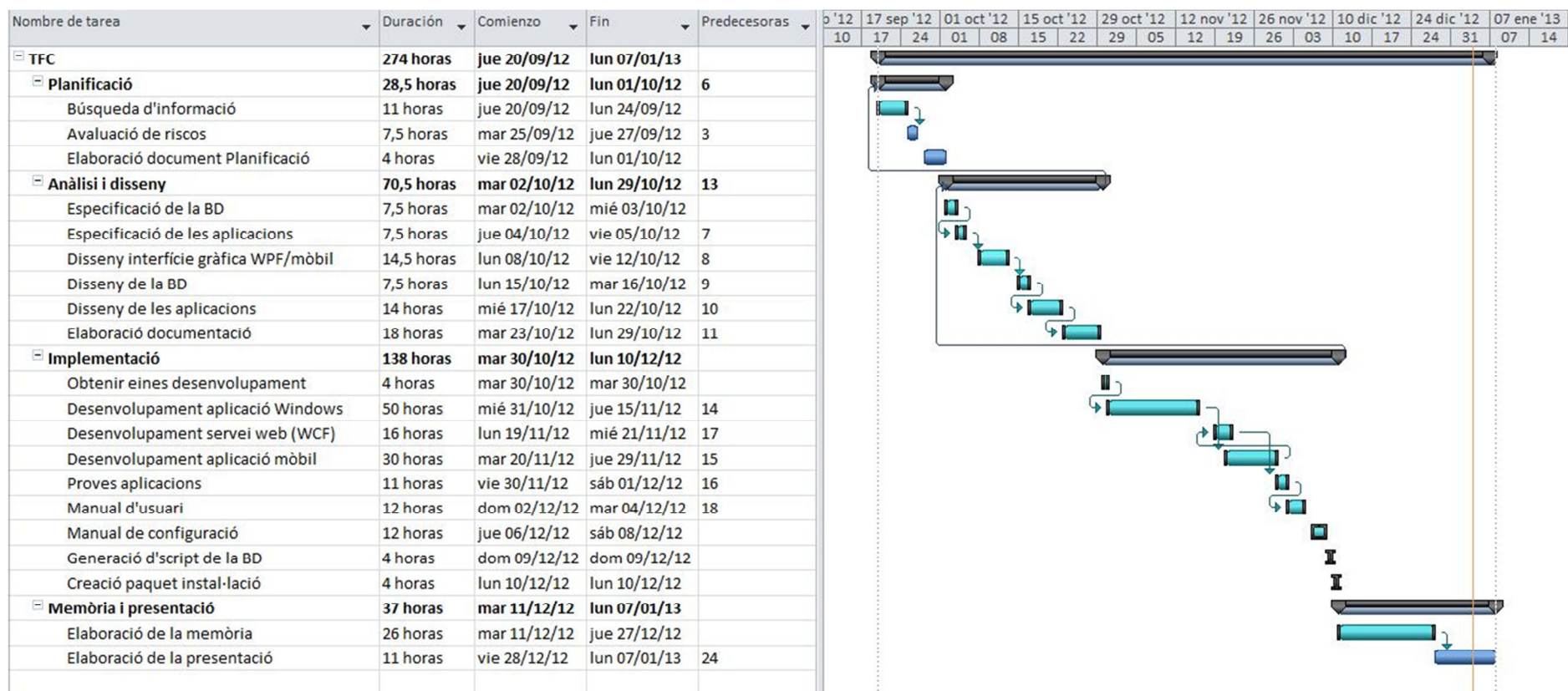


Diagrama de Gantt

2.6. Retorn de la inversió

Segons un informe d'una de les comunitats autònomes del nostre país, la factura elèctrica va arribar als 5 milions d'euros. D'aquesta quantitat, el consum derivat de l'enllumenat públic suposava el 60% aproximadament.

Tenint en compte això, tots els consells municipals busquen la manera de garantir un servei d'enllumenat òptim, sense carències, però intentant abaratir els costos quant més millor. Per a això, independentment de la cerca d'enllumenat més modern i amb tecnologies més barates, com els LED, els sistemes que en tenen actualment han de tenir-los amb un bon funcionament.

Cal destacar que tampoc es troben empreses que es dediquin a aquesta tasca incidental de forma informatitzada, sinó que més aviat són les pròpies administracions, que hi disposen personal a tal efecte.

Per altra banda, sí que s'han trobat empreses com "inergy" que és una empresa especialitzada en aplicacions i serveis de gestió i eficiència energètica, que en proposen solucions per a portar un control de telegestió incidental, però estan més enfocades a oferir un servei d'implantació.

3. Anàlisi i Disseny

3.1. Requeriments funcionals

La solució que proposem consta d'una aplicació d'escriptori i una altra per a un smartphone. Per a això, aquest apartat el dividirem en dues parts.

L'aplicació d'escriptori permetrà gestionar totes les incidències relacionades amb l'enllumenat públic de la ciutat, així com donar d'alta els diferents sistemes i tipus que ens podem trobar, indicant les seves característiques i posicionament. També permetrà portar tota la gestió referent als tècnics de camp i a la resta d'usuaris que accediran a l'aplicatiu.

Per altra banda, l'aplicació per al dispositiu mòbil s'utilitzarà per a què els tècnics de camp puguin rebre noves incidències que hauran de gestionar i actualitzar l'estat de les que tinguin assignades.

Es desenvoluparà un servei web (WCF) per a què el dispositiu mòbil pugui rebre les noves incidències assignades, així com també actualitzar les que ja en tingui assignades.

3.1.1. Aplicació d'escriptori

L'aplicació d'escriptori serà la part principal de la funcionalitat del projecte. Diferenciarem dos tipus d'usuari per a l'accés a l'aplicació. Per una banda, tindrem als usuaris de l'oficina (perfil d'oficinista) i als caps d'oficina (perfil d'administrador).

Per altra banda, haurem de definir les dades necessàries per a què es puguin gestionar les incidències.

3.1.1.1. Accés a l'aplicació

En aquest apartat indicarem els accessos a l'aplicació segons els diferents perfils d'usuaris que hi haurà a l'empresa.

- Per a què l'usuari pugui accedir a l'aplicació, el sistema haurà de demanar-li la seva identificació, mitjançant un usuari i una contrasenya. Aquest usuari haurà de tenir perfil "Oficinista" o "Administrador", ja que un usuari amb perfil "Tècnic" no podrà accedir a l'aplicació d'escriptori.
- Per a què l'usuari pugui accedir a l'aplicació, el sistema haurà de demanar-li la seva identificació, mitjançant un usuari i una contrasenya. Aquest usuari haurà de tenir perfil "Oficinista" o "Administrador", ja que un usuari amb perfil "Tècnic" no podrà accedir a l'aplicació d'escriptori.
- Si l'usuari no té accés o ha posat malament alguna dada, s'haurà d'informar d'aquesta situació.

- Una vegada l'usuari hagi accedir a l'aplicació, es mostrarà una finestra amb diferents menús i les diferents opcions de l'aplicació a les què tindrà accés, segons el perfil que tingui associat.
- L'usuari amb perfil "Administrador" tindrà accés a totes les opcions del menú, així com també a l'opció de "Manteniment", des de la qual podrà gestionar tant els usuaris com els sistemes d'enllumenat.
- L'usuari amb perfil "Oficinista" tindrà accés a la gestió de les incidències (crear noves, modificar l'estat, assignar-les als tècnics, crear observacions,...). També podrà consultar la informació referent als sistemes d'enllumenat donats d'alta al sistema.
- S'habilitarà una barra de botons, per a simplificar l'accés a les diferents finestres de l'aplicació.

3.1.1.2. Manteniment de les dades

En aquest apartat definirem les dades que seran necessàries per a poder gestionar les incidències de l'enllumenat.

- En la gestió d'usuaris, podrem llistar per pantalla els empleats de l'empresa. També es podran crear nous, modificar els existents o eliminar-los.
- Un nou usuari no podrà tenir el mateix DNI que un altre que ja estigui a la base de dades. Aquesta restricció s'haurà de comprovar tant a la creació com a la modificació d'usuaris.
- Es demanarà confirmació a l'usuari a l'hora d'esborrar un usuari de la base de dades.
- L'usuari que s'esborri de la base de dades, no s'esborrarà físicament, sinó que es guardarà la data de baixa. D'aquesta manera no podrà accedir a l'aplicació, ni es podrà utilitzar per assignar cap incidència (en cas que sigui tècnic).

- Al llistat d'usuaris es podrà filtrar per les dades més rellevants.
- A la fitxa d'alta de l'usuari s'indicaran les dades personals, les dades de contacte i les dades d'accés a l'aplicació. Cada usuari només podrà tenir assignat un perfil i l'aplicació obligarà a què es seleccioni per a poder guardar les dades. Els possibles perfils de l'aplicació seran "Oficinista", "Administrador" i "Tècnic".
- Des del manteniment de sistemes d'enllumenat es podran llistar i crear nous sistemes amb les seves característiques. Per altra banda, es podran modificar i esborrar, sempre i quan no hi hagi cap incidència oberta.
- A l'hora d'esborrar un sistema, no s'eliminarà físicament sinó què se li posarà una data de baixa i, d'aquesta manera, aquest sistema no es podrà assignar a una incidència nova.
- En el llistat de sistemes d'enllumenat es podrà buscar per diferents opcions.
- Dos tipus de sistemes d'enllumenat no podran tenir el mateix nom.
- Per esborrar un sistema d'enllumenat, s'haurà de demanar confirmació a l'usuari.
- Des del manteniment de tipus de sistemes d'enllumenat es podran llistar i crear nous tipus de sistemes amb les seves característiques. Per altra banda, es podran modificar i esborrar, sempre i quan no hi hagi cap incidència oberta que contingui un sistema amb aquest tipus.
- A l'hora d'esborrar un tipus de sistema, no s'eliminarà físicament sinó què se li posarà una data de baixa i, d'aquesta manera, aquest tipus de sistema no es podrà assignar a un sistema d'enllumenat existent.
- En el llistat de tipus de sistemes d'enllumenat es podrà buscar per diferents opcions.
- Dos tipus de sistemes d'enllumenat no podran tenir el mateix nom.
- Per esborrar un tipus de sistema d'enllumenat, s'haurà de

demanar confirmació a l'usuari.

3.1.1.3. Sistema de gestió d'incidències

En aquest sistema es detallaran les incidències del sistema d'enllumenat, tant les pendents, com les que s'obrin a posteriori.

- Des del menú d'incidències es podran llistar per pantalla, crear-ne de noves, modificar-se o esborrar-se.
- En el llistat d'incidències, aquestes es podran buscar per les següents dades: data d'obertura, data de cancel·lació, tècnic assignat, estat, oficinista que la va donar d'alta i estat.
- Per a crear una nova incidència, s'haurà de polsar el botó "Afegir", i, a continuació apareixerà la fitxa on s'hauran d'introduir totes les dades. Per defecte, la data d'alta serà la del sistema, i no es podrà modificar. Quan la nova incidència es crea, el seu estat inicial és "Pendent". En el camp "gestor" es guardarà la informació de l'oficinista que l'ha creada.
- Es podrà modificar una incidència existent, seleccionant-la de la llista que apareixerà a la pantalla i polsant el botó "Modificar". Acte seguit apareixerà la fitxa amb les dades. Si un gestor modifica alguna dada, s'actualitzarà el camp "gestor" amb l'usuari que l'hagi modificada.
- Es podran reobrir incidències que estiguin en estat "Cancel·lada", passant a l'estat "Pendent" un altre cop. Per a fer això, polsarem el botó "Reobrir incidència". Una incidència en estat "Tancada" no es podrà modificar.
- Es podran cancel·lar incidències amb estat "Pendent". Es polsarà el botó "Cancel·lar" i es demanarà confirmació a l'usuari.

