

Projecte Final de carrera

Albert Gassó Checa

Projecte de final de carrera consistent en el disseny d'un projecte que controli la gestió d'ubicacions del magatzem d'una empresa del sector de materials de construcció.

Index

1. INTRODUCCIÓ	9
1.1. MATERIALS BRECOR	9
1.2. IDEA INICIAL DEL PROJECTE	9
1.3. OBJECTIUS DEL PROJECTE	10
1.5. ESTRUCTURA DE LA MEMÒRIA.....	11
2. ESTUDI DE VIABILITAT	13
2.1. INTRODUCCIÓ	13
2.2. SISTEMA ACTUAL.....	13
2.3. SONDEIG DE MERCAT	14
2.4. IDENTIFICACIÓ DELS USUARIS PARTICIPANTS	15
2.5. METODOLOGIA EMPRADA.....	16
3. SISTEMA PROPOSAT	17
3.1. VISIÓ.....	17
3.1.1. <i>Introducció</i>	17
3.1.2. <i>Orientació</i>	17
3.1.2.1. Oportunitat del negoci.....	17
3.1.2.2. Enunciat del problema	17
3.1.3. <i>Descripció del personal involucrat</i>	18
3.1.3.1. Resum del personal involucrat (No Usuaris).....	18
3.1.3.2. Resum d'usuaris	19
3.1.3.3. Objectes d'alt nivell i problemes clau del personal involucrat	19
3.1.3.4. Objectius de nivell d'usuari	20

3.1.4. <i>Visió general del producte</i>	21
3.1.4.1. <i>Perspectiva del producte</i>	21
3.1.4.2. <i>Resum dels beneficis</i>	21
3.2. <i>ANÀLISIS I PLANIFICACIÓ</i>	22
3.2.1. <i>Abast</i>	22
3.2.2. <i>Definició del pla d'activitat</i>	23
3.2.3. <i>Modelat del negoci</i>	24
3.2.3.1. <i>Introducció</i>	24
3.2.3.2. <i>Re - enginyeria de processos de negoci</i>	25
3.3. <i>REQUERIMENTS FUNCIONALS</i>	28
3.3.1. <i>Gestionar articles</i>	28
3.3.2. <i>Gestionar proveïdors</i>	31
3.3.3. <i>Gestionar clients</i>	33
3.3.4. <i>Gestionar compres</i>	38
3.3.4.1. <i>Comanda de proveïdor</i>	39
3.3.4.2. <i>Recepció de mercaderies amb comanda de proveïdor prèvia</i>	44
3.3.4.3. <i>Recepció de mercaderies sense comanda de proveïdor prèvia</i>	47
3.3.4.4. <i>Albarà de proveïdor</i>	51
3.3.4.5. <i>Factura de proveïdor</i>	56
3.3.5. <i>Gestionar Vendes</i>	59
3.3.5.1. <i>Comanda de client</i>	60
3.3.5.2. <i>Expedició de mercaderies</i>	64
3.3.5.3. <i>Albarà de client sense comanda prèvia</i>	67

3.3.5.4. Albarà de client amb comanda prèvia.....	70
3.3.5.5. Factura client comptat.....	72
3.4. REQUERIMENTS NO FUNCIONALS	73
3.4.1. Terminis.....	73
3.4.2. Característiques d'execució	73
3.4.3. Format dels informes.....	74
3.4.4. Disponibilitat de recursos	74
3.4.5. Recuperació i fiabilitat	75
3.4.6. Seguretat.....	75
3.5. DIAGRAMES DE SEQÜÈNCIA	76
3.5.1. Gestió d'articles.....	76
3.5.2. Gestió de proveïdors	77
3.5.3. Comanda de proveïdor.....	78
3.5.4. Recepció de mercaderies amb comanda de proveïdor prèvia	79
3.5.5. Recepció de mercaderies sense comanda de proveïdor prèvia.....	80
3.5.6. Expedició de mercaderies	81
3.6.6. Diagrama amb genèrics Singleton-Factory-Form	82
4. DISSENY	84
4.1. INTRODUCCIÓ	84
4.2. PLATAFORMA FÍSICA.....	84
4.3. REPLICACIÓ.....	85
4.3.1. Introducció.....	85
4.3.2. Arquitectura física de la replicació	90

4.3.3. Realització del seguiment dels canvis a la rèplica	92
4.3.4. Enumeració dels canvis a la rèplica	93
4.3.5. Detecció i resolució de conflictes	95
4.4. ARQUITECTURA DEL SISTEMA.....	97
4.4.1. Capa de Presentació.....	98
4.4.2. Capa de Lògica de negoci i d'accés a Dades	99
4.4.3. Capa de Dades	100
4.5. DIAGRAMA DE CLASSES	100
4.5.1. Recepció Mercaderies.....	101
4.5.2. Buscar Recepció	102
4.5.3. Buscar Recepció – Ubicació	103
4.5.4. Buscar Article – Ubicació	104
4.5.5. Expedició Mercaderies	105
4.6. MODEL DE DADES.....	106
4.6.1. Diagrames Entitat – Relació.....	106
5. IMPLEMENTACIÓ	108
5.1. ENTORN DE DESENVOLUPAMENT.....	108
5.1.1. Introducció.....	108
5.1.2. Llenguatge de programació emprat	108
5.1.3. Eina de desenvolupament.....	108
5.2. DISPOSITIUS MÒBILS	110
5.2.1. Introducció.....	110
5.2.2. Característiques del dispositiu	110

5.3. ESTUDI RADIOELÈCTRIC	113
5.3.1. Introducció	113
5.3.2. Descripció del procediment d'anàlisis radio	114
5.3.3. Punt d'accés	115
5.3.4. Esquema de configuració bàsica del sistema:	115
5.3.5. Opcions d'alimentació elèctrica	116
5.3.6. Plànols i fotografies	117
5.3.6.1. Plànols Planta Baixa	118
5.3.6.2. Planta baixa: Relació de senyal - soroll	118
5.3.6.3. Planta baixa: Relació de velocitat	118
5.3.6.4. Planta primera: Situació punt d'accés	118
5.3.6.5. Planta primera: Relació de senyal – soroll	118
5.3.6.6. Planta primera: Relació de velocitat	118
5.3.6.7. Plata soterrani: Situació punt d' accés	119
5.3.6.8. Planta soterrani: Relació de senyal – soroll	119
5.3.6.9. Planta soterrani: Relació de velocitat	119
5.4. DISPOSITIUS D'IMPRESSIÓ I SUPORTS	119
5.4.1. Dispositiu d'impressió	119
5.4.2. Suport d'impressió	121
6. INTERFÍCIES	122
6.1. INTERFÍCIE DEL DISPOSITIU MÒBIL	122
6.1.1. Interfície principal	122
6.1.2. Recepcions	123

6.1.3. Línia Recepció.....	124
6.1.4. Expedicions.....	124
6.1.5. Línia Expedició.....	125
6.1.6. Triar Consulta Recepció Mercaderies.....	125
6.1.6.1. Consulta Recepció Mercaderies.....	126
6.1.6.2. Cercar Recepció – Ubicació.....	127
6.1.7. Consulta Expedició.....	128
6.1.8. Consulta Ubicació.....	129
6.1.9. Mapa d'interfícies.....	130
6.2. INTERFÍCIE ALTERNATIVA.....	131
6.2.1. Menú Inicial.....	131
6.2.2. Manteniment d'Ubicacions.....	132
6.2.3. Manteniment de Proveïdors.....	133
6.2.4. Manteniment Comandes Proveïdor.....	134
6.2.5. Manteniment d'Articles.....	135
6.2.6. Recepció de Mercaderies.....	136
6.2.7. Mapa d'interfícies alternatives.....	137
7. ACOMPLIMENT PLANIFICACIÓ I TESTS.....	138
7.1. VALORACIÓ DEL PLA D'ACTIVITAT.....	138
7.1.1. Valoració de les disciplines.....	138
7.1.1.1. Disciplina 1 (Modelat del Negoci).....	138
7.1.1.2. Disciplina 2 (Requisits).....	138
7.1.1.3. Disciplina 3 (Disseny).....	138

7.1.1.4. Disciplina 4 (Implementació).....	139
7.1.1.5. Disciplina 5 (Prova).....	139
7.1.1.6. Disciplina 6 (Desplegament)	139
7.2. TESTS REALITZATS.....	139
8. PROPOSTES DE MILLORA.....	142
9. CONCLUSIONS	143
10. AGRAÏMENTS	145
11. BIBLIOGRAFIA	146
11.1. LLIBRES.....	146
11.2. PÀGINES WEB	146

1. Introducció

1.1. Materials Brecor

Materials Brecor es una empresa líder en distribució de materials de construcció en la zona compresa entre la costa brava sud i el maresme nord. Els inicis de la empresa es remunten a l'any 1980 en unes instal·lacions inicials de 300 m², un bon volum de vendes durant els anys en que realitza la seva activitat en aquesta ubicació obliguen a ampliar la superfície fins els 2500 m². Gràcies al creixement continuat del volum de negoci, l'any 1990 decideixen canviar d'emplaçament, i es traslladen a unes noves instal·lacions d'una superfície inicial de 10.000 m². L'any 2003 es torna a ampliar l'espai físic fins als 12.000 m² i la construcció d'una nova nau de 3300 m² que permet especialitzar els materials d'interiors com són els banys, disseny de cuines, aixetes i cabines d'hidromassatge, dels materials de construcció destinats a la obra com son la totxana, ciment, etc... junt amb la construcció d'aquesta nova nau, s'inaugura una nova secció destinada al material de ferreteria, aconseguint així una demarcació específica per a cada sector dins de la distribució de materials de construcció. Finalment l'any 2006 es realitza la construcció d'una nova nau de 2300 m² destinada a la confecció i realització d'estructures de ferro per a la construcció d'estructures de formigó armat.

Materials Brecor actualment (dades de 2008) genera una facturació aproximadament d'uns 15 milions d'euros anuals, hi compta amb un equip de 45 persones.

1.2. Idea Inicial del projecte

L'any 2007 una vegada estabilitzada la implementació de l'ERP, resoltes les incidències que obligaven a centrar la atenció exclusivament en aquest i d'haver aconseguit una millora substancial de la infraestructura hardware, es proposa des del departament d'informàtica a gerència una possible solució temporal a la problemàtica de la ubicació de mercaderies que consisteix en la identificació de cada box per tal de localitzar més ràpidament les mercaderies. La solució temporal adoptada millora el temps de localització, però no significativament ja que l'ERP del que disposem no contempla la ubicació de mercaderies i per tant s'ha d'utilitzar un camp no indexat de tipus "memo" per emmagatzemar al sistema les ubicacions de les mercaderies. Això comporta que mercaderies que ja han sortit del magatzem encara mantinguin la

ubicació assignada, ubicacions que han quedat buides mantinguin mercaderies que ja s'han expedit. Que una mateixa ubicació contingui multitud de mercaderies causat per la no actualització d'aquest camp de tipus "memo".

Tot això suposa un caos organitzatiu important, elevats temps d'espera als clients a l'hora de la recollida del material. Comandes no localitzades i per tant tornades a demanar al proveïdor amb el cost econòmic que suposa per a Materials Brecor, etc...

El departament d'Informàtica per iniciativa pròpia comença un procés de consultoria amb l'estudi de viabilitat, estudi econòmic, components necessaris, i estudi de la metodologia de treball que s'utilitza en la secció de magatzem de la nau d'interiors. Una vegada finalitzada la consultoria, es presenta el projecte global en una reunió – presentació a la junta directiva de Materials Brecor. En la mateixa sessió s'accepta la proposta i es dona llum verda al projecte amb la consegüent assignació de recursos econòmics per a la seva consecució.

1.3. Objectius del projecte

L'Objectiu principal es concebre un projecte que permeti controlar en temps real tant la entrada com la sortida de mercaderies, a més a més de poder consultar la ubicació de cadascuna d'elles dins el magatzem. Aconseguint millorar els temps de resposta en el moment de localitzar l'article demanat i la seva posterior expedició al client.

- Avaluació, disseny i implementació de la operativa de treball a seguir pel personal de magatzem i del sistema d'ubicacions a implementar.
- Anàlisi i adaptació de la organització interna de la empresa del personal afectat.
- Confecció del disseny i desenvolupament d'una interfície gràfica àgil, funcional i tàctil adaptada als requeriments dels dispositius mòbils i a la operativa de treball definida.
- Confecció del disseny i desenvolupament d'una estructura de base de dades que permeti realitzar consultes en temps real sense duplicitats d'informació i amb temps d'espera mínims, seguint els estàndards.

- Disseny de la infraestructura de telecomunicacions i estudi radioelèctric que permeti tenir un accés sense fils a qualsevol zona del magatzem sense excepció. Tenint en compte la seguretat del sistema a accessos no autoritzats.
- Disseny i implementació de la infraestructura del sistema informàtic per aconseguir un accés centralitzat de les dades amb resolució de conflictes, per ubicar tota la informació en temps real des de qualsevol tipus de dispositiu.
- Avaluació i adopció de les tecnologies existents al mercat per aconseguir la identificació de les mercaderies mitjançant material adhesiu resistent a la intempèrie.
- Estabilitat i escalabilitat del projecte (Utilització de capes per al desenvolupament).
- Sistema de control de detecció d'errors en temps d'execució mitjançant una auditoria d'errors.
- Realitzar un projecte que sintetitzi en la mesura del possible els coneixements adquirits a la carrera i que a la vegada serveixi com a projecte de final de carrera.

1.5. Estructura de la memòria

La estructura de la memòria té la següent composició:

- **Introducció:** On explica en quin sector està inclòs la empresa Materials Brecor, quina és la seva principal activitat. Els antecedents previs al projecte tractat, com va sorgir la idea inicial i quins objectius es van marcar.
- **Estudi de Viabilitat:** En aquest capítol es documenta com estava la situació de la gestió de magatzem a l'inici del projecte, comentaris als sondejos de mercat que es van portar a terme per obtenir una visió més àmplia de la gestió de magatzem i per cercar possibles solucions ja existents que estalviessin tasques, així com identificar els usuaris participants en el projecte.
- **Sistema proposat:** Aquest capítol, en una primera fase es documenta tota la part referent a la visió que es té del producte resultant, de l'enunciat del problema, i del personal involucrat en les diverses fases posteriors no usuaris del sistema. La segona fase recull l'anàlisi i la planificació per tal

d'aconseguir els objectius fixats, així com els requeriments funcionals i no funcionals que ha d'acomplir.