3.1.1.4. Sistema d'informes

- Es podrà generar per pantalla un informe de les incidències, agrupades pel tècnic assignat.
- Es podrà generar per pantalla un informe de les incidències, agrupades per l'estat actual.
- Es podrà generar per pantalla un informe de les incidències, agrupades pel sistema afectat.

3.1.2. Aplicació per al dispositiu mòbil

L'aplicació per al dispositiu mòbil es crearà per a ser executada en un dispositiu amb sistema operatiu Windows Phone 7. Aquesta aplicació serà una versió molt més simplificada que l'aplicació d'escriptori i amb una funcionalitat molt més limitada.

- L'usuari amb perfil "tècnic" s'identificarà introduint el seu nom d'usuari i la seva contrasenya. Per a fer la validació de les dades introduïdes, es realitzarà una connexió a un servei web (WCF) i aquest es connectarà al servidor SQL per a realitzar la comprovació.
- S'emmagatzemarà al dispositiu el nom d'usuari de l'últim repartidor que s'ha connectat, per a evitar que hagi d'introduir-se cada vegada. La contrasenya, però sí que s'haurà d'introduir de nou.
- Una vegada el tècnic s'identifiqui, l'aplicació rebrà les incidències amb estat "Pendent" que el tècnic tingui assignades i que es trobin al servidor. Quan el dispositiu les rebí, s'emmagatzemaran en una base de dades local per a evitar un consum excessiu de la xarxa mòbil o per si hi hagués un tall en la connexió.
- En el dispositiu apareixerà un llistat amb les incidències pendents. El tècnic seleccionarà una incidència i podrà canviar el seu estat a "Tancada" o "Cancel·lada". En ambdós casos el tècnic haurà d'escriure les observacions pertinents.
- Si es canvia l'estat a una incidència, s'intentarà enviar aquesta

modificació al servei web (WCF) per a què aquest ho actualitzi al servidor central. Si no es pogués fer la transmissió, el canvi es guardarà localment en una base de dades anomenada “Transmissions Pendants”.

- L'aplicació haurà de detectar canvis en la xarxa de comunicació i, quan detecti que es pot fer la connexió, enviarà al servei web els nous estats de les incidències i/o observacions noves, que estiguin emmagatzemats a la base de dades local “Transmissions Pendants”. I un cop s'enviïn les noves dades, aquestes s'esborraran d'aquesta base de dades local.
- El tècnic podrà forçar la transmissió al servei WCF d'enviaments pendants mitjançant el botó “Sincronitzar”.

3.1.3. Servei web (WCF)

L'aplicació web es desenvoluparà per a poder realitzar la comunicació entre el dispositiu mòbil i el servidor central.

- El servei web identificarà un usuari amb perfil “tècnic” utilitzant el seu nom d'usuari i la seva contrasenya.
- El servei web enviarà al dispositiu mòbil les incidències pendants de resolució, associades a aquest tècnic.
- El servei web actualitzarà les modificacions que el tècnic hagi transmès des del seu dispositiu mòbil, al servidor de dades.

3.2. Requeriments no funcionals

En aquest apartat es distingiran els diferents requeriments no funcionals, tant per a l'aplicació d'escriptori, com per a l'aplicació per al

dispositiu mòbil.

3.2.1. Aplicació d'escriptori

- L'aplicació d'escriptori estarà desenvolupada en Visual Basic .Net 2010.
- Es generarà un paquet d'instal·lació per a l'aplicació d'escriptori.
- Es generarà un script per a la inclusió inicial de dades en el servidor sql.
- La resolució mínima de pantalla a la qual s'adaptarà l'aplicació serà de 800x600, encara que es recomanarà una resolució superior.
- A l'aplicació podrem tenir diferents finestres obertes al mateix temps.
- Tant les zones (Eixample, Les Corts, ...) com els carrers, no tindran un manteniment creat, ja que la base de dades estarà inicialment carregada amb aquestes dades.

3.2.2. Aplicació per al dispositiu mòbil

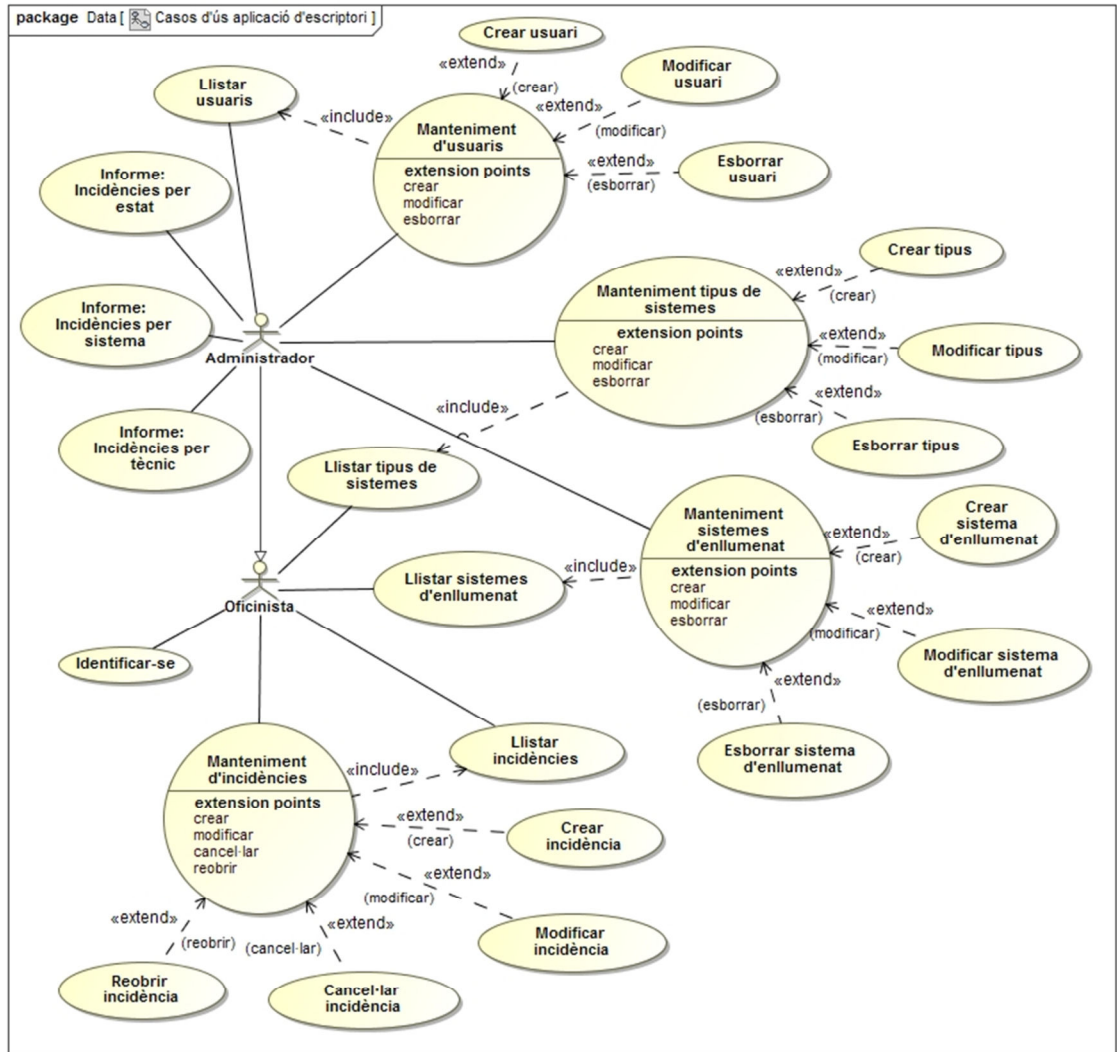
- L'aplicació per al dispositiu mòbil estarà desenvolupada en C# .Net 2010.
- El mòbil on s'instal·li l'aplicació haurà de disposar de sistema operatiu Windows Phone 7.
- L'aplicació contindrà una interfície intuïtiva i còmode.
- Serà capaç de treballar tant de forma online com de forma offline, i sincronitzar les dades amb el servei web (WCF).

3.3. Diagrama de casos d'ús

En el projecte distingirem tres tipus d'usuaris diferents, atenent al seu perfil. Aquest són: "Administrador", "Oficinista" i "Tècnic". Els dos primers tindran accés a l'aplicació d'escriptori, mentre que l'últim només en tindrà a la mòbil.

3.3.1. Aplicació d'escriptori

Per a l'aplicació d'escriptori s'han definit dos usuaris. Un d'ells tindrà perfil d'Oficinista, i s'encarregarà de la gestió de les incidències. L'altre, tindrà perfil d'Administrador i, a més de poder dur a terme les mateixes tasques que un Oficinista, s'encarregarà de la gestió dels usuaris i dels sistemes d'enllumenat.



A continuació es desenvoluparan els casos d'ús que acabem de veure al diagrama anterior.

Identificar-se
Descripció
L'usuari inicia l'aplicació identificant-se amb els seu usuari i contrasenya.
Actors
Administrador i Oficinista
Casos d'ús relacionats
Crear Usuari
Precondició
Ha d'estar donat d'alta a l'aplicació
Passes
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introdueix el nom d'usuari i la contrasenya 2. Accedeix a la pantalla principal
Alternatives del procés
<ol style="list-style-type: none"> 1.1. L'usuari no existeix o les dades són incorrectes 1.2. Es mostra per pantalla l'avís d'accés incorrecte 1.3. Es torna al pas 1

Llistar Usuaris
Descripció
Surten en pantalla els usuaris existents a l'aplicació
Actors
Administrador
Casos d'ús relacionats
Crear Usuari, Modificar Usuari, Esborrar Usuari
Precondició
Ha d'accedir a l'aplicació un usuari amb perfil Administrador
Passes
<ol style="list-style-type: none"> 1. Accedeix al menú de manteniment i a l'opció Usuaris
Alternatives del procés
<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Accedeix a la pantalla mitjançant el botó corresponent de la barra de botons de la pantalla principal.

Crear Usuari
Descripció
L'aplicació permet crear-ne un nou usuari
Actors
Administrador
Casos d'ús relacionats
Llistar Usuaris, Modificar Usuari, Esborrar Usuari
Precondició
No ha d'existir un usuari amb el mateix DNI o el mateix "login"

Passes
<ol style="list-style-type: none"> 1. Polsa el botó “Afegir” de la pantalla d’Usuaris 2. Apareix una nova pantalla per a introduir les dades 3. Polsa sobre el botó Guardar 4. Es tanca la finestra
Alternatives del procés
<ol style="list-style-type: none"> 3.1. Comprova que existeix un usuari amb el mateix DNI o login 3.2. Apareix en pantalla un avís indicant aquesta situació 3.3. Torna al punt 2

Modificar Usuari
Descripció
L’aplicació permet modificar algunes dades de l’usuari
Actors
Administrador
Casos d’ús relacionats
Llistar Usuaris, Afegir Usuari, Esborrar Usuari
Precondició
Ha d’existir l’usuari a l’aplicació i s’ha d’haver seleccionat
Passes
<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona de la llista l’usuari que es vol modificar 2. Polsa el botó “Modificar” de la pantalla d’usuaris 3. Apareix una pantalla que carrega les dades de l’usuari seleccionat 4. Es polsa el botó Guardar 5. Es tanca la finestra
Alternatives del procés
<ol style="list-style-type: none"> 5.1. Comprova que existeix un usuari amb el mateix DNI o login 5.2. Apareix en pantalla un avís indicant aquesta situació 5.3. Torna al punt 3

Esborrar Usuari
Descripció
L’aplicació permet donar de baixa un usuari
Actors
Administrador
Casos d’ús relacionats
Llistar Usuaris, Afegir Usuari, Modificar Usuari
Precondició
Ha d’existir l’usuari a l’aplicació i s’ha d’haver seleccionat
Passes

<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona de la llista l'usuari que es vol esborrar 2. Polsa el botó "Baixa" de la pantalla d'usuaris 3. Es demana confirmació per pantalla 4. Es dona de baixa l'usuari
Alternatives del procés
<ol style="list-style-type: none"> 2.1. Polsa el botó "Modificar" 2.2. S'obre la finestra amb les dades de l'usuari 2.3. Selecciona el check de "Baixa" 2.4. Polsa el botó Guardar 2.5. Es tanca la finestra <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Es cancel·la la baixa de l'usuari 4.2. Detecta que l'usuari té associada alguna incidència en estat PENDENT 4.3. L'aplicació mostra un missatge d'avís 4.4. Es torna al punt 1 ó 2.2

Llistar Tipus de Sistemes
Descripció
Surten en pantalla els diferents tipus de sistemes
Actors
Administrador i Oficinista
Casos d'ús relacionats
Crear Tipus, Modificar Tipus, Esborrar Tipus
Precondició
Ha d'accedir a l'aplicació un usuari amb perfil Administrador o Oficinista
Passes
<ol style="list-style-type: none"> 1. Accedeix al Manteniment i a l'opció de Tipus de Sistemes
Alternatives del procés
<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Accedeix a la pantalla mitjançant el botó corresponent de la barra de botons de la pantalla principal.

Crear Tipus
Descripció
L'aplicació permet crear-ne un nou tipus de sistema
Actors
Administrador
Casos d'ús relacionats
Llistar Tipus, Modificar Tipus, Esborrar Tipus
Precondició
No ha d'existir un tipus amb el mateix nom

Passes	
1.	Polsa el botó “Afegir” de la pantalla de Tipus
2.	Apareix una nova pantalla per a introduir les dades
3.	Polsa sobre el botó Guardar
4.	Es tanca la finestra
Alternatives del procés	
4.1.	Comprova que existeix un tipus de sistema amb el mateix nom
4.2.	Apareix una finestra indicant aquesta situació
4.3.	Torna al punt 2

Modificar Tipus	
Descripció	
L'aplicació permet modificar algunes dades dels tipus de sistema	
Actors	
Administrador	
Casos d'ús relacionats	
Llistar Tipus, Afegir Tipus, Esborrar Tipus	
Precondició	
Ha d'existir el Tipus en l'aplicació i s'ha seleccionat del llistat	
Passes	
1.	Selecciona de la llista el Tipus que es vol modificar
2.	Polsa el botó “Modificar” de la pantalla de tipus
3.	Apareix una pantalla que carrega les dades del tipus seleccionat
4.	Es polsa el botó Guardar
5.	Es tanca la finestra
Alternatives del procés	
5.1.	Comprova que existeix un tipus amb el mateix nom o existeix alguna incidència PENDENT que tingui aquest tipus
5.2.	Apareix en pantalla un avís indicant aquesta situació
5.3.	Torna al punt 3

Esborrar Tipus	
Descripció	
L'aplicació permet donar de baixa un tipus de sistema	
Actors	
Administrador	
Casos d'ús relacionats	
Llistar Tipus, Afegir Tipus, Modificar Tipus	
Precondició	
Ha d'existir el tipus a l'aplicació i s'ha d'haver seleccionat	
Passes	

<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona de la llista el tipus que es vol esborrar 2. Polsa el botó “Esborrar” de la pantalla de Tipus 3. Es demana confirmació per pantalla 4. Es dóna de baixa el tipus 5. Es tanca la finestra
Alternatives del procés
<ol style="list-style-type: none"> 5.1. Es detecta que existeix alguna incidència PENDENT que tingui aquest tipus 5.2. Apareix un missatge per pantalla indicant-ho 5.3. Es torna al punt 1

Llistar Tipus Sistemes d’Enllumenat
Descripció
Surten en pantalla els diferents sistemes d’enllumenat
Actors
Administrador i Oficinista
Casos d’ús relacionats
Crear Sistema, Modificar Sistema, Esborrar Sistema
Precondició
Ha d’accedir a l’aplicació un usuari amb perfil Administrador o Oficinista
Passes
<ol style="list-style-type: none"> 1. Accedeix al Manteniment i a l’opció de Sistemes d’Enllumenat
Alternatives del procés
<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Accedeix a la pantalla mitjançant el botó corresponent de la barra de botons de la pantalla principal.

Crear Sistema d’Enllumenat
Descripció
L’aplicació permet crear-ne un nou tipus de sistema
Actors
Administrador
Casos d’ús relacionats
Llistar Tipus, Modificar Tipus, Esborrar Tipus
Precondició
No ha d’existir un sistema amb el mateix nom
Passes
<ol style="list-style-type: none"> 1. Polsa el botó “Afegir” de la pantalla de Sistemes 2. Apareix una nova pantalla per a introduir les dades 3. Polsa sobre el botó Guardar 4. Es tanca la finestra
Alternatives del procés

- | | |
|------|--|
| 4.1. | Comprova que existeix un sistema amb el mateix nom |
| 4.2. | Apareix una finestra indicant aquesta situació |
| 4.3. | Torna al punt 2 |

Modificar Sistema d'Enllumenat	
Descripció	
L'aplicació permet modificar algunes dades dels sistemes	
Actors	
Administrador	
Casos d'ús relacionats	
Llistar Sistema, Afegir Sistema, Esborrar Sistema	
Precondició	
Ha d'existir el Sistema en l'aplicació i s'ha seleccionat del llistat	
Passes	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona de la llista el Sistema que es vol modificar 2. Polsa el botó "Modificar" de la pantalla de sistema 3. Apareix una pantalla que carrega les dades del sistema seleccionat 4. Es polsa el botó Guardar 5. Es tanca la finestra
Alternatives del procés	
	<ol style="list-style-type: none"> 5.1. Comprova que existeix un sistema amb el mateix nom o existeix alguna incidència PENDENT que tingui aquest sistema 5.2. Apareix en pantalla un avís indicant aquesta situació 5.3. Torna al punt 3

Esborrar Sistema d'Enllumenat	
Descripció	
L'aplicació permet donar de baixa un sistema d'Enllumenat	
Actors	
Administrador	
Casos d'ús relacionats	
Llistar Sistema, Afegir Sistema, Esborrar Sistema	
Precondició	
Ha d'existir el sistema a l'aplicació i s'ha d'haver seleccionat	
Passes	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona de la llista el sistema que es vol esborrar 2. Polsa el botó "Esborrar" de la pantalla de Sistema 3. Es demana confirmació per pantalla 4. Es dona de baixa el tipus 5. Es tanca la finestra

Alternatives del procés	
5.1.	Es detecta que existeix alguna incidència PENDENT que tingui aquest sistema
5.2.	Apareix un missatge per pantalla indicant-ho
5.3.	Es torna al punt 3

Llistar Incidències
Descripció
Surten en pantalla les diferents incidències
Actors
Administrador i Oficinista
Casos d'ús relacionats
Crear Incidència, Modificar Incidència, Cancel·lar Incidència, Tancar Incidència, Reobrir Incidència
Precondició
Ha d'accedir a l'aplicació un usuari amb perfil Administrador o Oficinista
Passes
1. Accedeix al Menú d'Incidències
Alternatives del procés
1.1. Accedeix a la pantalla mitjançant el botó corresponent de la barra de botons de la pantalla principal.

Crear Incidència
Descripció
L'aplicació permet obrir una nova incidència
Actors
Administrador i Oficinista
Casos d'ús relacionats
Llistar Incidències, Modificar Incidència, Cancel·lar Incidència, Tancar Incidència, Reobrir Incidència
Precondició
Ha d'existir algun tècnic al sistema per a poder assignar-li la incidència
Passes
1. Polsa el botó "Afegir" de la pantalla d'Incidències
2. Apareix una nova pantalla per a introduir les dades
3. Polsa sobre el botó Guardar
4. Es tanca la finestra
Alternatives del procés
Cap

Modificar Incidència
Descripció
L'aplicació permet modificar algunes dades de la incidència
Actors
Administrador i Oficinista
Casos d'ús relacionats
Llistar Incidència, Afegir Incidència, Cancel·lar Incidència, Tancar Incidència, Reobrir Incidència
Precondició
Ha d'existir la incidència en l'aplicació i s'ha seleccionat del llistat. L'estat no pot ser TANCADA
Passes
<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona de la llista la Incidència que es vol modificar 2. Polsa el botó "Modificar" de la pantalla d'incidències 3. Apareix una pantalla que carrega les dades de la incidència seleccionada 4. Es polsa el botó Guardar 5. Es tanca la finestra
Alternatives del procés
Cap

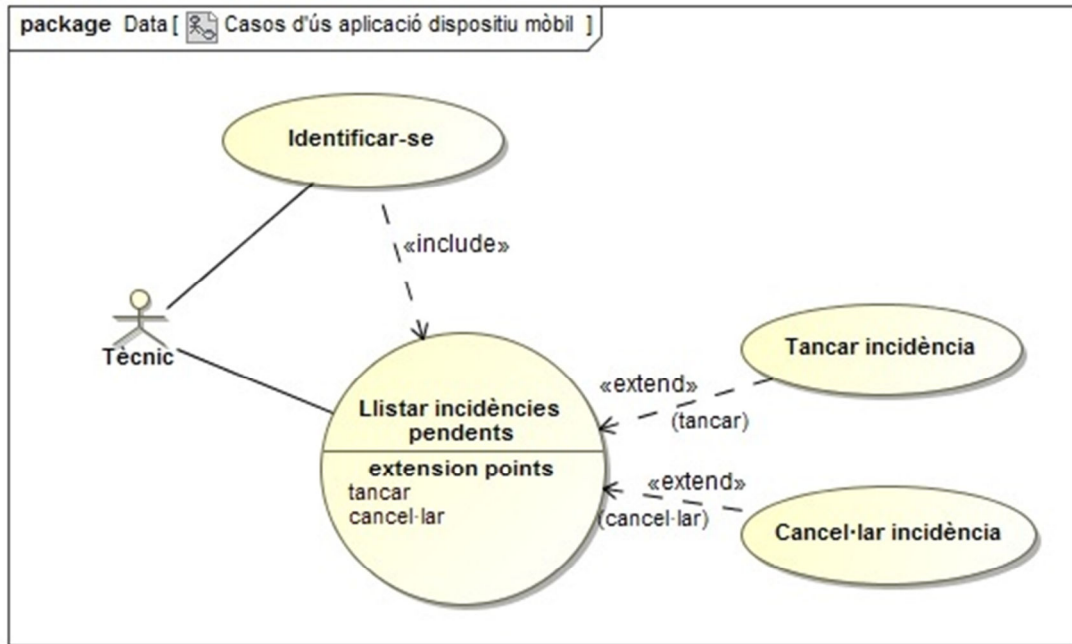
Cancel·lar Incidència
Descripció
L'aplicació permet CANCEL·LAR una incidència
Actors
Administrador i Oficinista
Casos d'ús relacionats
Llistar Incidència, Afegir Incidència, Modificar Incidència, Tancar Incidència, Reobrir Incidència
Precondició
Ha d'existir la incidència a l'aplicació i s'ha d'haver seleccionat
Passes
<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona del llistat la incidència que es vol cancel·lar 2. Polsa el botó "Cancel·lar" de la pantalla d'Incidències 3. Es demana confirmació per pantalla 4. Es cancel·la la incidència 5. Es tanca la finestra
Alternatives del procés
Cap

Reobrir Incidència
Descripció
L'aplicació permet reobrir una incidència a estat PENDENT
Actors
Administrador i Oficinista
Casos d'ús relacionats
Llistar Incidència, Afegir Incidència, Modificar Incidència, Cancel·lar Incidència, Tancar Incidència
Precondició
Ha d'existir la incidència a l'aplicació i s'ha d'haver seleccionat L'estat ha de ser CANCEL·LADA
Passes
<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona del llistat la incidència que es vol reobrir 2. Polsa el botó "Modificar" de la pantalla d'Incidències 3. S'obre la finestra que conté les dades de la incidència 4. Es polsa el botó "Reobrir Incidència" 5. Es demana confirmació per pantalla 6. Es canvia l'estat a PENDENT i s'esborren les dades de cancel·lació 7. Es tanca la finestra
Alternatives del procés
Cap

3.3.2. Aplicació per al dispositiu mòbil

Per a l'aplicació per als dispositius mòbils s'ha definit només un usuari amb perfil de Tècnic.