- **Disseny:** Aquest capítol documenta la plataforma física que es va muntar per tal de simular a petita escala un entorn real d'explotació. Explica quins components formen la replicació en temps real entre bases e dades, nucli i base d'aquest projecte i com es comporta en cas de conflicte. L'arquitectura del sistema implementada en el desenvolupament del software adaptat a la plataforma física implementada així com els diagrames de classes adaptats a aquesta arquitectura i el model de dades implementat.
- **Implementació:** Mostra tot el referent a l'entorn de desenvolupament, és a dir, compiladors, llenguatges de programació, etc... Mostra les característiques tècniques dels dispositius emprats i l'estudi radioelèctric realitzat per tal que tota area del magatzem a gestionar tingués cobertura i així evitar les zones fosques.
- **Interfícies:** Inclou les captures de pantalla de totes les interfícies que componen el projecte així com també les interfícies del procés alternatiu confeccionat per utilitzar en cas de fallada del sistema wireless.
- **Tests:** Es documenten les diferents eines utilitzades per detectar errors i corregir-los, en quin entorn s'han realitzat i es mostren diverses imatges del procés.
- **Propostes de millora:** Inclou les propostes de millora detectades durant la confecció del projecte.
- **Conclusions:** Mostra les conclusions extretes una vegada finalitzat el projecte.
- **Agraïments:** Inclou els agraïments a les persones que d'una manera o altra hi ha col·laborat.
- **Bibliografia:** Documentació de consulta.

2. Estudi de viabilitat

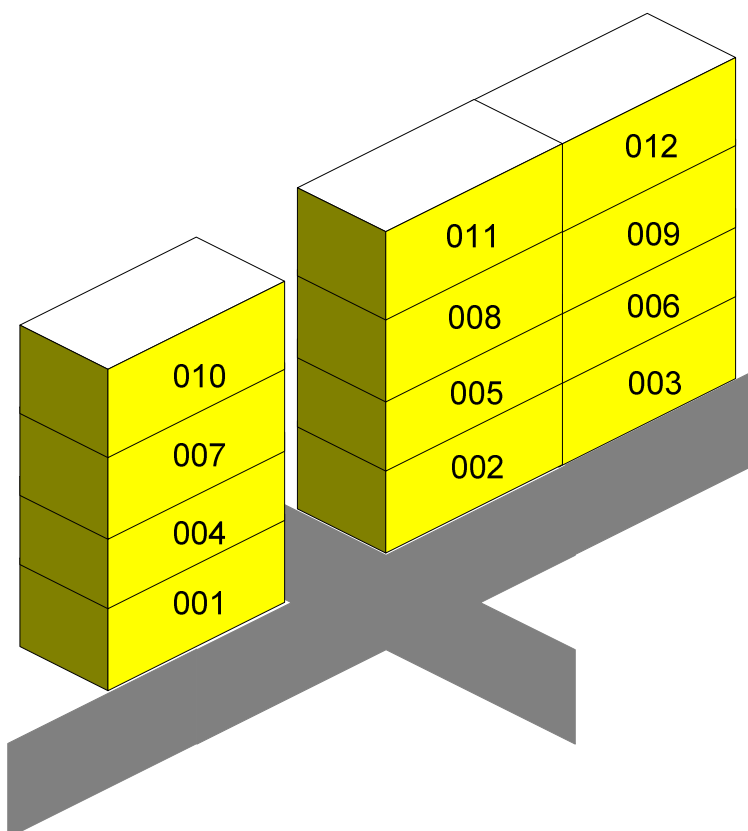
2.1. Introducció

Amb aquest estudi el que es pretén saber es si el projecte es possible portar-lo a terme, és a dir si es viable des dels punts de vista tècnic i econòmic.

2.2. Sistema Actual

En un inici el magatzem no té cap tipus de sistema organitzatiu, ni d'identificació d'ubicacions, ni lògicament de localització. El personal de magatzem es dedicava a cercar visualment la mercaderia demanada pel client fins trobar-la, ja que cada mercaderia se li adheria una etiqueta adhesiva escrita manualment. Actualment el magatzem té assignat un numero de tres xifres a cada ubicació física, i aquest codi identificatiu s'emmagatzema en un camp d'observacions, de la comanda de proveïdor de l'ERP de Materials Brecor. No existeix cap opció de cercar per ubicació, o per article, la única opció es cercar la comanda de proveïdor que pot contenir articles de diversos clients i consultar el camp observacions per esbrinar quina ubicació té informada. Aquesta tasca encara és més feixuga si es té en compte que una comanda de proveïdor pot ser massa gran per ubicar-la només en una ubicació i per tant en necessita més d'una. Aquest fet comporta que s'hagi de verificar cadascuna de les ubicacions, per tal de verificar-les el conductor del "toro" ha de descarregar la mercaderia de la ubicació al terra per tal que el personal de magatzem comprovi si es la que estan cercant, si no ho es han de tornar a desar la mercaderia a la ubicació i realitzar el mateix procés fins finalment localitzar l'article demanat. No cal dir que aquesta mecànica de treball es ineficient i costosa.

La imatge següent mostra com estaven distribuïdes les ubicacions dins el magatzem abans de la implementació d'aquest projecte.



2.3. Sondeig de mercat

Abans d'avaluar i analitzar la confecció d'un projecte per a aconseguir els objectius fixats, comprovem que el mercat no tingui una solució que s'adapti a les nostres necessitats i per tant no calgui realitzar una inversió en temps i diners sense utilitat.

Em podria estendre molt en aquest apartat però crec que no es l'objectiu d'aquest projecte i per tant el resumiré comentant que, efectivament existeixen solucions que responen en un cert % a les nostres necessitats, però sorgeixen una sèrie d'obstacles que fan que no siguin viables. Els factors que fan que aquestes solucions ja existents no siguin viables són els següents:

- Les solucions existents no permeten una modificació de les regles de negoci, són inflexibles, i les que ho permeten porten associat un cost econòmic, i tot i així no resolen al 100% els requeriments.
- Les solucions cercades són propietàries del software o ERP a on van associades. No permeten interaccionar amb l'ERP que disposem actualment.

- El cost econòmic de les solucions cercades es superior al cost econòmic total del projecte a realitzar.
- No aconsegueixen al 100% tots els requeriments que es necessiten, ja que no ataquen directament al sector de la distribució de materials de construcció sinó a la logística en general.
- La obligatorietat de disposar de dos sistemes paral·lels. Un l'actual i l'altre el que la solució obliga a disposar, amb la duplicitat d'informació, de personal i econòmica que això comporta.

Una de les solucions que vaig estar sondejant va ser un software realitzat per l'empresa *AS Software* (<http://www.assoftware.es/>). Però com ja he esmentat aquesta solució no permetia la modificació de les regles de negoci i a més a més es propietària d'un ERP propi associat a la solució, i no adaptat a la operativa de treball dels magatzems de distribució de materials de construcció.

També es va sondejar en el mercat dels dispositius mòbils, però cap fabricant va proporcionar un servei tècnic i una experiència en el sector tan fiables com *Psion* i *Teklogix*. Un dels fabricants que vaig estudiar va ser *CASIO*, del distribuïdor Flamagas. Concretament el model *CASIO DT-930*, també compleix amb l'estàndard nivell IP54 referent a resistència a pols i aigua però al contrari que la solució adoptada, tant el software incorporat com el ventall d'eines proporcionades per a desenvolupar un software eren força limitades.

També vaig trobar altres dispositius però amb serveis tècnics i de suport fora del país, com és el cas de *SmartTerminal Computers* amb seu a Califòrnia i a Seul, i per tant tot i contactar amb ells en una fira del sector, van quedar definitivament descartats.

2.4. Identificació dels usuaris participants

Els usuaris que participen en l'estudi de la situació actual són majoritàriament els que finalment acabaran utilitzant el projecte resultant.

La definició dels tipus d'usuaris es realitza més endavant. Aquí únicament es descriuran els processos avaluats amb aquests tipus d'usuaris.

- **Personal de Magatzem:** Amb aquest usuari es realitza “in situ” tot el seguiment de la operativa des de l’inici fins a la fi. És a dir, des de que un proveïdor arriba amb el camió amb la mercaderia demanada fins que finalment s’insereix a la ubicació destí del magatzem.
- **Personal de compres:** Amb aquest usuari es porta a terme la confecció de la llista d’informació necessària per a poder consultar i controlar les mercaderies ubicades al magatzem.
- **Cap de secció:** Ídem conjuntament amb el personal de compres.

2.5. Metodologia emprada

Per a la planificació i desenvolupament he utilitzat un procés de desenvolupament anomenat Procés Unificat (UP). Més que una metodologia és un marc de treball, tal i com esmenta el llibre *UML y patrones* de Craig Larman, que es caracteritza per:

- El sistema està dirigit per casos d’ús
- Es centra en la arquitectura.
- Realitza un desenvolupament iteratiu i incremental
 - Desenvolupament en petits passos
- En les primeres iteracions es realitza:
 - Determinació de l’àmbit del projecte
 - Eliminació de riscos crítics
 - Creació de la línia base de la arquitectura
- En les iteracions posteriors
 - Es redueixen els riscos menys greus
 - S’implementen components
 - Es van afegint increments fins arribar a la versió extrema per al client.

El cicle de vida d’un projecte es divideix en miniprojectes = iteracions, cadascuna composta per els seus respectius flux de treball (requisits, anàlisis, disseny, implementació, prova).

3. Sistema proposat

3.1. Visió

3.1.1. Introducció

Preveig una aplicació tolerant a falles, amb flexibilitat per a poder suportar variacions en les regles del negoci, múltiples mecanismes de terminal i interfície d'usuari, i la integració amb múltiples sistemes de terceres parts.

3.1.2. Orientació

3.1.2.1. Oportunitat del negoci

Els productes de software existents no son parcialment adaptables al negoci del client, en termes de permetre variar les regles de negoci i els dissenys de la xarxa (per exemple thin clients, arquitectura en 2, 3 o 4 capes). No permeten treballar en línia o desconnectats, adaptant-se dinàmicament depenent de les falles. No s'integra fàcilment amb sistemes de terceres parts. No admet noves tecnologies com les PDA's mòbils/industrials. El mercat necessita d'un software més flexible i que rectifiqui aquesta situació.

3.1.2.2. Enunciat del problema

El sistema de logística actual és inflexible, intolerant a falles, i difícil d'integrar amb sistemes de terceres parts. Això dona lloc a problemes en el correcte processament de la gestió d'articles i la seva ubicació dins el magatzem.

El sistema actual emmagatzema les ubicacions dels articles en un camp de tipus no indexat, això provoca que permeti duplicitat d'ubicacions i en una errònia gestió de les ubicacions on articles que s'han expedit encara resten com a ubicats en la informació continguda en el sistema. Les ubicacions únicament estan enumerades amb codis numèrics de tres dígitos. Si tenim en compte el nombre total d'ubicacions aproximadament n'hi ha unes 600 ubicacions, el que provoca que el personal de magatzem sigui incapaç de recordar on esta situada cada ubicació.

La gestió de la informació dels articles i les seves ubicacions actualment es molt feixuga ja que no existeix cap sistema informatitzat on es pugui informar de les dades en temps real, i sense haver de realitzar un recorregut físic entre la ubicació i un terminal o computador. Tenint en compte que el magatzem a tractar té més de 3000 m2 de superfície, aquest recorregut entre la ubicació física i el terminal pot comportar errors no desitjats en la informació finalment informada.

Tot això afecta al personal de venda, encarregats de magatzem, personal de compra, administradors del sistema i a la gestió empresarial. I comporta en un mal servei i atenció en el moment de fer la venda als clients potencials.

3.1.3. Descripció del personal involucrat

3.1.3.1. Resum del personal involucrat (No Usuaris)

Existeixen diversos rols que realitzen tasques associades al departament on pertanyen, però també s'ha de tenir en compte aquell personal que tot i no ser un usuari directe que interactua amb el sistema, fa que les dades contingudes en aquest es modifiquin i s'actualitzin. Aquest personal involucrat però que no es usuari, és el que es detalla a continuació:

- **Transportista:** Representa la persona que trasllada la mercaderia des d'un origen fins a un destí determinat. El transport pot ser en els dos sentits, és a dir, tant pot ser en el sentit en que l'origen es el magatzem del proveïdor fins a les instal·lacions de la empresa, com a l'inversa en cas de devolució.
- **Consultor:** Representa al professional expert que avaluarà i confeccionarà una solució a alt nivell de la problemàtica a tractar.
- **Desenvolupador:** Representa la persona que amb la solució proporcionada pel consultor desenvoluparà aquesta a baix nivell, programant les seves diferents capes, tant a nivell d'interfície gràfica com de lògica de negoci, com d'accés a Dades.
- **IT Manager:** Representa la persona que s'encarrega de la bona marxa del sistema i de les infraestructures de xarxa. Es l'encarregat de la integració dels

diferents components de xarxa, base de dades, dispositius mòbils i de la gestió de les possibles avaries.

3.1.3.2. Resum d'usuaris

Els rols del personal que intervé en alguna de les operacions tant de la recepció com de l'expedició dels articles de magatzem i que per tant interactuarà amb el sistema per així tenir la informació actualitzada en temps real. El personal involucrat en aquestes tasques és el que es detalla a continuació:

- **Personal de Codificació:** Representa a la persona que introdueix les dades al sistema corresponents a un nou article, sempre que no estigui codificat a la Base de dades.
- **Personal de Compres:** Representa al personal que s'encarrega de la introducció de dades al sistema dels diferents proveïdors de mercaderies, a més a més de la generació de les ordres de compra i enviament als proveïdors.
- **Personal del punt d'atenció al client:** Representa al personal que s'encarrega de la introducció de dades al sistema referent als clients.
- **Personal de magatzem:** Representa al personal encarregat de la gestió del magatzem, de les ubicacions dels articles dins d'aquest i de la comprovació dels nivells d'estoc de cadascun dels articles en estoc.

3.1.3.3. Objectes d'alt nivell i problemes clau del personal involucrat

Resumeix els objectius i problemes a un nivell més alt que els casos d'us a nivell de tasca, i mostra importants objectius no funcionals i de qualitat que podrien pertànyer a un cas d'us. Es detallen tot seguit:

- Es necessita que en tot el procés existeixi una alternativa en cas que els dispositius mòbils deixin de funcionar, per tal de no aturar la operativa de magatzem.