Quan aquest usuari es validi a l'aplicació, rebrà les incidències que tingui assignades i què es trobin en estat "Pendent". Per altra banda, podrà canviar l'estat de les mateixes a "Cancel·lada" o "Tancada".



A continuació es desenvoluparan els casos d'ús que acabem de veure al diagrama anterior.

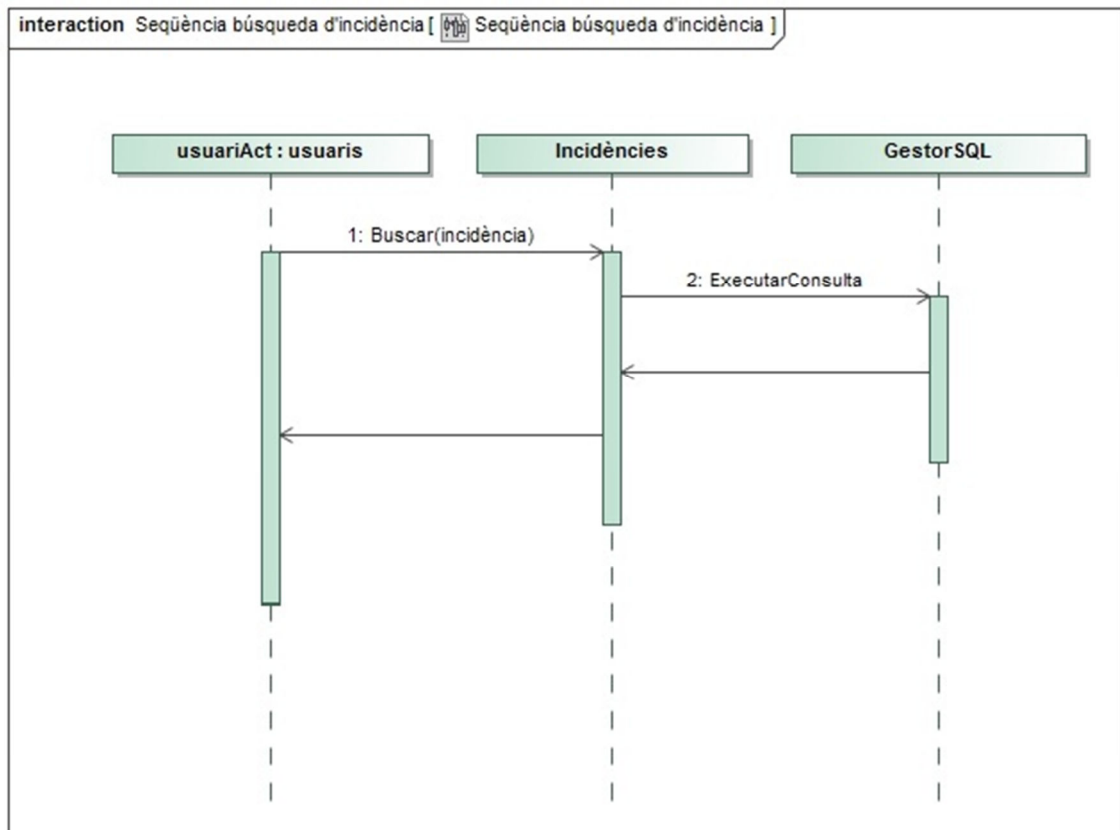
Identificar-se
Descripció
L'usuari inicia l'aplicació identificant-se amb els seu usuari i contrasenya.
Actors
Tècnic
Casos d'ús relacionats
Llistar Usuari, Crear Usuari, Modificar Usuari, Esborrar Usuari
Precondició
Ha d'estar donat d'alta a l'aplicació amb perfil Tècnic
Passes
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introdueix el nom d'usuari i la contrasenya 2. Accedeix a la pantalla principal
Alternatives del procés
<ol style="list-style-type: none"> 1.1. No existeix connexió i no es pot validar l'usuari 1.2. Torna al pas 1 1.3. L'usuari no existeix o les dades són incorrectes 1.4. Es mostra per pantalla l'avís d'accés incorrecte 1.5. Es torna al pas 1

Tancar Incidència
Descripció
L'aplicació permet TANCAR la incidència
Actors
Tècnic
Casos d'ús relacionats
Llistar Incidència, Afegir Incidència, Cancel·lar Incidència, Reobrir Incidència, Modificar Incidència
Precondició
Ha d'existir la incidència en l'aplicació i s'ha seleccionat del llistat. L'estat és PENDENT
Passes
<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona de la llista la Incidència que es vol tancar 2. Polsa el botó "Tancar" de la pantalla d'incidències
Alternatives del procés
Cap

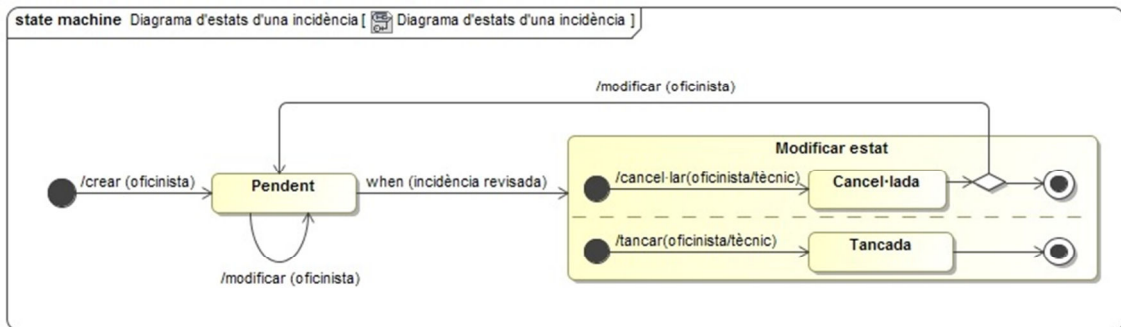
Cancel·lar Incidència
Descripció
L'aplicació permet CANCEL·LAR una incidència
Actors
Tècnic
Casos d'ús relacionats
Llistar Incidència, Afegir Incidència, Modificar Incidència, Tancar Incidència, Reobrir Incidència
Precondició
Ha d'existir la incidència a l'aplicació i s'ha d'haver seleccionat L'estat és PENDENT
Passes
<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona del llistat la incidència que es vol cancel·lar 2. Polsa el botó "Cancel·lar" de la pantalla d'Incidències 3. Es demana confirmació per pantalla 4. Es cancel·la la incidència
Alternatives del procés
Cap

3.4. Diagrama de seqüència

En la figura següent especificuem el diagrama de seqüència per a una consulta d'una incidència (sense especificar els camps de cerca que utilitzem).



3.5. Diagrama d'estats d'una incidència



Un usuari amb perfil d'Oficinista, pot crear, modificar, tancar i cancel·lar una incidència. Per altra banda, un usuari amb perfil tècnic només podrà cancel·lar o tancar una incidència que la tingui assignada, la qual tindrà estat "Pendent".

La seqüència d'estats d'una incidència serà la següent:

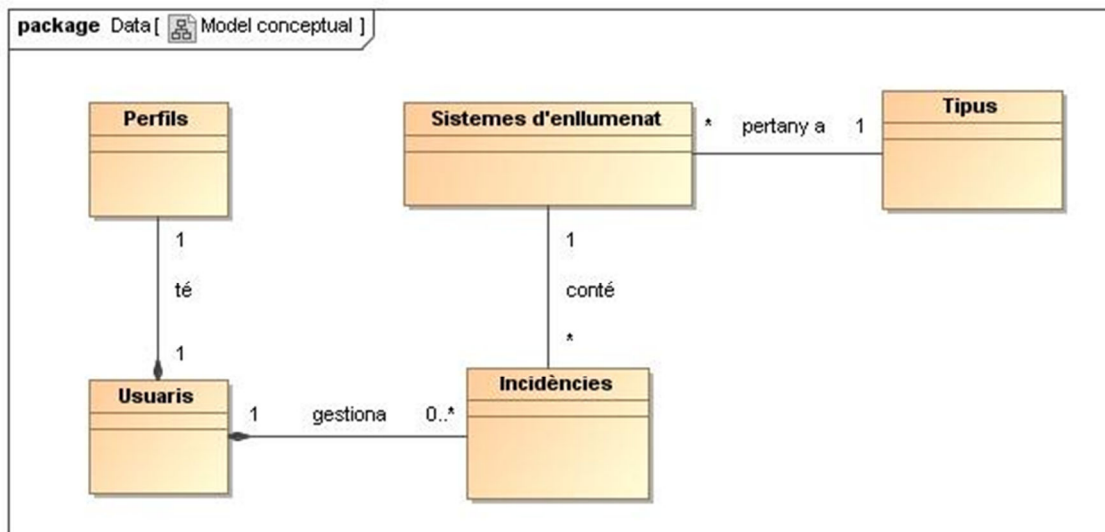
Un usuari amb perfil d'Oficinista crearà una incidència, associant-la a un tècnic. Aquesta incidència al guardar-la tindrà estat "Pendent".

Si canviés alguna dada relativa a la incidència, per exemple la ubicació, canvi de tècnic, etc., un usuari amb perfil d'Oficinista podria modificar-la i, al guardar-la, es quedaria en el mateix estat "Pendent".

Qualsevol usuari amb perfil d'Oficinista o Tècnic, podrà cancel·lar o tancar una incidència que tingui estat "Pendent", amb la qual cosa, la incidència canviarà als estats "Cancel·lada" o "Tancada", respectivament.

Si una incidència es arriba a l'estat "Tancada" no es podrà modificar el seu estat, ja que se suposarà que ha quedat resolta. En canvi, si l'estat de la incidència ha canviat a "Cancel·lada", un usuari amb perfil d'Oficinista podria reobrir-la i passar-la a l'estat "Pendent". Podria ser que s'hagués cancel·lat per error.

3.6. Model conceptual

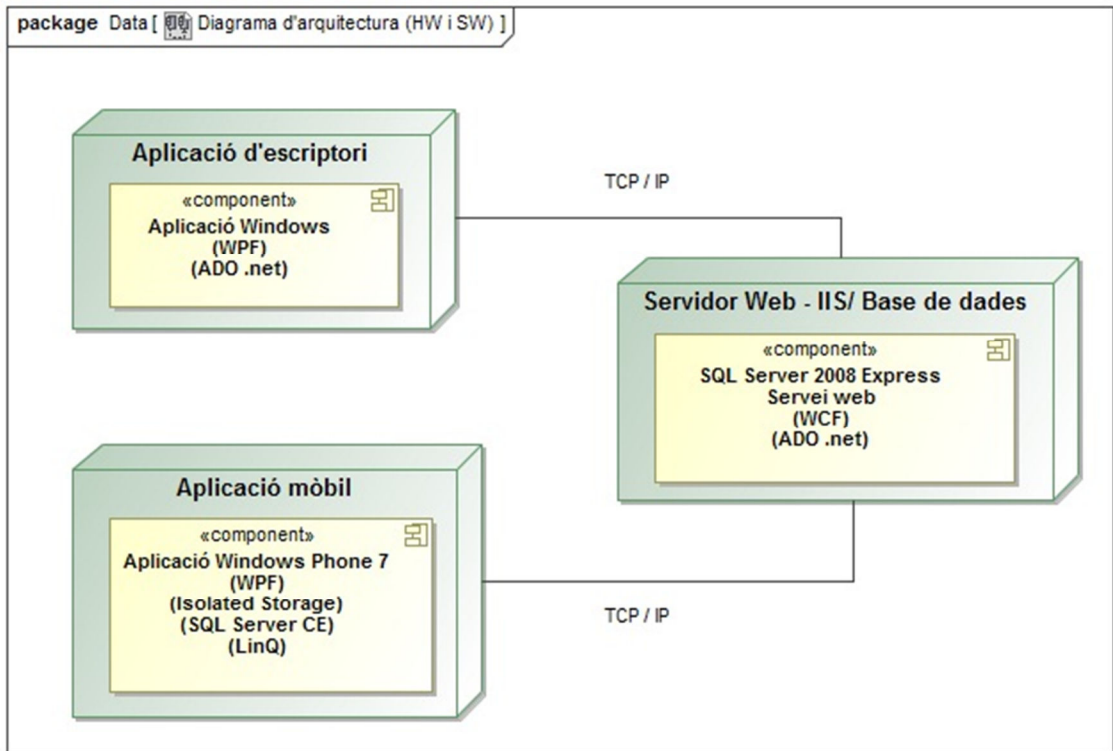


3.7. Diagrama d'arquitectura d'aplicació SW / HW

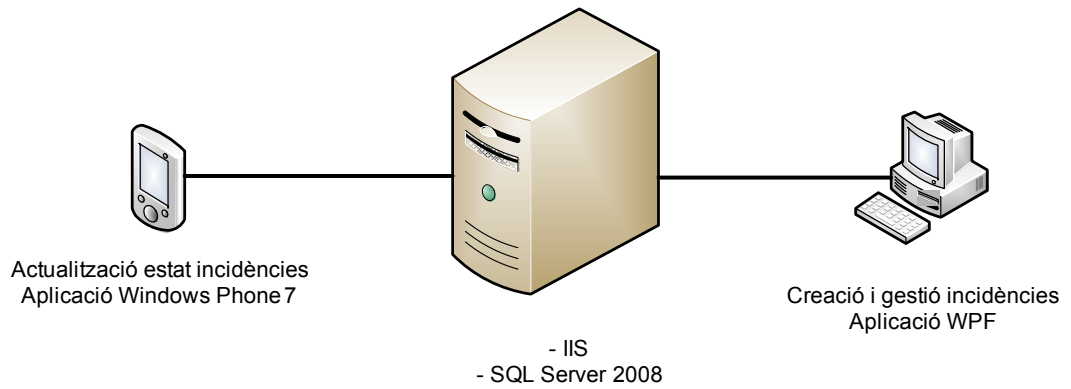
La solució constarà d'un únic servidor, en el què tindrem instal·lat Internet Information Services (IIS) i el sistema gestor de bases de dades SQL Server 2008 Express. D'aquesta manera, aquest servidor s'encarregarà, per una banda, de l'emmagatzematge de dades i, per l'altra, de la transferència de la informació amb l'exterior de l'empresa mitjançant un servei web (WCF).

Per altra banda, tindrem un o més ordinadors on tindrem l'aplicació d'escriptori. Aquests ordinadors hauran de tenir instal·lat Windows 7 amb framework 4.0. S'encarregaran de gestionar totes les incidències des de l'oficina.

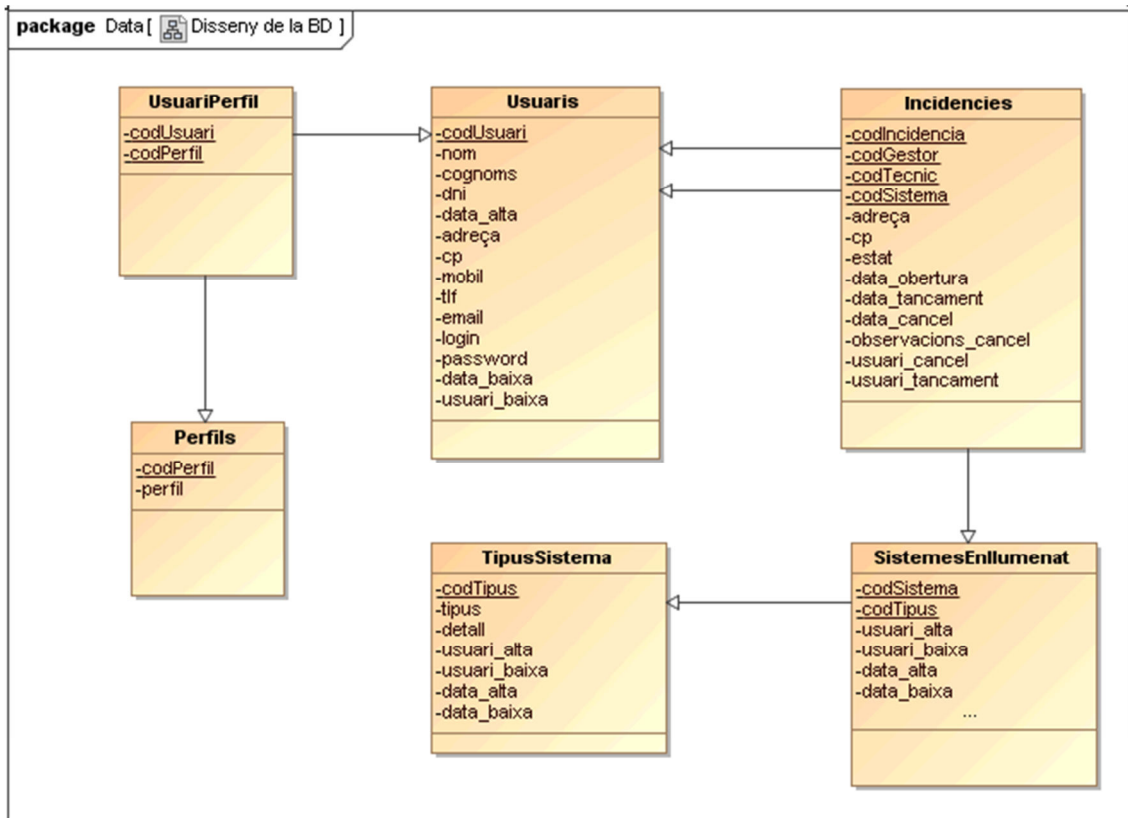
Cadascun dels tècnics disposarà d'un terminal amb sistema operatiu Windows Phone 7, i l'aplicació per a poder gestionar les incidències assignades. La comunicació entre els dispositius i el servidor SQL es farà mitjançant un servei web (WCF).



L'esquema de l'arquitectura de la solució serà el següent:



3.8. Disseny de la BD - Diagrama E-R



Disseny de la BD

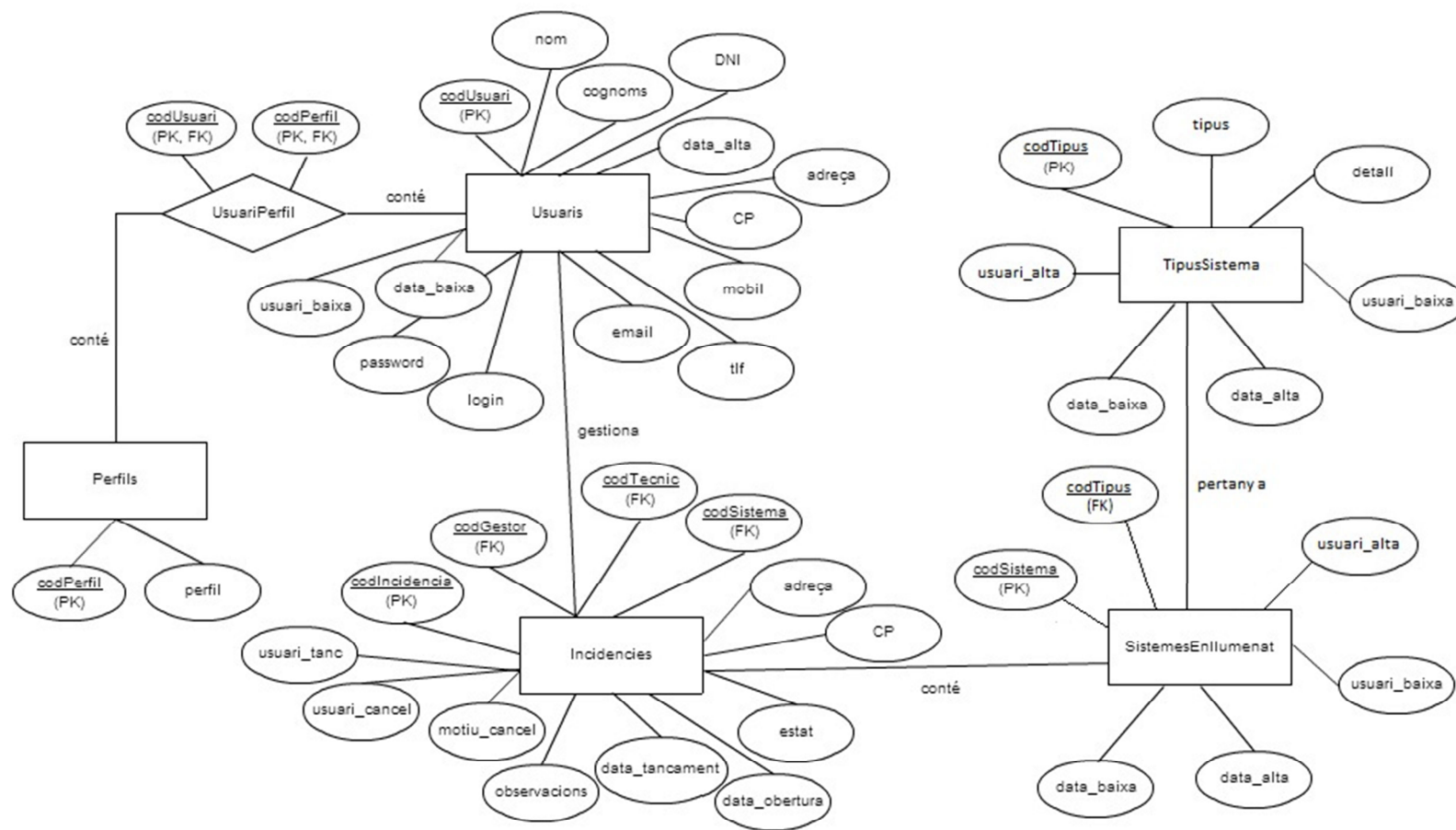
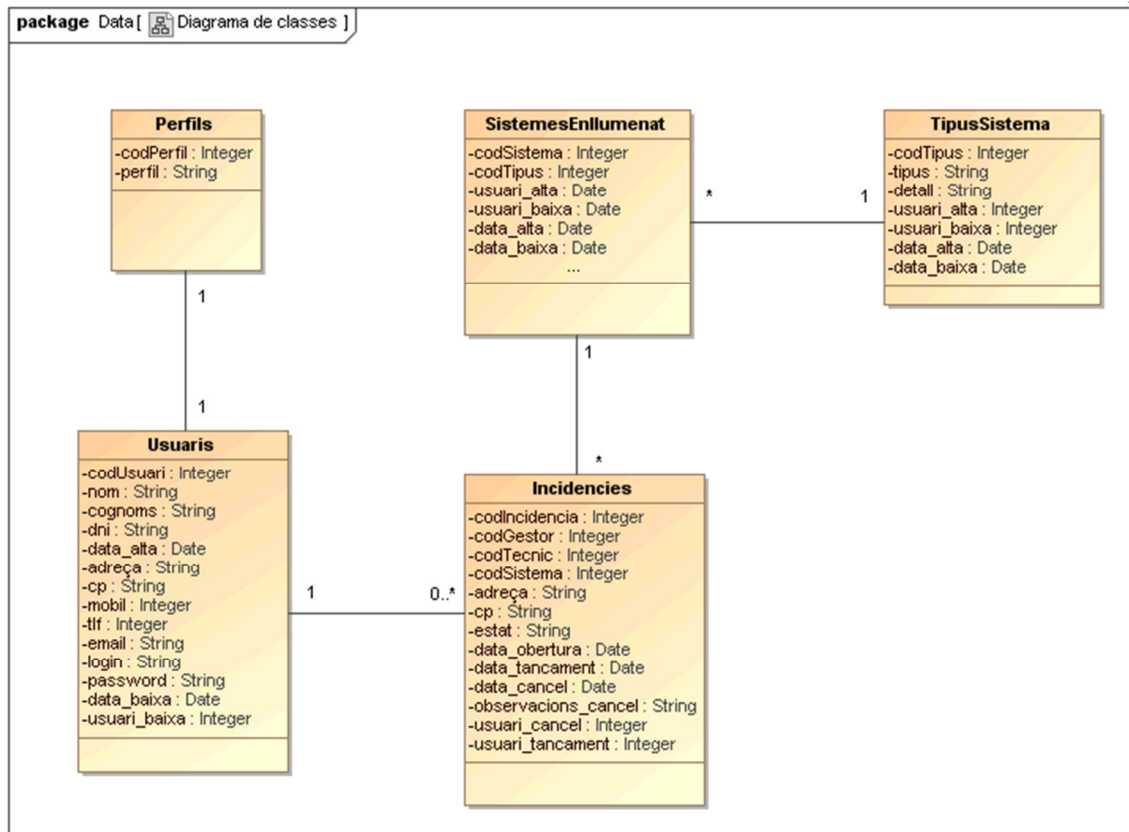