- Es necessita que el software resultant permeti adaptar independentment les diferents parts que el componen als futurs canvis que les regles de negoci puguin experimentar.
- Es necessita una plataforma que permeti en un futur poder adaptar-la a l'accés des de xarxes externes a la empresa com podria ser Internet.

3.1.3.4. Objectius de nivell d'usuari

Els objectius principals del projecte a nivell d'usuari són:

1. Dissenyar un sistema adequat a la mecànica de treball diària del personal de magatzem, agilitzant al màxim possible el procés d'introducció de dades al sistema tant a l'hora de rebre les mercaderies que arriben al magatzem, com les mercaderies que en surten.
2. Desenvolupar totes les funcionalitats pròpies del servei, que permeti al personal de compres i al personal de magatzem consultar i gestionar les ubicacions de cada article, i a l'inversa, saber en temps real quins articles estan continguts en cada ubicació. Aconseguint així una ràpida localització de l'article a dins del magatzem. Així com també poder realitzar la consulta a través de la recepció.

Per portar a terme el disseny del sistema s'han identificat les següents tasques:

- Realitzar un estudi de l'estat actual del magatzem i la manera com l'estant gestionant.
- Detectar i identificar els problemes i mancances principals que pateixen actualment.
- Seleccionar les alternatives més adequades al context del sistema.
- Dissenyar un sistema a partir d'alguna de les alternatives seleccionades.
- Construir un prototip de sistema i avaluar la seva precisió.

Per al que es refereix al desenvolupament del sistema, seguirà una metodologia pròpia de la Enginyeria del Software, en la que es poden identificar les següents etapes:

- Analitzar i dissenyar les noves funcionalitats.
- Construir i testejar les funcionalitats.
- Implantar la versió definitiva en els equips de producció i en sistemes reals a fi de comprovar la seva estabilitat.

Durant el desenvolupament del sistema es pretén aconseguir els següents objectius:

- Millorar el disseny, funcionalitat i rendiment del sistema actual.
- Procurar que el nou servei sigui més àgil i fiable per als usuaris.

3.1.4. Visió general del producte

3.1.4.1. Perspectiva del producte

El projecte resultant residirà, normalment en magatzems de logística. Utilitzant dispositius mòbils es trobaran molt propers a les antenes de xarxa del magatzem. Proporcionarà servei al personal de magatzem i al personal de compres.

3.1.4.2. Resum dels beneficis

Quasi bé amb tota la informació proporcionada en els apartats anteriors es poden deduir els beneficis del producte resultant, però de totes maneres aquest és el resum dels beneficis que s'aconseguirien:

- Recepció de les mercaderies i ràpida introducció de dades en temps real al sistema.
- Àgil ubicació de les mercaderies rebudes gràcies al nou sistema d'ubicacions.

- Localització de les mercaderies mitjançant diferents criteris de cerca, minimitzant el temps de resposta, i millorant el servei al client.
- Expedició de les mercaderies i ràpida introducció de dades en temps real al sistema.
- Actualització de la informació de la logística de magatzem multi usuari i amb resolució de conflictes automàtica en el cas que dos usuaris estiguin treballant amb el mateix registre.
- Processament de la operativa habitual encara que s'hagin produït falles al sistema de dispositius mòbils.

3.2. Anàlisis i planificació

3.2.1. Abast

En aquests moments no existeix cap software que satisfaci les necessitats esmentades.

Es vol confeccionar una eina mòbil que no calgui sincronitzar, sinó que la sincronització de les dades informades es faci en temps real, per així evitar desplaçaments innecessaris dins dels més de 3300 m² d'extensió de la nau.

La eina contemplarà inicialment el control de la entrada i la sortida de mercaderies i la seva situació física dins el magatzem. Obtenint un sistema amb informació actualitzada en tot moment. I a més a més poder fer les consultes pertinents per tal de localitzar la mercaderia en qualsevol moment.

Per a poder llegir ràpidament els identificadors dels article, i a la vegada minimitzar l'error humà s'utilitzaran codis de barres amb etiquetes adhesives resistents a la intempèrie, tant en la identificació dels articles com en la identificació de les ubicacions definides.

Per tal d'aconseguir la mobilitat del personal de magatzem es faran servir dispositius mòbils industrials resistents a les caigudes, cops, i inclemències meteorològiques amb sistema operatiu Windows CE 5.0, lector de codi de barres incorporat, i pantalla tàctil.

El software resultant es basarà en tecnologia .NET de Microsoft i estarà construït sobre la plataforma .NET Compact Framework 3.5.

Per una banda inclourà tecnologies de programació en C# per tal de poder disposar d'una doble infraestructura, la corresponent a tot el sistema que suporta els dispositius mòbils i la típica d'accés a una xarxa Ethernet. Disposarà dels motors de base de dades per cada tipus de dispositiu, en el cas dels dispositius mòbils es farà servir SQL Server Compact 3.5, amb un motor propi de base de dades, i en el cas del servidor central SQL Server 2005 SP2. Per tal de resoldre els possibles conflictes que pot causar l'accés al mateix temps a un registre per part de dos o més dispositius mòbils s'utilitzarà un servidor d'aplicacions de tipus Microsoft Internet Information server (IIS) que s'integra en el mateix servidor de la base de dades central.

Per una altra banda, la eina principal de treball serà el propi entorn de compilació Visual Studio 2008, que proporciona les eines essencials de programació, a més a més d'integrar un entorn d'emulació idoni per a realitzar els tests corresponents, estalviant temps i desplaçaments innecessaris.

3.2.2. Definició del pla d'activitat

Per a definir el pla d'activitat i desenvolupar les disciplines corresponents s'ha seguit la metodologia del Procés Unificat (Unified Process) com he explicat en el punt 2.5. Aquesta procés de desenvolupament estableix una sèrie de disciplines, i cada disciplina conté varies iteracions que no poden superar les 4 setmanes de duració. Donant especial èmfasis en la retroalimentació que es produeix entre elles.

Disciplina 1 (Modelat del Negoci): Inclou el modelat dels objectes del domini. En aquest projecte aquí també s'inclou la re-enginyeria dels processos de negoci.

Disciplina 2 (Requisits): Anàlisis de requisits, escriptura de casos d'us i identificació de requisits no funcionals.

Disciplina 3 (Disseny): Aspectes de disseny incloent l'arquitectura global, objectes, bases de dades, xarxa.

Disciplina 4 (Implementació): Programació i construcció del sistema, no inclou desplegament.

Disciplina 5 (Prova): Període de test i verificació, per a minimitzar els possibles errors.

Disciplina 6 (Desplegament): Posta en producció definitiva.

ID	Task Name	Start	Finish	Duration	sep 2008			oct 2008			nov 2008			dic 2008			ene 2009				feb 2009				mar 2009				abr 2009				may 2009			
					1/9	2/9	3/9	4/9	5/9	6/9	7/9	8/9	9/9	10/9	11/9	12/9	1/10	2/10	3/10	4/10	5/10	6/10	7/10	8/10	9/10	10/10	11/10	12/10	1/11	2/11	3/11	4/11	5/11	6/11	7/11	8/11
1	Modelat del negoci	15/09/2008	15/10/2008	4,6w	[Barra de progressió]																															
2	Requisits	01/10/2008	14/11/2008	6,6w	[Barra de progressió]																															
3	Disseny	10/11/2008	20/03/2009	19w	[Barra de progressió]																															
4	Implementació	07/01/2009	12/05/2009	18w	[Barra de progressió]																															
5	Prova	23/02/2009	22/05/2009	13w	[Barra de progressió]																															
6	Desplegament	22/05/2009	28/05/2009	1w	[Barra de progressió]																															

3.2.3. Modelat del negoci

3.2.3.1. Introducció

Hammer i Champi descriuen el concepte de re-enginyeria de processos de negoci com "la reconsideració fonamental i el reajustament radical de processos d'organització, per a aconseguir la millora dràstica de l'acompliment actual en cost, serveis i velocitat".

Aquesta perspectiva obliga a que enlloc d'observar les tasques que cada procés realitza, observem processos complets.

S'ha observat i avaluat tot el procés des de l'inici fins a la seva fi. Aquesta tasca s'ha efectuat "in situ" per tal d'anar observant i consultant al personal implicat el perquè de cada pas realitzat en cadascuna de les fases del procés.

3.2.3.2. Re - enginyeria de processos de negoci

El principal objectiu a assolir és que per a la consecució de tot el procés no es necessiti més d'un departament o equip de treball. És molt més eficient un equip que realitzi totes les tasques del procés. Aquest equip serà el personal de magatzem sense la necessitat d'intervenció del personal de compres, o el cap de secció.

Identificació dels processos de negoci que es reajustaran: Per aconseguir identificar tots els processos, el primer que es porta a terme es centrar la prioritat en el procés més important o que més conflicte en aquests moments suposa i després abordar la resta.

Processos identificats:

- Client demana al personal de compra el material demanat setmanes abans.
- Descarrega de mercaderies
- Basat en les comandes de proveïdor, realitzar el Picking.
- Embalatge del Picking realitzat
- Etiquetatge manual del embalatge
- Assignació d'ubicació aleatòria dins al magatzem.
- Comunicació del numero d'ubicació al personal de compra.
- Personal de compra informa al sistema del numero d'ubicació associant comanda client amb numero d'ubicació en un camp no indexat.
- Personal de compra redirigeix al client al personal de magatzem.
- Personal de magatzem demana al personal de compra el numero d'ubicació.
- Personal de compra cerca la comanda de client al sistema i consulta el camp observacions per saber el numero de ubicació.
- Personal de magatzem localitza el numero d'ubicació i descarrega la mercaderia al vehicle del client.

- Personal de magatzem redirigeix al client al personal de compra i aquest realitza un albarà/factura al client.

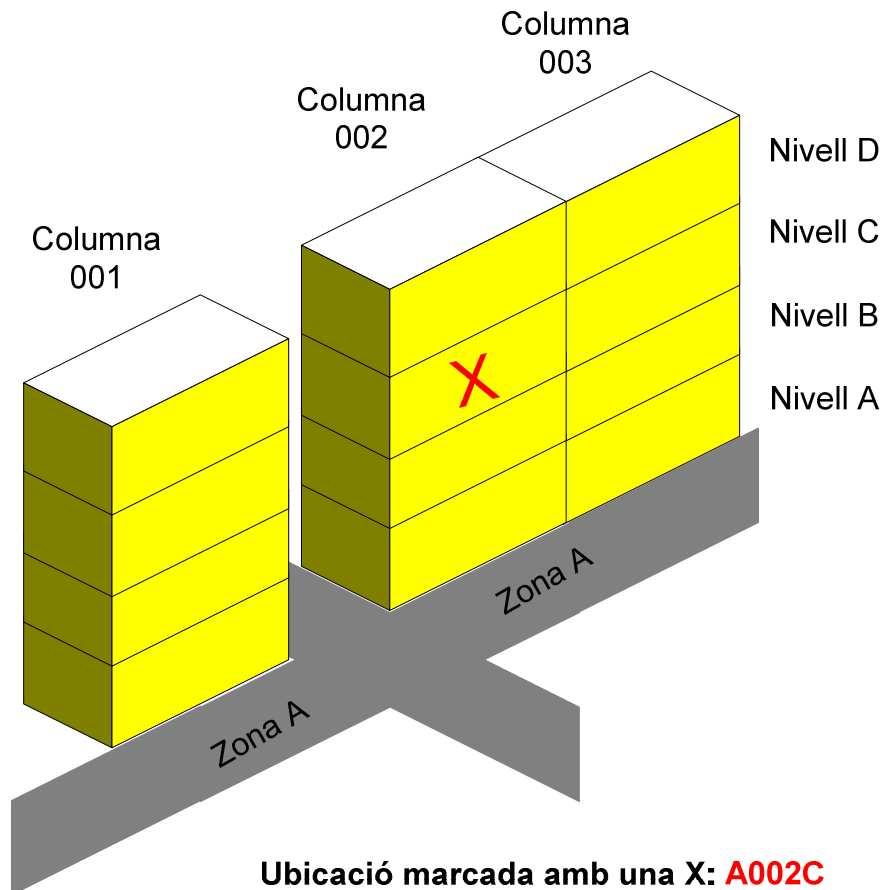
Dels processos descrits el més important o que més conflictes suposa és *Assignació d'ubicació aleatòria dins el magatzem* i la *cerca de la comanda de client al sistema* amb la posterior localització d'aquesta.

Identificar el suport necessari de tecnologies d'informació: S'identifica la utilització de sistemes d'informació però són escassos, insuficients i no adaptats a les necessitats específiques.

Disseny i construcció d'un prototip del nou procés: Una vegada identificats els processos de negoci a reajustar i d'identificar el suport d'IT, es procedeix a dissenyar i construir un nou procés que serà el prototip on s'aniran efectuant contínues revisions i iteracions fins a obtenir el resultat desitjat.

Una vegada aconseguit el fet d'unificar tot el procés en un únic equip de treball basat en el personal de magatzem. Es va procedir a confeccionar el prototip del nou sistema d'identificació d'ubicacions, tenint en compte les limitacions dels dispositius a utilitzar.

El sistema resultant després d'haver realitzat les revisions corresponents és el següent:



La codificació utilitzada per identificar les ubicacions ve composta per: la zona o passadís A + Codi de columna 002 + Nivell C = **A002C**

Amb aquest mètode podem situar físicament el codi de barres a la base de cada columna indicant el passadís i el codi de columna, amb el que el lector de codi de barres únicament llegirà A002. El camp nivell l'introduirà manualment el personal de magatzem. Els escàners de codis de barres no llegeixen a més de 2 metres. Utilitzant aquesta metodologia evitem haver d'escanejar un codi de barres a més de 5 metres d'alçada, i es minimitza els possibles errors de l'usuari ja que sols ha d'introduir el nivell. En cas d'errada, acotem l'error a la zona i columna escaneja, és a dir, només podrà estar en un dels nivells del codi de barres escanejat i no a qualsevol lloc del magatzem.

3.3. Requeriments funcionals

3.3.1. Gestionar articles

Un article es el concepte que defineix un tipus de producte amb unes característiques determinades.

Quan arriba un nou article que no està codificat al sistema, aquest pot arribar a través de les vies següents:

- Comanda de client
- [Comanda de proveïdor](#)
- [Albarà de proveïdor](#) (En cas que no hi hagi comanda de proveïdor prèvia)

Requeriment: *De moment* no pot arribar per cap altra via, com p.e. albarans client ja que prèviament a la venda l'article ha d'estar codificat.