Diagrama E-R

3.9. Model de les classes



3.10. Disseny de la interfície d'usuari

3.10.1. Aplicació d'escriptori

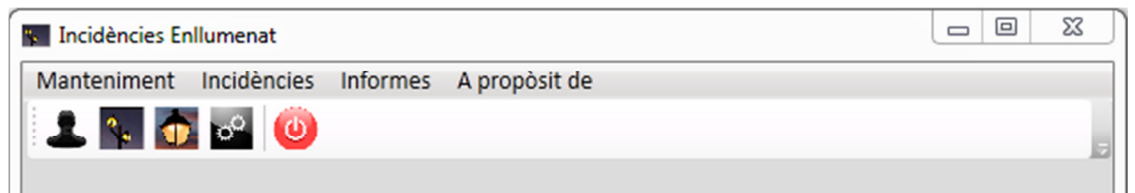
Per a accedir a l'aplicació, l'usuari haurà d'autenticar-se en la pantalla que s'indica a continuació. Haurà d'introduir primer el seu nom d'usuari i després la seva clau. Seguidament haurà de polsar el botó **Accedir**.



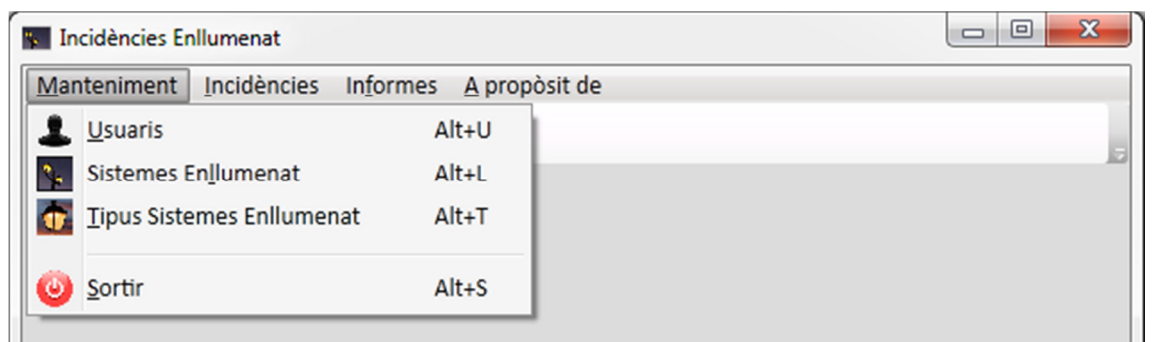
Control d'accés a l'aplicació

Quan els usuaris accedeixen a l'aplicació, depenent del seu perfil, es mostrarà la pantalla inicial amb menys o més accessos (opcions del menú i botons).

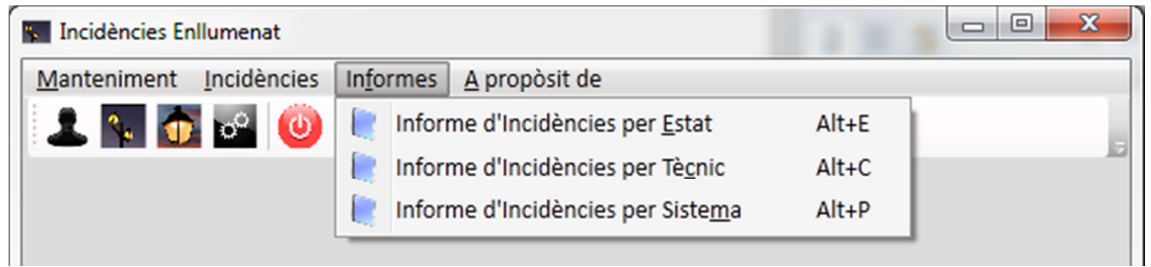
Si l'usuari disposa de perfil "Administrador" tindrà accés a tot el menú i opcions de la barra de botons.



Barra de botons

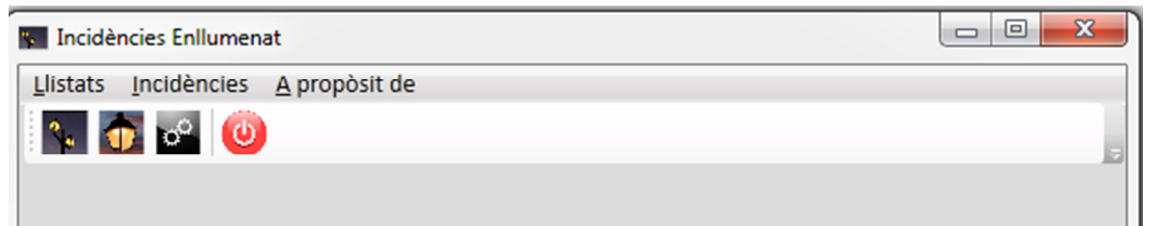


Barra de menús

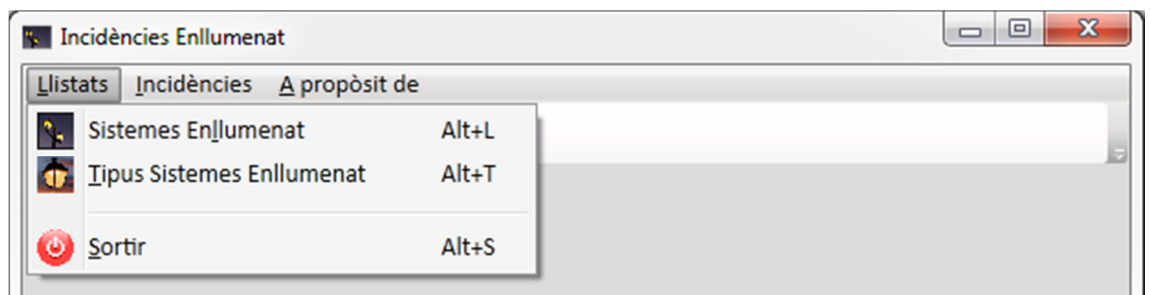


Barra de menús d'Informes

En canvi, si l'usuari és "Oficinista", tindrà menys visibilitat, tal i com es mostra tot seguit.



Barra de botons



Barra de menús

S'ha de tenir en compte que un usuari no pot tenir dos perfils alhora. Per tant, només podrà tenir visibilitat sobre unes opcions o altres.

Per altra banda, un usuari amb perfil "Tècnic" no podrà accedir al sistema mitjançant l'aplicació d'escriptori, però sí la mòbil.

En la finestra de **Manteniment d'Usuaris** els Administradors podran donar d'alta els usuaris amb el perfil que pertoqui, així com donar-los de baixa o modificar les seves dades. Per altra banda, podran extreure un llistat per pantalla.

Manteniment Usuaris

Dades generals

Nom: Cognoms:

DNI:

Perfil

Administrador
 Oficinista
 Tècnic

Dades seleccionades

Nom	Cognoms	DNI	Telf.	Login	Data Baixa
admin	Administrador	-	0	admin	
Dan	Jover Dauder	-	0	djover	
Daniel	Vivo Torres	53069856V	933984363	dvivo	
David	Dominguez Sal	53075685L	937215486	ddominguez	
Iván	Montero Rubio	53065237M	0	imontero	
Jordi	Garcia Fernandez	53069845K	934621018	jgarcia	
sadad	adasd	adsasd	0	asdda	29/12/2012

Manteniment d'usuaris

Usuari

Dades generals

Nom: Cognoms:

DNI: Data Alta:

Dades de contacte

Adreça:

CP: Mòbil: Tlf:

Email:

Dades d'accés

Usuari:

Perfil

Administrador
 Oficinista
 Tècnic

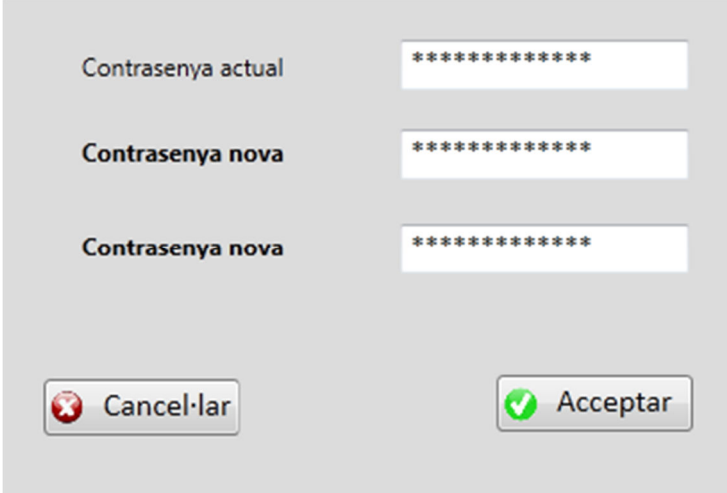
Estat usuari

Baixa
 Data Baixa:
 Usuari baixa:

Fitxa d'usuari

En la finestra de la fitxa d'usuari, a part de poder modificar les dades de l'usuari, es podrà restablir la contrasenya en cas que l'usuari no la recordi. Per a això, es polsarà el botó **Restablir contrasenya** i, quan l'usuari vulgui accedir,

haurà de ficar com a contrasenya el mateix que el seu nom d'usuari i li sortirà una pantalla per a canviar-la per una nova.

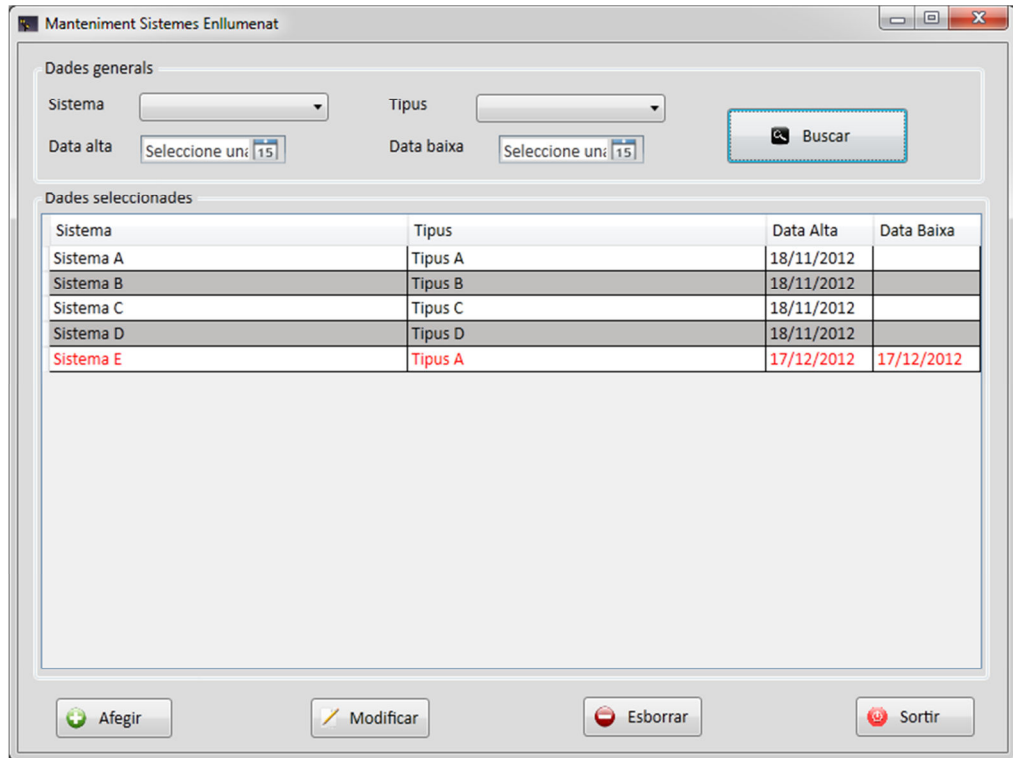


The image shows a user interface for changing a password. It consists of three input fields, each containing ten asterisks to represent masked text. The first field is labeled 'Contrasenya actual', the second 'Contrasenya nova', and the third 'Contrasenya nova'. Below the fields are two buttons: 'Cancel·lar' with a red 'X' icon and 'Acceptar' with a green checkmark icon.

Canvi de contrasenya

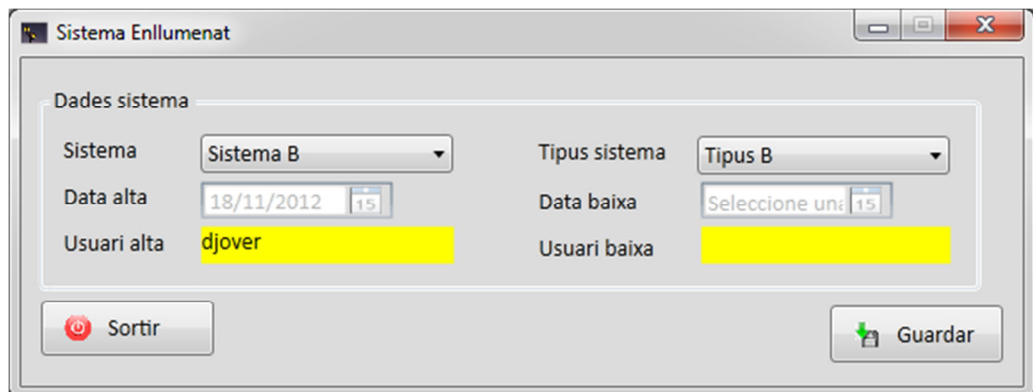
En la pantalla de **Manteniment de sistemes d'enllumenat**, els usuaris amb perfil Administrador, podran gestionar els sistemes d'enllumenat que estan donats d'alta. Es podran crear nous i modificar o esborrar els existents, sempre que aquests no estiguin associats a cap incidència.

Els usuaris amb perfil Oficinista, també hi podran accedir, però només a realitzar un filtre, i només tindran activat el botó de **Sortir**.



Manteniment de sistemes d'enllumenat

Per altra banda, els usuaris amb perfil Administrador, podran accedir a la fitxa dels sistemes d'enllumenat, on podran modificar les dades.



Fitxa de sistema d'enllumenat

En la finestra de **Gestió d'Incidències** tant els usuaris amb perfil Administrador, com els de perfil Oficinista, podran gestionar les incidències que hi hagin al sistema. Podran crear-ne de noves, modificar o cancel·lar les

existents.

Codi	Gestor	Tècnic	Sistema	Adreça	Estat
1	ddominguez	jgarcia	Sistema B	C/Lepant 58	CANCEL·LADA
2	ddominguez	jgarcia	Sistema B	C/Nou de la Rambla 125	PENDENT
3	dvivo	jgarcia	Sistema D	C/Independència 80	PENDENT
4	dvivo	imontero	Sistema C	C/Paris 16	PENDENT
5	ddominguez	imontero	Sistema B	C/Rosselló 48	PENDENT
6	dvivo	jgarcia	Sistema D	C/Nou de la Rambla 137	PENDENT
7	ddominguez	imontero	Sistema A	C/Independència 80	PENDENT
8	ddominguez	imontero	Sistema C	C/Almogàvers 65	TANCADA

Gestió d'Incidències

Per altra banda, també podran accedir a la fitxa de la incidència si és que es selecciona el botó **Modificar**. A la fitxa de la incidència trobem totes les dades relacionades amb aquesta.

Per defecte, el sistema crearà la incidència amb la data actual, si es tracta d'una incidència nova, i especificarà l'usuari que està accedint en aquell moment com l'usuari que l'ha donat d'alta, amb estat **Pendent**.

The screenshot shows a window titled 'Incidència' with the following fields and controls:

- Dades generals:**
 - Codi incidència: 2
 - Sistema: Sistema B
 - CP: 08022
 - Adreça: C/Nou de la Rambla 125
- Situació actual:**
 - Data d'obertura: 18/11/2012
 - Data tancament: Seleccione uni: 15
 - Data cancel.: Seleccione uni: 15
 - Observ. cancel.: (Yellow bar)
 - Usuari alta: ddominguez
 - Usuari tancament: (Yellow bar)
 - Usuari cancel.: (Yellow bar)
- Bottom controls:**
 - Tècnic assignat: (Dropdown menu)
 - Estat Incidència: PENDENT
 - Buttons: Sortir, Reobrir incidència, Guardar

Fitxa d'incidència

En la finestra de **Manteniment de Tipus de Sistemes d'Enllumenat**, els usuaris amb perfil **Administrador** podran accedir al llistat dels diferents tipus de sistemes d'enllumenat que estan donats d'alta al sistema i modificar les seves dades accedint a l'opció de **Modificar**. Podran crear-ne de nous, modificar o esborrar d'existents, sempre i quan no estiguin associats a cap sistema d'enllumenat que estigui associat a una incidència.

Els usuaris amb perfil **Oficinista**, només podran, però, accedir al llistat dels tipus de sistemes.

Manteniment Tipus Sistema

Dades generals

Tipus:

Data alta: Seleccione un: 15 Data baixa: Seleccione un: 15

Dades seleccionades

Tipus	Detall	Data Alta	Data Baixa
Tipus A	Luminària Salamanca LRA-15, Làmpada ATP Villa-250, columna CRA-48, disposició unilat	18/11/2012	
Tipus B	Luminària Esfèric LRA-35, Làmpada Philips HRX-509, columna DRA/LC-104, disposició uni	18/11/2012	
Tipus C	Luminària Badila LRA-7501, Làmpada Philips HRX-510, DRA/LC-103, disposició unilateral	18/11/2012	
Tipus D	Luminària Citrus LRA-25, Làmpada Hadasa Euro-2, columna DRA/LC-101, disposició unila	18/11/2012	

Manteniment de tipus de sistemes d'enllumenat

Per altra banda, des de la fitxa dels tipus de sistemes d'enllumenat, podem accedir a les dades dels tipus que estiguin donats d'alta al sistema. Les característiques de la pantalla són les mateixes que les que tenim a la finestra de la fitxa dels sistemes d'enllumenat.

Tipus Enllumenat

Dades sistema

Tipus enllumenat: Tipus A

Detall: Luminària Salamanca LRA-15, Làmpada ATP Villa-250, columna CRA-48, disposició unilateral

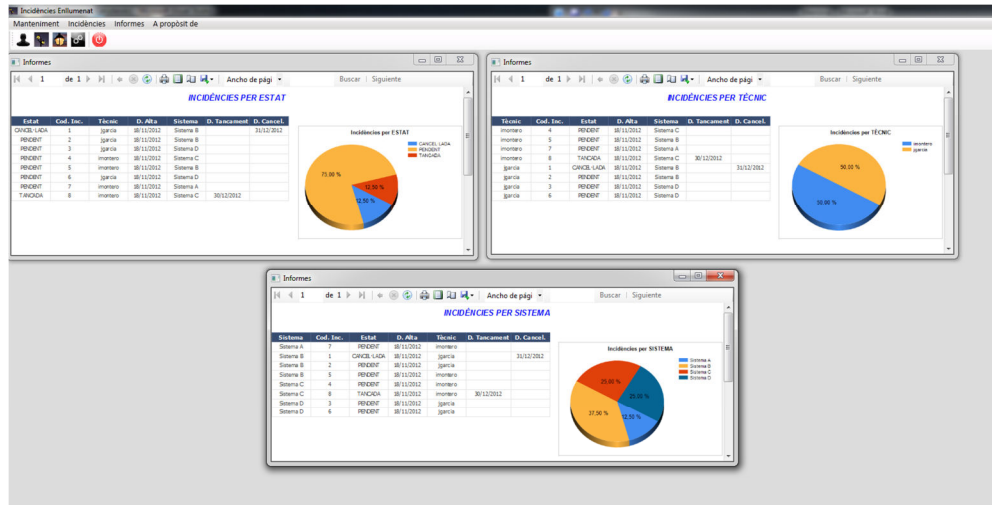
Data alta: 18/11/2012 Data baixa: Seleccione un: 15

Usuari alta: djover Usuari baixa:

Fitxa de tipus de sistema d'enllumenat

Des de la finestra **Informes**, els usuaris amb perfil Administrador, podran visualitzar per pantalla, o bé un informe on s'agrupen les incidències per tècnic,

per l'estat que tenen o pel sistema d'enllumenat



Informes

3.10.2. Aplicació per al dispositiu mòbil

L'usuari amb perfil Tècnic s'identificarà al dispositiu mitjançant la pantalla que mostrem a continuació. Haurà d'introduir el seu usuari i la seva contrasenya. Una vegada els hagi introduït, haurà de polsar el botó **Accedir**, per a validar l'accés. L'aplicació guardarà les dades del nom d'usuari que ha entrat l'última vegada per a estalviar haver-lo d'introduir de nou la propera vegada que s'accedeixi.