- Si es dona el cas que l'article no està donat d'alta al sistema, el personal de codificació l'haurà de donar d'alta.

Actor principal: Personal de codificació

Personal involucrat i interessos:

- **Personal de codificació:** Vol un procés àgil on informant les característiques principals de l'article, existeixin camps calculats que evitin treball afegit.
- **Compañia:** Vol registrar únicament els articles que no siguin d'un sol ús i que es facin servir en els circuits de compres, vendes i emmagatzematge. Que es puguin realitzar en temps real consultes actualitzades sobre la seva disponibilitat i de les possibles incidències ocorregudes.

Precondicions: El personal de codificació s'identifica i autentifica.

Garanties d'èxit (Postcondicions): Es registra l'article. Els impostos, i altres imports es calculen de manera correcta.

Escenari principal d'èxit (o Flux Bàsic):

1. El personal de codificació, rep l'avís d'article nou al sistema.
2. El personal de codificació inicia una alta d'article.
3. El personal de codificació introdueix l'identificador i les dades restants.
4. El sistema calcula i presenta els imports calculats d'acord amb les dades proporcionades.
5. El personal de codificació finalitza l'alta de l'article.
6. El sistema registra l'article i informa a l'usuari.

Extensions (o Flux Alternatius):

- a. En qualsevol moment el Sistema falla:
Per a donar suport a la recuperació i registre correcte, assegura que tots els estats i esdeveniments significatius d'una transacció poden recuperar-se des de qualsevol pas de l'escenari.
 1. El personal de codificació reinicia el Sistema, inicia la sessió, i sol·licita la recuperació a l'estat anterior.
 2. El Sistema reconstrueix l'estat anterior.
 - a. El Sistema detecta anomalies intentant la recuperació:
 1. El Sistema informa de l'error al personal de codificació, registra l'error, i passa a un estat net.
 2. El personal de codificació comença una nova alta.
- 3a. Identificador no vàlid:
 1. El Sistema senyala l'error i refusa la entrada.

Freqüència: Cada vegada que es necessiti registrar un article no existent al sistema.

Les dades dels articles que s'han de guardar al sistema són:

Dades generals

- Codi
- Descripció

Dades de cost

- preu cost
- %marge (sobre cost)
- %dte. proveïdor
- Cost transport

Dades de venda

- Preu venda
- %dte. general

Dades impostos

- %iva

Nota: S'ha de tenir en compte que el sistema ha de ser modular, per tal de poder substituir un bloc de dades fàcilment. Per exemple, canviar les Dades de característiques, per unes altres dades que a un altre tipus d'empresa li sigui més adient, però sense haver de realitzar grans canvis en el programari.

3.3.2. Gestionar proveïdors

Un proveïdor es el concepte que defineix a una entitat física i jurídica que proporciona article/mercaderies.

Quan arriben mercaderies al magatzem des d'un proveïdor, el personal de compres:

- Comprovarà que el proveïdor estigui donat d'alta: si ja està donat d'alta no farà res i en cas contrari el donarà d'alta.
- En cas que ja estigui donat d'alta i l'usuari intenti donar-lo d'alta el Sistema avisarà a l'usuari que el proveïdor ja existeix.

Actor principal: Personal de compres

Personal involucrat i interessos:

- **Personal de compres:** Vol un procés àgil on informant les característiques principals del proveïdor, existeixin camps calculats que evitin treball afegit.
- **Compañia:** Vol registrar tots els proveïdors sense excepció.

Precondicions: El personal de compres s'identifica i autentifica.

Garanties d'èxit (Postcondicions): Es registra el proveïdor.

Escenari principal d'èxit (o Flux Bàsic):

7. El personal de compres, rep l'avís d'un proveïdor nou al sistema.
8. El personal de compres inicia una alta de proveïdor.
9. El personal de compres introdueix l'identificador i les dades restants.
10. El personal de compres finalitza l'alta de proveïdor.
11. El sistema registra el proveïdor i informa a l'usuari.

Extensions (o Flux Alternatius):

- b. En qualsevol moment el Sistema falla:
Per a donar suport a la recuperació i registre correcte, assegura que tots els estats i esdeveniments significatius d'una transacció poden recuperar-se des de qualsevol pas de l'escenari.
 3. El personal de compres reinicia el Sistema, inicia la sessió, i sol·licita la recuperació a l'estat anterior.
 4. El Sistema reconstrueix l'estat anterior.
 - a. El Sistema detecta anomalies intentant la recuperació:
 3. El Sistema informa de l'error al personal de compres, registra l'error, i passa a un estat net.
 4. El personal de compres comença una nova alta.
- 3a. Identificador no vàlid:
 2. El Sistema senyala l'error i refusa la entrada.

Freqüència: Cada vegada que es necessiti registrar un proveïdor no existent al sistema.

Les dades del proveïdor que s'han de guardar al sistema són:

Dades Generals

- Codi
- Raó Social
- Nom Comercial
- CIF
- Adreça
- Número
- Codi Postal
- Municipi
- País
- N^o Telèfon
- N^o Fax
- E-mail
- Pàgina web
- Enviar E-mail (Booleà)

3.3.3. Gestionar clients

Un futur client arriba al punt d'atenció i demana obrir una línia de crèdit. El personal del punt d'atenció al client:

- Comprovarà que el client no estigui donat d'alta al sistema.
- Li entregará un document per omplir amb les dades fiscals, dades postals, dades bancàries i risc de crèdit al qual aspira.
- Una vegada el client hagi entregat el full amb les dades omplertes, el personal del punt d'atenció passarà el full amb les dades al departament de risc, i procedirà a donar d'alta el client al sistema, amb el límit de risc assignat a 0.

- En cas que ja estigui donat d'alta i l'usuari intenti donar-lo d'alta, el sistema avisarà a l'usuari que el client ja existeix.
- Quan arribin les dades des del departament de risc, el personal del punt d'atenció al client actualitzarà la informació del client.

Actor principal: Personal de compres

Personal involucrat i interessos:

- **Personal del punt d'atenció al client:** Vol un procés àgil on informant les característiques principals del client, existeixin camps calculats que evitin treball afegit.
- **Compañia:** Vol registrar únicament els clients que tindran un flux de moviments assidu, evitant així codificar els clients que sols venen a comprar ocasionalment. Tenint en tot moment un control de les vendes i del risc esgotat pel client.

Precondicions: El personal del punt d'atenció al client s'identifica i autentifica.

Garanties d'èxit (Postcondicions): Es registra el client.

Escenari principal d'èxit (o Flux Bàsic):

12. El personal del punt d'atenció al client, rep l'avís d'un client nou al sistema.
13. El personal del punt d'atenció al client inicia una alta de client.
14. El personal del punt d'atenció al client introdueix l'identificador i les dades restants.
15. El personal del punt d'atenció al client finalitza l'alta de client.
16. El sistema registra el client i informa a l'usuari.

Extensions (o Flux Alternatius):

- c. En qualsevol moment el Sistema falla:
Per a donar suport a la recuperació i registre correcte, assegura que tots els estats i esdeveniments significatius d'una transacció poden recuperar-se des de qualsevol pas de l'escenari.
 5. El personal del punt d'atenció al client reinicia el Sistema, inicia la sessió, i sol·licita la recuperació a l'estat anterior.
 6. El Sistema reconstrueix l'estat anterior.
 - a. El Sistema detecta anomalies intentant la recuperació:
 5. El Sistema informa de l'error al personal del punt d'atenció al client, registra l'error, i passa a un estat net.
 6. El personal del punt d'atenció al client comença una nova alta.
- 3a. Identificador no vàlid:
 3. El Sistema senyala l'error i refusa la entrada.

Freqüència: Cada vegada que es necessiti registrar un client no existent al sistema.

Les dades del client que s'han de guardar al sistema són:

Dades Generals

- Codi
- Raó Social
- Nom Comercial
- NIF/CIF
- Carrer
- Número
- Codi Postal
- Municipi
- N^o Telèfon
- N^o Fax
- E-mail
- Pàgina web
- N^o Mobil
- Se li poden enviar missatges SMS
- Se li poden enviar mails

Tarifes

- Codi Tarifa

Forma de Pagament

- Codi Forma Pagament

- N° Venciments
- 1r dia venciment
- Dies entre venciments
- Entitat Bancària
- Oficina
- DC
- CCC

Condicions Especials

- %dte1
- %dte2
- %dte3
- Dte. Rappel
- Dte. Pronto pago

Impostos

- Tipus IVA
- %IVA

Risc

- Límit Risc
- Risc Consumit
- Codi Client Risc

Estat

- Esta bloquejat (booleà)

Projectes

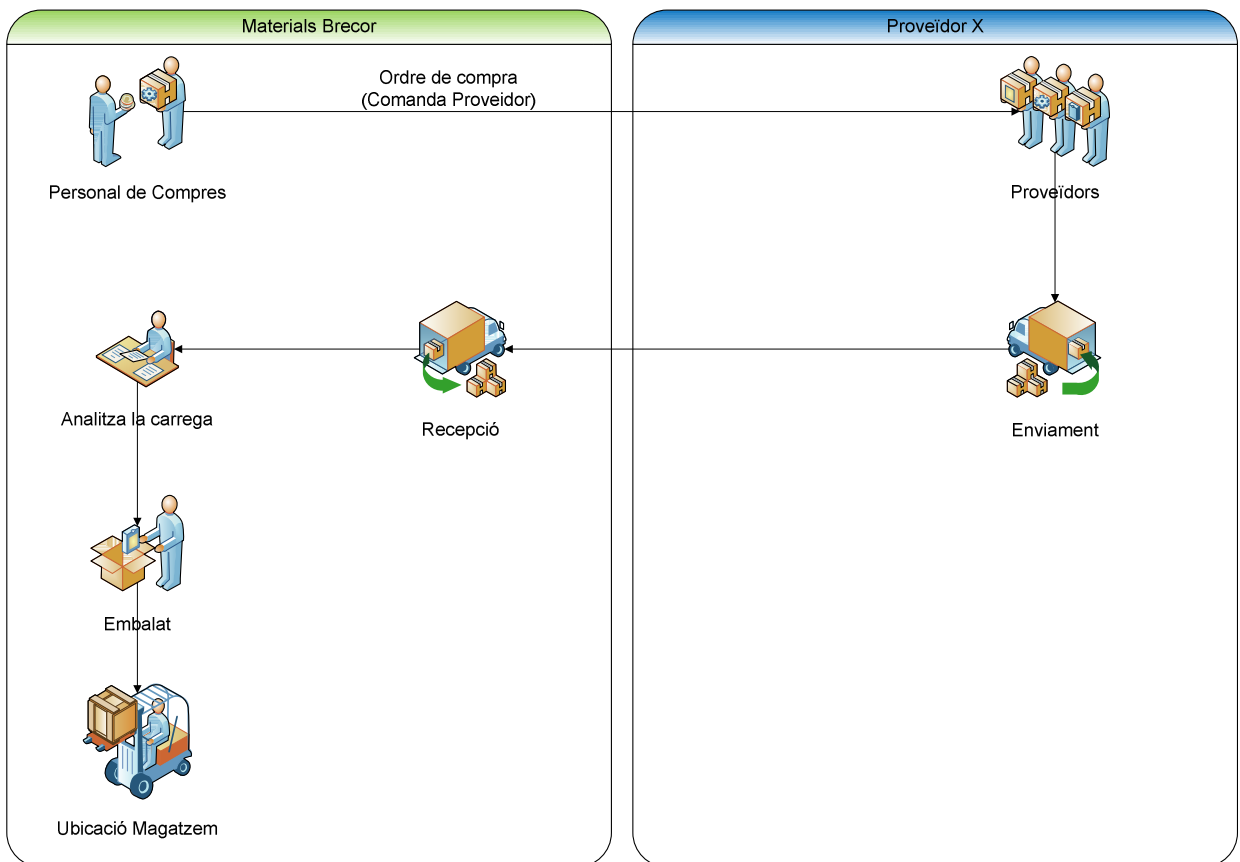
- Llista de projectes

3.3.4. Gestionar compres

La gestió de compres es divideix en 4 fases:

- Procés de petició de compra d'articles al proveïdor ([Comanda de proveïdor](#)).
- Enviament pel proveïdor dels articles demanats.
- Recepció dels articles a magatzem ([Albarà de proveïdor](#)).
- Anàlisi de la carrega rebuda per detectar anomalies.
- Embalatge per agrupar diferents producte d'un mateix client.
- Ubicació a magatzem.

La següent figura resumeix tot el procés.



3.3.4.1. Comanda de proveïdor

Actor principal: Personal de compres

Personal involucrat i interessos:

- **Personal de compres:** Vol entrades fàcils, i sortides en format paper o telemàtic intel·ligibles per al proveïdor per evitar confusions amb aquest.
- **Compañia:** Vol registrar les compres amb precisió, per tal que quadrin amb la recepció de mercaderies al magatzem i posteriorment amb factures de proveïdor. Que es puguin realitzar en temps real consultes actualitzades sobre la disponibilitat dels productes demanats (data lliurament, condicions de pagament acordades) i de les possibles incidències ocorregudes.

Precondicions: El personal de compres s'identifica i autentifica.

Garanties d'èxit (Postcondicions): Es registra la compra. L'impost corresponent es calcula de manera correcta.

Escenari principal d'èxit (o Flux Bàsic):

17. El personal de compres, rep l'avís de:
 - a. Estoc mínim d'articles per part del personal de magatzem o del sistema.
 - b. Personal de venda amb l'origen en una comanda de client.
18. El personal de compres comença una nova compra.
19. El personal de compres cerca el proveïdor, si no està donat d'alta realitzarà una [gestió de proveïdor](#).
20. El personal de compres introdueix l'identificador de l'article.
21. El Sistema presenta la descripció de l'article, preu i suma parcial. El preu es calcularà a partir d'un conjunt de regles de preus.
22. El Personal de compres introdueix les unitats.
23. El Sistema registra la línia de compra.

El personal de compres repeteix els passos 4-7 fins que s'indiqui.

24. El Sistema presenta el total amb els impostos calculats.
25. El Sistema registra la compra.

Extensions (o Flux Alternatius):

- d. En qualsevol moment el Sistema falla:

Per a donar suport a la recuperació i registre correcte, assegura que tots els estats i esdeveniments significatius d'una transacció poden recuperar-se des de qualsevol pas de l'escenari.
7. El personal de compres reinicia el Sistema, inicia la sessió, i sol·licita la recuperació a l'estat anterior.
8. El Sistema reconstrueix l'estat anterior.
 - a. El Sistema detecta anomalies intentant la recuperació:

7. El Sistema informa de l'error al personal de compres, registra l'error, i passa a un estat net.
8. El personal de compres comença una nova compra.

3a. Identificador no vàlid:

4. El Sistema senyala l'error i refusa la entrada.

3b. Hi ha molts articles de la mateixa categoria i tenir en compte una única identitat de l'article no és important.

1. El personal de compres pot introduir l'identificador de la categoria de l'article i la quantitat.

3c. Existeixen condicions especials de descomptes en el període de temps en que es realitza la compra.

1. El personal de compres introdueix les condicions especials.
2. El Sistema presenta el preu d'acord amb les condicions especials.

Requisits especials:

- Recuperació robusta quan falla l'accés a serveis remots relacionats, com el sistema d'inventari (en cas de consulta des de PDA).

Freqüència: Cada vegada que es necessiti realitzar una petició de compra a un proveïdor.

Temes oberts:

- Realitzar una comanda de compra amb PDA.
- Explorar les qüestions de recuperació de serveis remots.
- Quina és la adaptació que s'hauria de fer per a diferents negocis?.
- Contemplar la possibilitat d'afegir l'estàndard EDI, per a enviaments de comandes amb el proveïdor.

Operacions del sistema de Comanda de proveïdor

Contracte C01: crearNovaComandaProveidor

Operació:	crearNovaComandaProveidor()
Referències creuades:	Cas d'us: Comanda de Proveïdor
Precondicions:	Cap
Postcondicions:	-S'ha creat una instància de ComandaProveidor cp. -cp s'ha associat amb el ComandaProveidorControlador.

Contracte C02: introduirArticle

Operació:	introduirArticle(articleID:ArticleID, quantitat:float)
Referències creuades:	Cas d'us: Comanda de Proveïdor
Precondicions:	Hi ha una Comanda de Proveïdor en curs
Postcondicions:	-S'ha creat una instància de liniaComandaProveidor lcp. -lcp s'ha associat amb la ComandaProveidor cp actual.

Contracte C03: finalitzarComandaProveidor

Operació:	finalitzarRecepcio()
Referències creuades:	Cas d'us: Comanda de Proveïdor
Precondicions:	Hi ha una Comanda de Proveïdor en curs
Postcondicions:	-La informació de la instància de cp s'ha enviat a la base de dades.

Les dades de comanda de proveïdor que s'han de guardar són:

Id

- Exercici
- Data
- Hora
- Sèrie
- N° Comanda

Dades Lliurament

- Data Lliurament

Dades Proveïdor

- Codi

Imports

- Base Imposable

Les dades de línia de comanda de proveïdor són:

Id

- Exercici
- N° Línia
- Sèrie Comanda
- N° Comanda
- Data Comanda

Article

- Codi Article
- Descripció Article

Condicions

- Preu Venda

3.3.4.2. Recepció de mercaderies amb comanda de proveïdor prèvia

Actor principal: Personal de compres

Personal involucrat i interessos:

- **Personal de magatzem:** Vol una gestió fàcil del material rebut, i agilitat en el procés d'ubicació dins al magatzem.
- **Personal de compres:** Vol que es puguin realitzar en temps real consultes actualitzades sobre la ubicació dels productes arribats i de les possibles incidències ocorregudes.
- **Compañia:** Vol registrar les recepcions de mercaderia amb precisió d'acord amb la comanda de proveïdor. Per tal que posteriorment des d'administració quadrin les factures de proveïdor i els estocs. Que es pugui extreure informació d'inventari i la seva valoració econòmica.
- **Transportista:** Descarrega de material, en el menor temps possible.

Precondicions: El personal de magatzem s'identifica i autentifica.

Garanties d'èxit (Postcondicions): Es registra l'arribada de material i s'assigna una ubicació a cada article dins el magatzem i al Sistema.

Escenari principal d'èxit (o Flux Bàsic):

1. El Transportista arriba al magatzem amb les mercaderies demanades, lliura l'albarà al personal de magatzem i aquest comprova que el material rebut concorda amb l'albarà.
2. El Personal de magatzem descarrega el material a la zona de recepció de mercaderies i comença una nova recepció d'articles.
3. El Personal de magatzem introdueix l'identificador de l'albarà del proveïdor.
4. El Sistema registra la obertura d'una nova recepció i demana l'identificador de la comanda de proveïdor.
5. El Personal de magatzem introdueix l'identificador de la comanda de proveïdor.
6. El Sistema recupera la comanda i presenta els codis dels articles, descripcions i unitats que la componen.
7. El Personal de magatzem selecciona l'article a informar.
8. El Sistema presenta les unitats de l'article seleccionat.
9. El Personal de magatzem introdueix les unitats arribades i la ubicació temporal de recepció.
10. El Sistema envia la informació al sistema d'Inventari.

El personal de magatzem repeteix el passos 7-10 fins que s'indiqui.

11. El Personal de magatzem transportarà els articles a una ubicació específica del magatzem i informarà la ubicació final de l'article al sistema.

Extensions (o Flux Alternatius):

- a. En qualsevol moment el Sistema falla:
Per a donar suport a la recuperació i registre correcte, assegura que tots els estats i esdeveniments significatius d'una transacció poden recuperar-se des de qualsevol pas de l'escenari.
1. El Personal de compres reinicia el Sistema, inicia la sessió, i sol·licita la recuperació a l'estat anterior.
 2. El Sistema reconstrueix l'estat anterior.
 - a. El Sistema detecta anomalies intentant la recuperació:
 1. El Sistema informa de l'error al personal de compres, registra l'error, i passa a un estat net.
 2. El Personal de compres comença una nova introducció d'articles rebuts.

5a. Identificador no vàlid:

1. El Sistema senyala l'error i refusa la entrada.

9a. El nombre d'unitats arribades es diferent al nombre de la comanda:

1. El Sistema presenta un avís informant de la diferència.
2. El Sistema demana a l'usuari si vol continuar mantenint el nombre informat o pel contrari vol rectificar el nombre d'unitats.

Requisits especials:

- Recuperació robusta quan falla l'accés a serveis remots relacionats, com el sistema d'inventari (en cas de consulta des de PDA).

Freqüència: Cada vegada que arribi mercaderia al magatzem.

Temes oberts:

- Explorar la utilització d'etiquetes de codis de barres resistents a la intempèrie.
- Com enllaçar la recepció amb l'albarà de proveïdor
- Realitzar la recepció de materials de proveïdor amb PDA amb lector de codis de barres.
- Explorar les qüestions de recuperació de serveis remots.
- Quina és la adaptació que s'hauria de fer per a diferents negocis?.
- Explorar la utilització de N^o Sèrie i N^o Lot(Tonalitat+Calibre). No ens cal el N^o Sèrie.
- Explorar la utilització de l'estàndard EDI.

Operacions del sistema de Recepció de mercaderies amb comanda de proveïdor prèvia

Contracte C01: crearNovaRecepcio

Operació:	crearNovaRecepcio()
Referències creuades:	Cas d'us: Recepció de mercaderies amb comanda
Precondicions:	Cap
Postcondicions:	-S'ha creat una instància de RecepcioMercaderies rm. -rm s'ha associat amb el RecepcioMercaderiesControlador.

Contracte C02: introduirArticle

Operació:	introduirArticle(articleID:ArticleID, quantitat:float)
Referències creuades:	Cas d'us: Recepció de mercaderies amb comanda
Precondicions:	Hi ha una Recepció de mercaderies en curs
Postcondicions:	-S'han creat tantes instàncies de liniaDeRecepcio ldr com de liniaDeComandaProveïdor existissin. -S'han assignat les dades de les instàncies creades de tipus liniaDeRecepcio amb les dades de cadascuna de les línies de la ComandaProveïdor.

Contracte C03: finalitzarRecepcio

Operació:	finalitzarRecepcio()
Referències creuades:	Cas d'us: Recepció de mercaderies sense comanda
Precondicions:	Hi ha una Recepció de mercaderies en curs
Postcondicions:	-La informació de la instància de rm s'ha enviat a la base de dades.

3.3.4.3. Recepció de mercaderies sense comanda de proveïdor prèvia

Actor principal: Personal de compres

Personal involucrat i interessos:

- **Personal de magatzem:** Vol una gestió fàcil del material rebut, i agilitat en el procés d'ubicació dins al magatzem.
- **Personal de compres:** Vol que es puguin realitzar en temps real consultes actualitzades sobre la ubicació dels productes arribats i de les possibles incidències ocorregudes.
- **Compañia:** Vol registrar les recepcions de mercaderia amb precisió, per tal que posteriorment des d'administració quadrin les factures de proveïdor i els estocs. Que es pugui extreure informació d'inventari i la seva valoració econòmica.

Precondicions: El personal de magatzem s'identifica i autentifica.

Garanties d'èxit (Postcondicions): S'associen les recepcions de mercaderies corresponents.

Escenari principal d'èxit (o Flux Bàsic):

1. El Transportista arriba al magatzem amb les mercaderies demanades, lliura l'albarà al personal de magatzem i aquest comprova que el material rebut concorda amb l'albarà.
2. El Personal de magatzem descarrega el material a la zona de recepció de mercaderies i comença una nova recepció d'articles.
3. El Personal de magatzem introdueix l'identificador de l'article, les unitats i la ubicació temporal.
4. El Sistema registra la línia d'entrada de material.

El personal de magatzem repeteix el passos 3 i 4 fins que s'indiqui.

5. El Sistema envia la informació al sistema d'Inventari.
6. El Personal de magatzem transportarà els articles a una ubicació específica del magatzem i informarà la ubicació final de l'article al sistema.

Extensions (o Flux Alternatius):

- a. En qualsevol moment el Sistema falla:
Per a donar suport a la recuperació i registre correcte, assegura que tots els estats i esdeveniments significatius d'una transacció poden recuperar-se des de qualsevol pas de l'escenari.
 1. El Personal de compres reinicia el Sistema, inicia la sessió, i sol·licita la recuperació a l'estat anterior.
 2. El Sistema reconstrueix l'estat anterior.
 - a. El Sistema detecta anomalies intentant la recuperació:

3. El Sistema informa de l'error al personal de compres, registra l'error, i passa a un estat net.
4. El personal de compres comença una nova introducció d'articles rebuts.

5a. Identificador no vàlid:

3. El Sistema senyala l'error i refusa la entrada.

Requisits especials:

- Recuperació robusta quan falla l'accés a serveis remots relacionats, com el sistema d'inventari (en cas de consulta des de PDA).

Freqüència: Cada vegada que el personal de compres validin albarans de proveïdor.

Temes oberts:

- Explorar la utilització d'etiquetes de codis de barres resistents a la intempèrie.
- Com enllaçar la recepció amb l'albarà de proveïdor
- Realitzar la recepció de materials de proveïdor amb PDA amb lector de codis de barres.
- Explorar les qüestions de recuperació de serveis remots.
- Quina és la adaptació que s'hauria de fer per a diferents negocis?.
- Explorar la utilització de N^o Sèrie i N^o Lot(Tonalitat+Calibre). No ens cal el N^o Sèrie.
- Explorar la utilització de l'estàndard EDI.

Operacions del sistema de Recepció de mercaderies sense comanda de proveïdor prèvia

Contracte C01: crearNovaRecepcio

Operació:	crearNovaRecepcio()
Referències creuades:	Cas d'us: Recepció de mercaderies sense comanda
Precondicions:	Cap
Postcondicions:	-S'ha creat una instància de RecepcioMercaderies rm. -rm s'ha associat amb el RecepcioMercaderiesControlador.

Contracte C02: introduirArticle

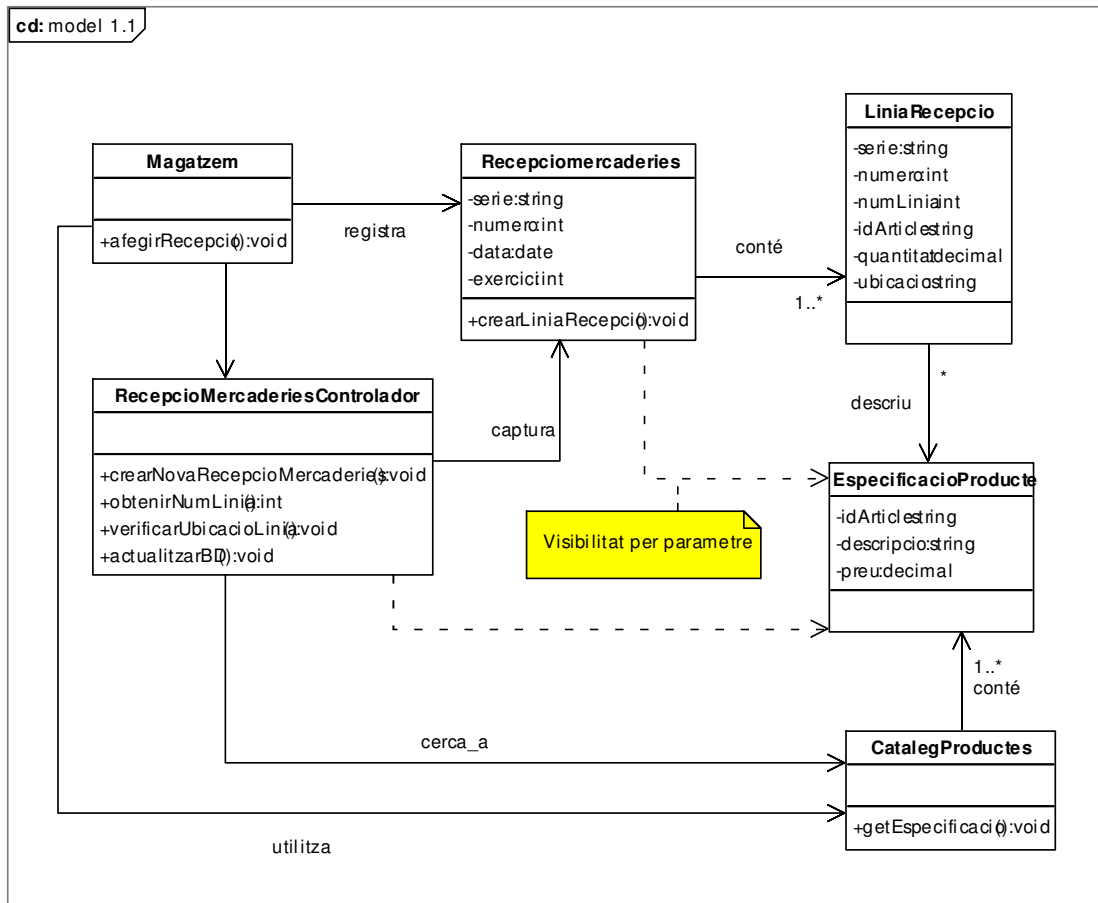
Operació:	introduirArticle(articleID:ArticleID, quantitat:float)
Referències creuades:	Cas d'us: Recepció de mercaderies sense comanda
Precondicions:	Hi ha una Recepció de mercaderies en curs
Postcondicions:	-S'ha creat una instància de liniaDeRecepcio ldr. -ldr s'ha associat amb la Recepció actual. -ldr.quantitat ha passat a ser quantitat.