Control d'accés des del mòbil

Una vegada l'usuari hagi accedit es mostrarà un llistat de les incidències que aquest usuari tingui assignades, amb estat "Pendent", tal i com es mostra en la pantalla següent.



Gestió d'incidències des del mòbil

Per a poder tancar una incidència, el tècnic haurà de seleccionar-la de la llista i polsar el botó **Tancar**.

Quan el tècnic canvia l'estat d'una incidència, es comprovarà si és possible realitzar la transmissió d'aquest canvi a la base de dades central. Si no és possible, es guardarà en una base de dades local al mòbil. Una vegada es detecti un canvi a la xarxa, el dispositiu emetrà les dades pendents d'enviament. Igualment, es podrà forçar aquest intent de transmissió polsant el botó **Sincronitzar**.

4. Implementació

4.1. Software emprat

4.1.1. Aplicació d'escriptori

L'aplicació d'escriptori es desenvolupa amb l'ajuda de l'entorn de desenvolupament Microsoft Visual Studio. NET 2010 Professional. S'utilitza el component integral de Windows Framework 4.0 SP1, amb el llenguatge de programació Microsoft Visual Basic .NET 2010. En aquest s'utilitza WPF per a la creació de programes d'escriptori per a ordinadors amb el sistema operatiu Windows.

Per a què el programa accedeixi a les dades de la solució des de l'aplicació d'escriptori, utilitza l'API que ofereix la tecnologia .NET anomenada ADO.NET. Aquestes dades es troben emmagatzemades en el sistema de gestió de bases de dades SQL Server 2008 Express.

A més, per a poder generar els informes destinats a mostrar la principal informació de les incidències, s'afegeixen al projecte les llibreries Microsoft.ReportViewer.Common i Microsoft.ReportViewer.WinForms.

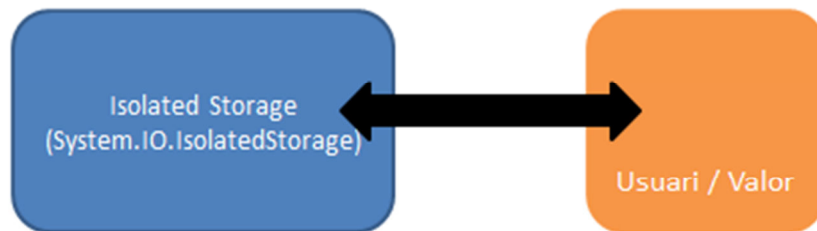
4.1.2. Aplicació per al dispositiu mòbil

El programa que s'ha desenvolupat per al dispositiu mòbil s'ha generat amb l'ajuda de l'entorn de desenvolupament Microsoft Visual Studio. NET 2010 Professional. A més s'ha utilitzat el kit de desenvolupament per a dispositius Windows Phone anomenat Windows Phone SDK 7.1. i WPF per al disseny de la interfície del dispositiu mòbil.

Per a aquesta aplicació s'ha utilitzat el llenguatge de desenvolupament Microsoft Visual C# .NET 2010.

S'utilitza el concepte d'emmagatzematge aïllat (Isolated Storage) per a

guardar al dispositiu el nom d'usuari de l'últim tècnic identificat, per a evitar que introdueixi el seu usuari cada vegada que accedeixi a l'aplicació. L'emmagatzematge aïllat permet emmagatzemar les dades simples de manera segura, ja que només l'aplicació que utilitzi aquesta part del emmagatzematge del sistema pugui accedir-hi. D'aquesta manera es poden tenir emmagatzemades dades de forma persistent.



En l'aplicació Windows Phone, quan el tècnic s'autentifiqui correctament mitjançant el servei web (WCF), aquest servei transmetrà les incidències al dispositiu mòbil i aquestes s'emmagatzemaran en una base de dades local del tipus SQL Server CE (Compact Edition), el que permetrà treballar amb les dades en mode Offline i evitarà un gran consum, tant en el tràfic de dades com a bateria del dispositiu.

També disposarà d'una altra base de dades del tipus SQL Server CE per a emmagatzemar els canvis d'estat en les incidències que es realitzen quan no hi hagi una connexió disponible a la xarxa. Per a poder treballar amb les dades emmagatzemades utilitzarem la llibreria LINQ que ens ofereix .NET.



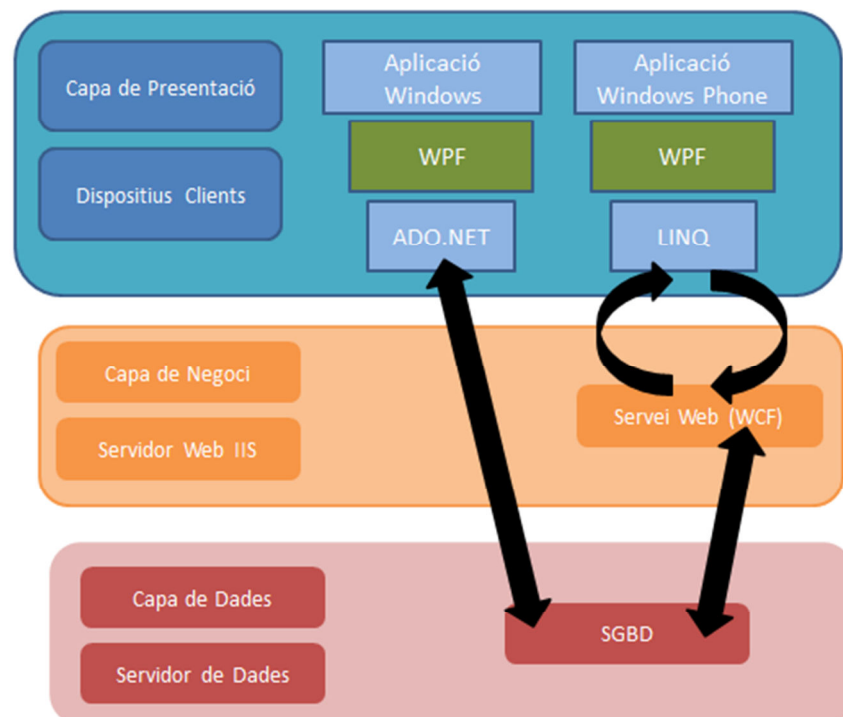
4.1.3. Servei Web (WCF)

Aquest servei web estarà publicat en el servidor web (IIS), haurà de respondre a les peticions que li realitzarà l'aplicació Windows Phone. Per a fer-ho es connectarà a la base de dades central de l'empresa per obtenir les dades necessàries i així tornar una resposta.

El servei web rebrà l'usuari i la clau del dispositiu mòbil i comprovarà que les dades són correctes o no, segons el cas enviarà la resposta al Smartphone, a més si les dades són correctes li transmetrà les incidències amb estat PENDENT.

Així mateix, rebirà els nous estats de les incidències que li transmetrà el dispositiu mòbil per a què les actualitzi al servidor central.

4.2. Capes de l'aplicació



5. Avaluació de costos

Tasca	Hores dedicades per perfil		
	Cap de projecte	Analista	Programador
Planificació	28,5 h		
Anàlisi		70,5 h	
Implementació			127 h
Proves		11 h	
Memòria	26 h		
Presentació Virtual	11h		
Total hores	65,5 h	81,5 h	127 h

Cap de projecte	Analista	Programador
65,5h x 50€/h = 3.275 €	81,5h x 30€/h = 2.445 €	127h x 20€/h = 2.540 €
Total Estimat = 3.275 + 2.445 + 2540 = 8.260 €		

S'estima un cost total de la solució d'uns 8.260 €.

6. Treball futur

En l'aplicació d'escriptori degut a les possibles necessitats de l'administració, seria convenient incloure la possibilitat de poder incloure informes dinàmics, per tal que els administradors puguin extreure la informació tal i com els hi vingui millor.

També es podria incloure una sèrie de bases de dades i altres menús en l'aplicació d'escriptori que permetessin portar com un sistema d'inventariat dels sistemes d'enllumenat i els diferents tipus.

Per altra banda, es podria incloure a l'aplicació mòbil la possibilitat de poder obrir incidències des de la mateixa, donat que pot passar que un tècnic vegi alguna incidència que no estava reflexada al sistema.

7. Conclusions

➤ **Coneixement de les noves tecnologies**

Aquest projecte m'ha permès conèixer les grans possibilitats que ofereixen les noves tecnologies, que actualment són molt importants per aconseguir un desenvolupament professional.

➤ **Iniciació en WPF**

Personalment, mai havia fet servir la tecnologia WPF per al desenvolupament d'una aplicació. Sempre havia treballat amb Windows Forms i potser, aquest ha estat un dels handicaps més gran que he tingut donada també la mancança de coneixements en XAML.

➤ **Iniciació en Windows Phone**

Windows Phone m'ha permès practicar la connexió amb el servei web del tipus Windows Communication Foundation. A més ha estat útil per conèixer dues formes d'emmagatzemar informació en un dispositiu mòbil de manera persistent, que són l'emmagatzematge aïllat i SQL Server CE.

➤ **Expectatives inicials i resultat final**

Al principi, la meua idea va ser desenvolupar una aplicació en Windows Forms, però al veure que era en WPF em vaig espantar una mica ja que no l'havia tocat. Per altra banda havia de tocar les tecnologies de Windows Phone i crear connexions amb un servei web. Finalment, em vaig decidir per aquest projecte. El resultat ha estat molt positiu malgrat el poc temps disponible per aprofundir en totes les aplicacions de les que constava el projecte.

8. Bibliografia

- ❖ **Ceballos Villach, Jordi;** “ Introducció a .NET ” (1ª ed.), UOC.
- ❖ Networking and Web Services Overview for Windows Phone (<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff637518%28VS.92%29.aspx>)
- ❖ Isolated Storage Overview for Windows Phone (<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff402541%28VS.92%29.aspx>)
- ❖ Soporte para SQL Server CE en Windows Phone “Mango” (<http://www.dnmplus.net/articulos/soporte-para-sql-server-ce-en-windows-phone-mango.aspx>)
- ❖ Windows Phone SDK 7.1 Training Course (<http://msdn.microsoft.com/en-us/hh667362>)
- ❖ <http://www.codeproject.com/>
- ❖ <http://stackoverflow.com/>
- ❖ Inergy (<http://www.inergybcn.com/>)
- ❖ Alumbrado público ROS (<http://www.alumbrado-publico-ros.es/>)
- ❖ Estudi energètic de l'enllumenat públic de l'illa de Formentera (<http://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/2835/10/41778-10.pdf>)