Contracte C03: finalitzarRecepcio

Operació:	finalitzarRecepcio()
Referències creuades:	Cas d'us: Recepció de mercaderies sense comanda
Precondicions:	Hi ha una Recepció de mercaderies en curs
Postcondicions:	-Recepcio.esComplerta ha passat a ser veritat.

Diagrama de classes conceptual de la Recepció de Mercaderies

Mostra el diagrama de classes conceptual corresponent a la Recepció de mercaderies, però que es pot extrapolar també a la Expedició de mercaderies.



3.3.4.4. Albarà de proveïdor

Actor principal: Personal de compres

Personal involucrat i interessos:

- **Personal de compres:** Vol que es puguin realitzar en temps real consultes actualitzades sobre la ubicació dels productes emmagatzemats, de les possibles incidències ocorregudes i de les recepcions associades a l'albarà de proveïdor.
- **Compañia:** Vol registrar les recepcions de mercaderia amb precisió, per tal que posteriorment des d'administració quadrin les factures de proveïdor i els estocs. Que es pugui extreure informació d'inventari i la seva valoració econòmica.

Precondicions: El personal de compres s'identifica i autentifica.

Garanties d'èxit (Postcondicions): Es registra l'arribada de material i s'assigna una ubicació a cada article dins el magatzem.

Escenari principal d'èxit (o Flux Bàsic):

1. Una vegada realitzada una recepció de mercaderies al magatzem, el Personal de compres (a l'oficina, no al magatzem) comença un nou albarà.
2. El personal de compres introdueix l'identificador de l'albarà del proveïdor.
3. El Sistema mostra les recepcions de material associades a l'albarà i si existeixen diferències entre les recepcions i l'albarà.

Extensions (o Flux Alternatius):

- a. En qualsevol moment el Sistema falla:
Per a donar suport a la recuperació i registre correcte, assegura que tots els estats i esdeveniments significatius d'una transacció poden recuperar-se des de qualsevol pas de l'escenari.
 1. El personal de compres reinicia el Sistema, inicia la sessió, i sol·licita la recuperació a l'estat anterior.
 2. El Sistema reconstrueix l'estat anterior.
 - a. El Sistema detecta anomalies intentant la recuperació:
 5. El Sistema informa de l'error al personal de compres, registra l'error, i passa a un estat net.
 6. El personal de compres comença una nova introducció d'albarà.
- 2a. Identificador no vàlid:
 1. El Sistema senyala l'error i refusa la entrada.

3a. Si existeixen diferències, el Personal de compres accepta les dades que provenen de les recepcions.

3b. Si existeixen diferències, el Personal de compres accepta les dades que provenen de l'albarà.

1. El Personal de compres, selecciona l'article amb la diferència.
 - a. Si la diferència es negativa (menys unitats que la recepció), el Sistema dona la opció d'actualitzar la ubicació.
 - b. Si la diferència es positiva (més unitats que la recepció), el Sistema demana la ubicació de les unitats afegides
 - i. El Personal de compres introdueix la ubicació de les unitats afegides.
2. El Sistema presenta els articles, unitats totals i ubicacions de cadascuna d'elles.

Requisits especials:

- Recuperació robusta quan falla l'accés a serveis remots relacionats, com el sistema d'inventari (en cas de consulta des de PDA).

Freqüència: Cada vegada que arribi mercaderia al magatzem.

Temes oberts:

- Com enllaçar la recepció amb l'albarà de proveïdor
- Explorar les qüestions de recuperació de serveis remots.
- Quina és la adaptació que s'hauria de fer per a diferents negocis?.
- Explorar la utilització de N^o Sèrie i N^o Lot(Tonalitat+Calibre). No ens cal el N^o Sèrie.
- Explorar la utilització de l'estàndard EDI.

Les dades que s'han de guardar d'Albarà de proveïdor són:

Dades Comuns Albarà proveïdor:

Id

- Exercici
- Data
- Secció
- Sèrie
- Número

Dades Client

- Codi
- NIF/CIF
- Adreça
- Número
- Codi Postal
- Municipi
- País
- N^o Telèfon
- N^o Mobil
- N^o Fax
- E-mail

Tarifa

- Codi Tarifa

Forma de Pagament

- Codi Forma Pagament
- N^o Venciments
- Primer dia
- Dies entre venciments
- Entitat Bancària
- Oficina
- DC

- CCC

Condicions Especials

- %dte1
- %dte2
- %dte3

Imports

- %Iva
- Import Brut
- Base Imposable
- %Recàrrec Equivalència
- Quota Iva
- Import Líquid
- %Marge

Gestió Estat

- Facturada (booleà)
- Comptabilitzada

Ubicacions

- Ubicació única (booleà)
- Ubicació

Dades per línia:

Id

- N° Línia
- Sèrie Albarà
- N° Albarà
- Data Albarà

Article

- Codi Article
- Descripció Article

Multi unitat

- Unitats Estoc

Condicions

- Codi Tarifa
- Preu Venda
- %dte1
- %dte2
- %dte3

Costos / Marges

- Preu Cost
- Import Total
- Import Cost Total
- %Marge

Ubicacions

- Ubicació
- N° Sèrie

- N^o Lot

3.3.4.5. Factura de proveïdor

Quan arriba una factura de proveïdor, agrupant un o més albarans, el personal de magatzem:

- Dona d'alta una nova factura de proveïdor.
- Adjunta els albarans de proveïdor, existents al sistema i que concorden amb els de la factura de proveïdor
- Comprova que la suma d'importos dels albarans i l'import de la factura són iguals, i per tant, no existeix un des quadre.

Les dades de factura de proveïdor que s'han de guardar al sistema són:

Id

- Exercici
- Data
- Secció
- Sèrie
- N^o Comanda
- N^o Comanda proveïdor

Dades Proveïdor

- Codi
- CIF
- Adreça
- Número
- Codi Postal
- Municipi

- País
- N° Telèfon
- N° Fax
- E-mail

Tarifa

- Codi Tarifa

Forma de Pagament

- Codi Forma Pagament
- N° Venciments
- Primer dia
- Dies entre venciments
- Entitat Bancària
- Oficina
- DC
- CCC

Condicions Especials

- %dte1
- %dte2
- %dte3

Imports

- %Iva
- Import Brut
- Base Imposable
- %Recàrrec Equivalència
- Quota Iva

- Import Líquid
- %Marge

Llista Albarans proveïdor

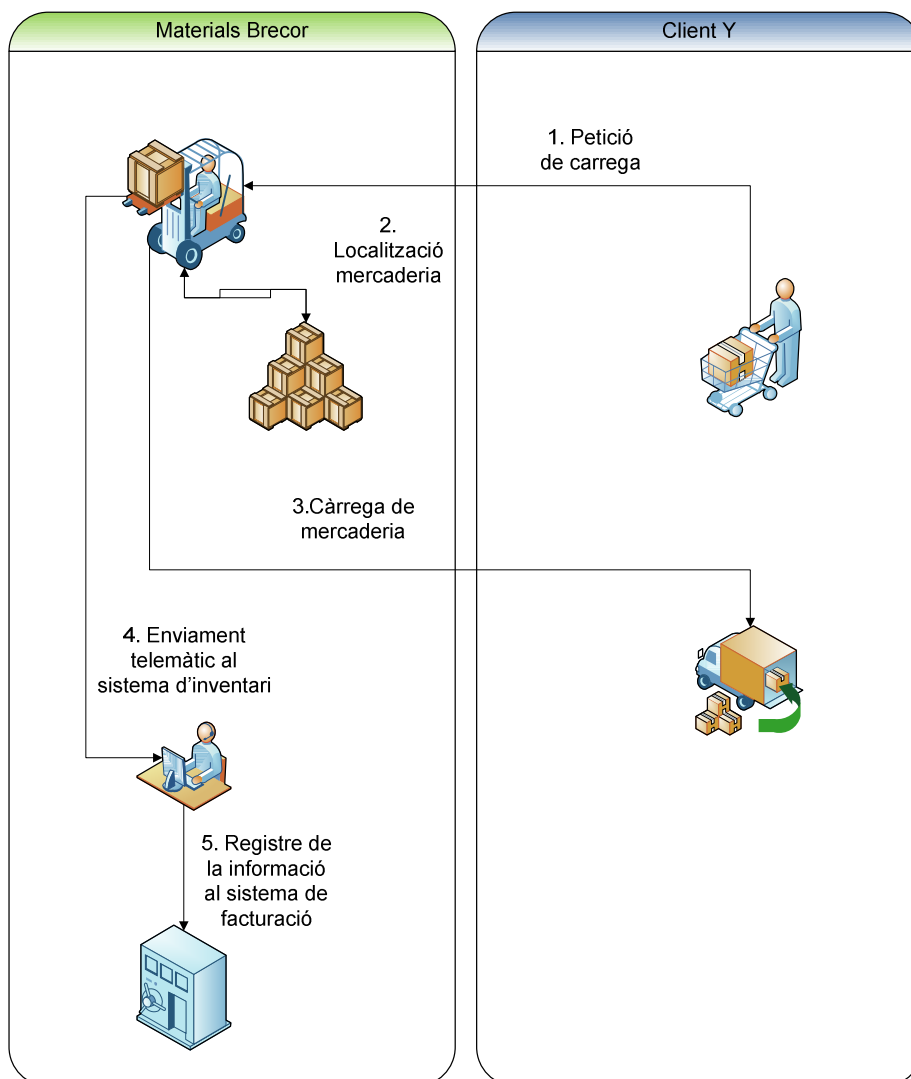
- Llista d'albarans proveïdor (Exercici, Data, Secció, Sèrie, N^o Albarà proveïdor)

3.3.5. Gestionar Vendes

La gestió de vendes es divideix en 5 fases:

- Petició del client de carrega del material demanat
- Localització de la mercaderia mitjançant dispositiu mòbil.
- Carrega de la mercaderia al vehicle del client per part del personal de magatzem i entrega de part de carrega
- Enviament telemàtic al sistema d'inventari de la carrega expedida.
- Personal de compres registra informació al sistema de facturació.

La següent figura resumeix tot el procés.



3.3.5.1. Comanda de client

Actor principal: Personal de vendes

Personal involucrat i interessos:

- **Personal de vendes:** Vol entrades fàcils, i sortides en format paper o telemàtic.
- **Compañia:** Vol registrar les peticions de venda amb precisió. Que es puguin realitzar en temps real consultes actualitzades sobre l'estat de la petició i de les possibles incidències ocorregudes.

Precondicions: El personal de vendes s'identifica i autentifica.

Garanties d'èxit (Postcondicions): Es registra la petició de venda. L'impost es calcula de manera correcta.

Escenari principal d'èxit (o Flux Bàsic):

1. El Personal de vendes, rep la petició del client:
 - a. Per telèfon.
 - b. Per mail.
 - c. Arriba un client al mostrador i fa la petició en persona.
2. El Personal de vendes comença una nova comanda.
3. El Personal de vendes introdueix l'identificador del client.
4. El Personal de vendes introdueix l'identificador de l'article.
5. El Sistema presenta la descripció de l'article, preu i suma parcial. El preu es calcularà a partir d'un conjunt de regles de preus.
6. El Personal de vendes introdueix les unitats de l'article.
7. El Sistema registra la línia de la petició de venda.

El personal de vendes repeteix els passos 4-7 fins que s'indiqui.

8. El Personal de vendes introduirà el dia, hora, adreça i un mitjà de transport per a realitzar la entrega.
9. El Sistema presenta el total amb els impostos calculats.
10. El Sistema registra la petició del client.

Extensions (o Flux Alternatius):

- a. En qualsevol moment el Sistema falla:

Per a donar suport a la recuperació i registre correcte, assegura que tots els estats i esdeveniments significatius d'una transacció poden recuperar-se des de qualsevol pas de l'escenari.
9. El Personal de compres reinicia el Sistema, inicia la sessió, i sol·licita la recuperació a l'estat anterior.
10. El Sistema reconstrueix l'estat anterior.
 - a. El Sistema detecta anomalies intentant la recuperació:

9. El Sistema informa de l'error al personal de compres, registra l'error, i passa a un estat net.
10. El Personal de compres comença una nova compra.

3a. Identificador no vàlid:

1. El Sistema senyala l'error i refusa la entrada.

3b. El client no te compte:

1. Si el client vol obrir compte, el Personal de vendes reenvia el client a recepció per a que li obrin un compte.
2. Si el client no vol obrir compte, el Personal de vendes continua la venda assignant l'identificador de Clients Varis.

4a. Identificador no vàlid:

1. El Sistema senyala l'error i refusa la entrada.

4b. Hi ha molts articles de la mateixa categoria i tenir en compte una única identitat de l'article no és important.

1. El personal de vendes pot introduir l'identificador de la categoria de l'article i la quantitat.

4c. Existeixen condicions especials de descomptes en el període de temps en que es realitza la venda.

1. El Personal de vendes introdueix les condicions especials.
2. El Sistema presenta el preu d'acord amb les condicions especials.

6a. Si els articles demanats no estan en estoc, el Sistema detectarà que no estan en estoc i avisarà a l'usuari.

1. El personal de vendes comunicarà al client quan els articles estiguin en estoc i introduirà el dia, hora, adreça i un mitjà de transport per a realitzar la entrega.

Requisits especials:

- Recuperació robusta quan falla l'accés a serveis remots relacionats, com el sistema d'inventari (en cas de consulta des de PDA).

Freqüència: Cada vegada que es necessiti realitzar una petició de compra a un proveïdor.

Temes oberts:

- Explorar les qüestions de recuperació de serveis remots.
- Quina és la adaptació que s'hauria de fer per a diferents negocis?.

Les dades de comanda de proveïdor que s'han de guardar pertanyents a articles són:

Id

- N^o Línia
- Sèrie Comanda
- N^o Comanda
- Data Comanda

Article

- Codi Article
- Descripció Article

Gestió estat

- Servida a Albarà (booleà)

Dades comanda proveïdor

- Data comanda proveïdor
- Sèrie comanda proveïdor
- Número comanda proveïdor

NOTA: Es interessant enllaçar la com. de prov. amb la de client?. Obliga a desfer-ho tot, per un petit canvi. Potser podríem automatitzar el canvi a tots els mòduls!!!

Ubicacions

- Ubicació article (si estoc)

Tractament de partides

- N° Sèrie
- N° Lot

Traçabilitat logística

- Situació (En camí, No ha sortit, A magatzem, Ubicada, etc...)

Dades Albarà destí

- Data Albarà
- Sèrie Albarà
- Número Albarà

3.3.5.2. Expedició de mercaderies

Actor principal: Personal de magatzem

Personal involucrat i interessos:

- **Personal de magatzem:** Vol una gestió fàcil del material expedit, i agilitat en el procés de carrega al vehicle del client.
- **Personal de compres:** Vol que es puguin realitzar en temps real consultes actualitzades del contingut de les ubicacions.
- **Compañia:** Vol registrar les expedicions de mercaderia amb precisió, per tal que posteriorment des d'administració quadrin les factures de client i els estocs. Que es pugui extreure informació d'inventari i la seva valoració econòmica.

Precondicions: El personal de magatzem s'identifica i autentifica.

Garanties d'èxit (Postcondicions): S'associen les expedicions de mercaderies corresponents.

Escenari principal d'èxit (o Flux Bàsic):

1. El client arriba al magatzem i demana la mercaderia.
2. El Personal de magatzem realitza una consulta al sistema per saber la ubicació del material i comença una nova expedició d'articles.
3. El Personal de magatzem escaneja l'identificador de l'article i insereix les unitats.
4. El Personal de magatzem escaneja la ubicació on esta ubicat i accepta.
5. El Sistema registra la sortida i actualitza l'estoc de l'article i les unitats ubicades.

El personal de magatzem repeteix el passos 3 i 4 fins que s'indiqui.

6. El Sistema envia la informació al sistema d'Inventari.
7. El Personal de magatzem carregarà la mercaderia al vehicle del client.

Extensions (o Flux Alternatius):

- b. En qualsevol moment el Sistema falla:
Per a donar suport a la recuperació i registre correcte, assegura que tots els estats i esdeveniments significatius d'una transacció poden recuperar-se des de qualsevol pas de l'escenari.
3. El Personal de compres reinicia el Sistema, inicia la sessió, i sol·licita la recuperació a l'estat anterior.
4. El Sistema reconstrueix l'estat anterior.
 - a. El Sistema detecta anomalies intentant la recuperació:
 7. El Sistema informa de l'error al personal de compres, registra l'error, i passa a un estat net.

8. El personal de compres comença una nova introducció d'articles rebuts.

5a. Identificador no vàlid:

4. El Sistema senyala l'error i refusa la entrada.

Requisits especials:

- Recuperació robusta quan falla l'accés a serveis remots relacionats, com el sistema d'inventari (en cas de consulta des de PDA).

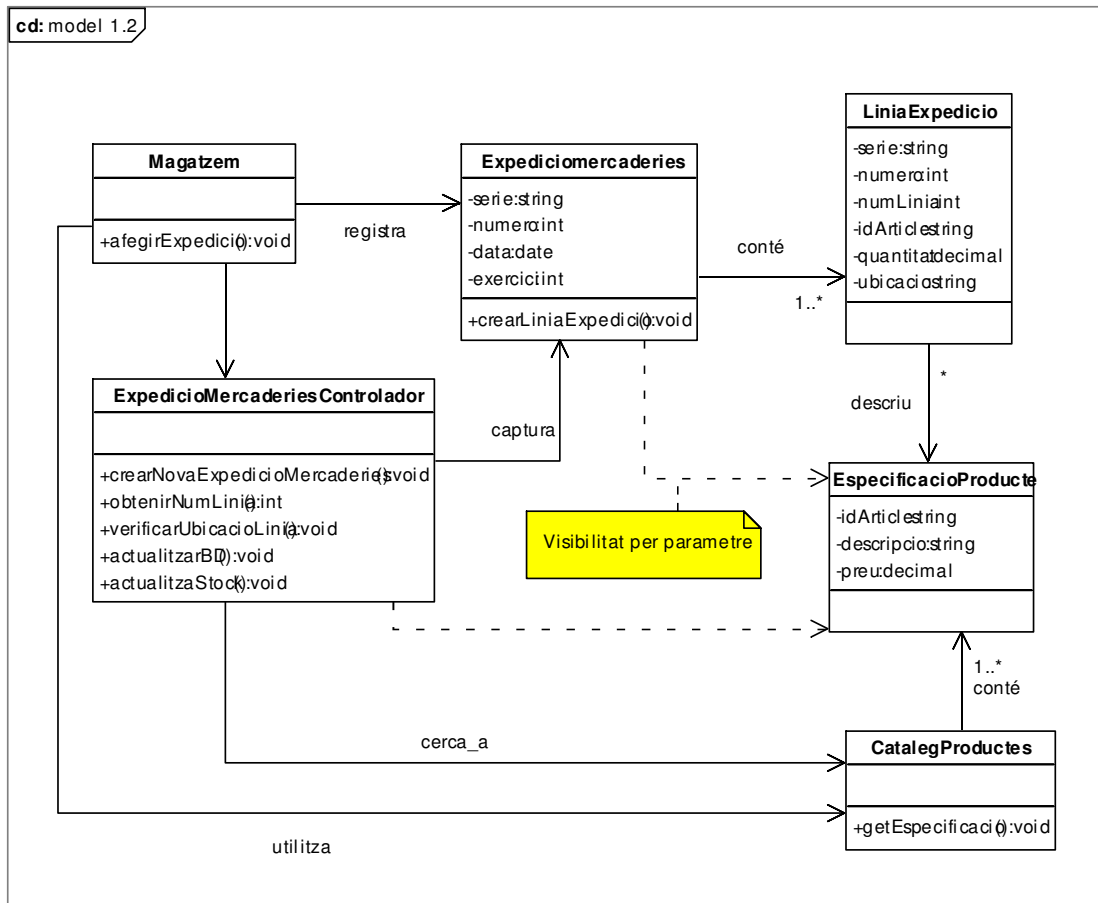
Freqüència: Cada vegada que el personal de compres validin albarans de proveïdor.

Temes oberts:

- Explorar la utilització d'etiquetes de codis de barres resistents a la intempèrie.
- Com enllaçar la recepció amb l'albarà de proveïdor
- Realitzar la recepció de materials de proveïdor amb PDA amb lector de codis de barres.
- Explorar les qüestions de recuperació de serveis remots.
- Quina és la adaptació que s'hauria de fer per a diferents negocis?.
- Explorar la utilització de N^o Sèrie i N^o Lot(Tonalitat+Calibre). No ens cal el N^o Sèrie.
- Explorar la utilització de l'estàndard EDI.

Diagrama de classes conceptual de la Recepció de Mercaderies

Mostra el diagrama de classes conceptual corresponent a la Recepció de mercaderies, però que es pot extrapolar també a la Expedició de mercaderies.



Servirà com a base per a posteriors refinaments.

3.3.5.3. Albarà de client sense comanda prèvia

Actor principal: Personal de vendes

Personal involucrat i interessos:

- **Personal de vendes:** Vol entrades precises, ràpides, i sense errors de pagament. **Compañia:** Vol registrar les transaccions amb precisió i satisfer els interessos dels clients. Vol certa tolerància a falles que permeti capturar les vendes inclòs si els components del servidor no estan disponibles. Vol actualització automàtica i ràpida de l'inventari.

Precondicions: El Personal de vendes s'identifica i autentifica.

Garanties d'èxit (Postcondicions): Es registra la venda. S'actualitza l'inventari. Es genera el rebut.

Escenari principal d'èxit (o Flux Bàsic):

1. El Client arriba al mostrador amb els articles i/o serveis a comprar.
2. El Venedor comença una nova venda.
3. El Venedor introdueix l'identificador del client.
4. El Venedor introdueix l'identificador de l'article.
5. El Sistema presenta la descripció de l'article, preu i suma parcial.
6. El Venedor introdueix les unitats.
7. El Sistema registra la línia de venda.

El venedor repeteix els passos 4-7 fins que s'indiqui.

8. El Sistema presenta el total amb els impostos calculats.
9. El Venedor li diu al client el total i si es un client comptat li sol·licita el pagament.
 - a. El client paga i el Sistema gestiona el pagament.
10. El Sistema registra la venda complerta i envia la informació de la venda al sistema d'inventari, i el pagament al sistema de Comptabilitat extern.
11. El Sistema presenta el rebut.
12. El Client se'n va amb el rebut i les mercaderies.

Extensions (o Flux Alternatius):

- a. En qualsevol moment el Sistema falla:

Per a donar suport a la recuperació i registre correcte, assegura que tots els estats i esdeveniments significatius d'una transacció poden recuperar-se des de qualsevol pas de l'escenari.

 1. El venedor reinicia el Sistema, inicia la sessió, i sol·licita la recuperació a l'estat anterior.
 2. El Sistema reconstrueix l'estat anterior.
 - a. El Sistema detecta anomalies intentant la recuperació:

1. El Sistema informa de l'error al personal de compres, registra l'error, i passa a un estat net.
2. El venedor comença una nova venda.

3a. Identificador no vàlid:

1. El Sistema senyala l'error i refusa la entrada.

3b. El client no te compte:

1. Si el client vol obrir compte, el Personal de Vendes:
 - a. Reenvia el client a Recepció per a que li obrin un compte, en cas contrari el venedor continua la venda assignant l'identificador de Clients Varis.

4a. Identificador no vàlid:

1. El Sistema senyala l'error i refusa la entrada.

4b. Hi ha molts articles de la mateixa categoria i tenir en compte una única identitat de l'article no és important.

1. El personal de vendes pot introduir l'identificador de la categoria de l'article i la quantitat.

4c. Existeixen condicions especials de descomptes en el període de temps en que es realitza la venda.

1. El personal de vendes introdueix les condicions especials.
2. El Sistema presenta el preu d'acord amb les condicions especials.

6a. Si els articles demanats no estan en estoc, el Sistema detectarà que no estan en estoc i avisarà a l'usuari.

1. El personal de vendes comunicarà al client que l'article no està en estoc.

9. Pagament en efectiu:

- 9.1. El Venedor introdueix la quantitat de diners entregada en efectiu.
- 9.2. El Sistema mostra quantitat de diners a retornar i obre el calaix de caixa.
- 9.3. El Venedor diposita els diners entregats i retorna el canvi al Client.
- 9.4. El Sistema registra el pagament en efectiu.

Requisits especials:

- Recuperació robusta quan falla l'accés a serveis remots relacionats, com el sistema d'inventari (en cas de consulta des de PDA).

Freqüència: Podria ser quasi continu.

Temes oberts:

- Explorar la possibilitat de realitzar la venda amb PDA

3.3.5.4. Albarà de client amb comanda prèvia

Actor principal: Personal de vendes

Personal involucrat i interessos:

- **Personal de vendes:** Vol entrades precises, ràpides, i sense errors de pagament. **Compañia:** Vol registrar les transaccions amb precisió i satisfer els interessos dels clients. Vol certa tolerància a falles que permeti capturar les vendes inclòs si els components del servidor no estan disponibles. Vol actualització automàtica i ràpida de l'inventari.

Precondicions: El Personal de vendes s'identifica i autentifica.

Garanties d'èxit (Postcondicions): Es registra la venda. S'actualitza l'inventari. Es genera el rebut.

Escenari principal d'èxit (o Flux Bàsic):

1. El Xofer ha carregat el mitjà de transport amb els materials que especifica la comanda de client.
2. El Venedor comença una nova venda.
3. El Venedor introdueix l'identificador de la comanda de client.
4. El Sistema presenta els articles, unitats i preus de la comanda de client.
5. El Venedor selecciona l'article a copiar a l'albarà.

El venedor repeteix el pas 5 fins que s'indiqui.

6. El Sistema registra la venda.
7. El Sistema presenta el total amb els impostos calculats.
8. El Sistema registra la venda completa i envia la informació de la venda al sistema d'inventari.

Extensions (o Flux Alternatius):

- b. En qualsevol moment el Sistema falla:
Per a donar suport a la recuperació i registre correcte, assegura que tots els estats i esdeveniments significatius d'una transacció poden recuperar-se des de qualsevol pas de l'escenari.
 3. El venedor reinicia el Sistema, inicia la sessió, i sol·licita la recuperació a l'estat anterior.
 4. El Sistema reconstrueix l'estat anterior.
 - a. El Sistema detecta anomalies intentant la recuperació:
 3. El Sistema informa de l'error al personal de compres, registra l'error, i passa a un estat net.
 4. El venedor comença una nova venda.

3a. Identificador no vàlid:

1. El Sistema senyala l'error i refusa la entrada.

4a. Identificador no vàlid:

1. El Sistema senyala l'error i refusa la entrada.

4b. Hi ha molts articles de la mateixa categoria i tenir en compte una única identitat de l'article no és important.

1. El personal de vendes pot introduir l'identificador de la categoria de l'article i la quantitat.

4c. Existeixen condicions especials de descomptes en el període de temps en que es realitza la venda.

1. El personal de vendes introdueix les condicions especials.
2. El Sistema presenta el preu d'acord amb les condicions especials.

6a. Si els articles demanats no estan en estoc, el Sistema detectarà que no estan en estoc i avisarà a l'usuari.

1. El personal de vendes comunicarà al client que l'article no està en estoc.

Requisits especials:

- Recuperació robusta quan falla l'accés a serveis remots relacionats, com el sistema d'inventari (en cas de consulta des de PDA).

Freqüència: Podria ser quasi continu.

Temes oberts:

- Explorar la possibilitat de realitzar la venda amb PDA

3.3.5.5. Factura client comptat

Actor principal: Personal de vendes

Personal involucrat i interessos:

- **Personal de vendes:** Vol entrades precises, ràpides, i sense errors de pagament. **Compañia:** Vol registrar les transaccions amb precisió i satisfer els interessos dels clients. Vol certa tolerància a falles que permeti capturar les vendes inclòs si els components del servidor no estan disponibles.

Precondicions: El Personal de vendes s'identifica i autentifica.

Garanties d'èxit (Postcondicions): Es registra la factura i el pagament. Es genera el rebut.

Escenari principal d'èxit (o Flux Bàsic):

1. El Venedor ha finalitzat la venda i el client paga i vol factura.
2. El Venedor introdueix l'identificador de l'albarà.
3. El Sistema presenta les dades de l'albarà.
4. El Venedor factura l'albarà.
5. El Sistema registra la factura completa.

Extensions (o Flux Alternatius):

- c. En qualsevol moment el Sistema falla:
Per a donar suport a la recuperació i registre correcte, assegura que tots els estats i esdeveniments significatius d'una transacció poden recuperar-se des de qualsevol pas de l'escenari.
5. El venedor reinicia el Sistema, inicia la sessió, i sol·licita la recuperació a l'estat anterior.
 6. El Sistema reconstrueix l'estat anterior.
 - a. El Sistema detecta anomalies intentant la recuperació:
 5. El Sistema informa de l'error al personal de compres, registra l'error, i passa a un estat net.
 6. El venedor comença una nova venda.
- 2a. Identificador no vàlid:
1. El Sistema senyala l'error i refusa la entrada.

Requisits especials:

- Recuperació robusta quan falla l'accés a serveis remots relacionats.

Freqüència: Podria ser quasi continu.

Temes oberts:

3.4. Requeriments no funcionals

Descriuen restriccions, normalment quantificables, que venen imposades pel client o pel mateix problema. Les restriccions més habituals es refereixen a:

- terminis, pressupost;
- característiques d'execució: nombre de terminals, usuaris simultanis, etc;
- comportament d'execució del sistema: temps de resposta, etc.;
- format dels informes, procediments d'assignació de comptes, auditories, etc.;
- disponibilitat de recursos: tipus de màquina, Sistema Operatiu, llenguatge, SGBD sobre el que haurà de córrer, capacitat d'emmagatzematge;
- recuperació i fiabilitat davant errors;
- seguretat: control d'accés a dades, condicions d'accés de diferents usuaris, etc;
- interfícies externes: interacció amb usuaris, hardware i altres mòduls de software;
- objectius de disseny o requeriments de qualitat: fàcil d'utilitzar, de mantenir, ampliable.

3.4.1. Terminis

No s'han fixat un terminis inicials. Però si que tenint en compte el progrés del projecte s'han anat realitzant les tasques necessàries per al muntatge de la infraestructura.

3.4.2. Característiques d'execució

Són requeriments que es relacionen amb les característiques del sistema per a funcionar sobre un nombre de terminals determinat i un nombre d'usuaris simultanis límit.

El projecte està dimensionat per a poder treballar com a mínim amb 2 terminals, i dos usuaris treballant simultàniament. Però la limitació ve imposada per la pròpia arquitectura del sistema. Els anàlisis que s'han estudiat donen com a resultat que la arquitectura implementada permet amb un rendiment més que acceptable, treballar amb més de 1000 usuaris simultanis. Però cal dir que a partir de un cert nombre d'usuaris es quasi obligatori la utilització de filtres per limitar la informació enviada.

3.4.3. Format dels informes

Actualment no es necessitava cap tipus d'informe, tot i que està previst en futures fases desenvolupar mòduls d'estadístiques on si es necessitaran informes.

3.4.4. Disponibilitat de recursos

Són requeriments que es relacionen amb la capacitat del sistema per a estar disponible per als usuaris, això es reflexa en el temps estimat, esperat i requerit per l'usuari per a que el sistema estigui disponible.

Els ítems de qualitat que es relacionen amb aquesta categoria són els següents:

- Proporció de temps del sistema en estat disponible per a proporcionar el servei als usuaris.
- Temps acceptables màxims del sistema fora de línia.
- Plans de recuperació de caigudes del sistema. Us de sistemes de recuperació.

Els requisits no funcionals que es tenen en compte dins aquest apartat són:

- Garantir la velocitat estable de navegació per al sistema.
- Estimar temps acceptables del sistema fora de línia.

3.4.5. Recuperació i fiabilitat

Aquests requeriments estan relacionats amb la capacitat de l'usuari de confiar en les respostes del sistema, en un sentit tècnic, és a dir, que la funcionalitat del sistema no es vegi afectada per factors aliens al sistema com són els factors tècnics.

Els ítems de qualitat que es consideren per a aquest apartat són els següents:

- Capacitat per a tolerar errors
- Capacitat per a recuperar-se d'errors
- Capacitat per a tolerar sobrecarregues en el volum d'informació, d'usuaris o de processos.

Els requeriments no funcionals que s'han classificat dins d'aquest apartat són:

- Garantir capacitat per a capturar excepcions
- Preveure contingències per a esdeveniments de caiguda del sistema

3.4.6. Seguretat

Requeriments relacionats amb la confidencialitat de les dades en la transmissió i en l'emmagatzemament, junt amb les necessitats del sistema per a evitar intrusions no autoritzades i la capacitat per a seguir esdeveniments que comprometin la seguretat a través del temps.

Els ítems que es consideren per a aquest apartat són els següents:

- Us de canals segurs
- Us de sessions de dispositiu
- Capacitat per a realitzar auditories del sistema

Els requeriments que es plantegen per a aquest apartat són:

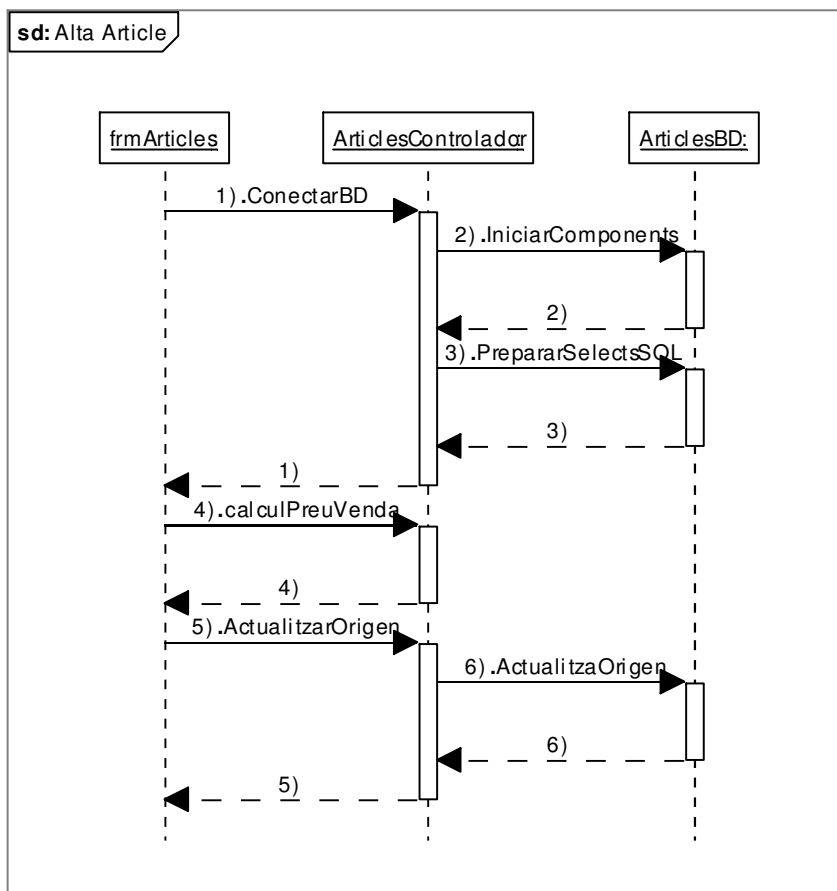
- Permetre canals xifrats de transmissió de dades.
- Permetre registre d'esdeveniments del sistema, usant la informació dels LOG's
- Filtratge per mascara MAC dels dispositius mòbils dins la xarxa wireless.

3.5. Diagrames de seqüència

Inclou els principals diagrames de seqüència.

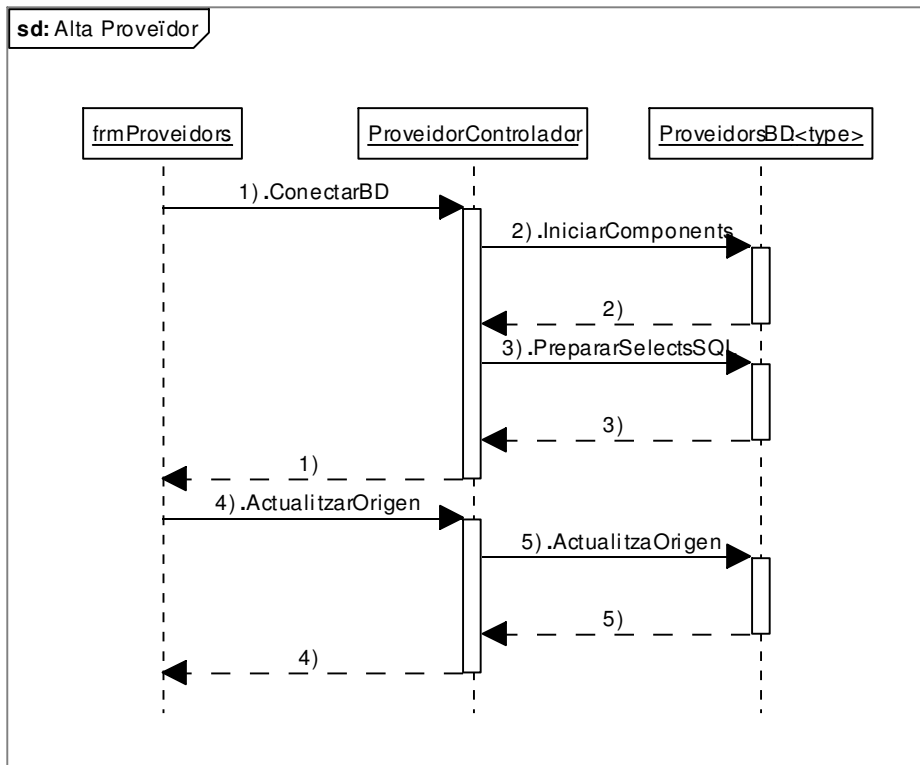
3.5.1. Gestió d'articles

El manteniment de la gestió d'articles es realitza des d'un terminal i no des de la PDA, per tant aquest diagrama correspon a aquest cas.



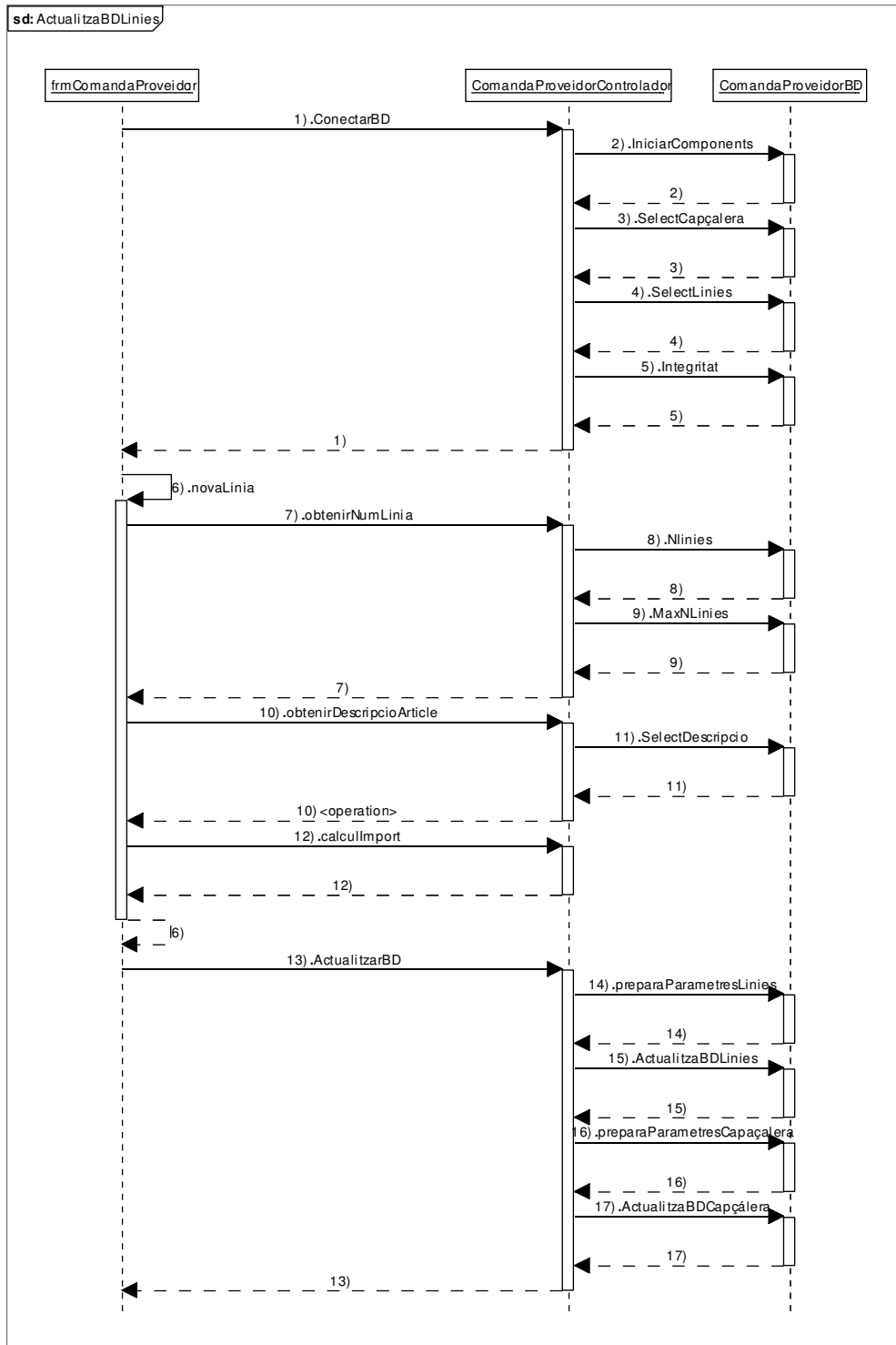
3.5.2. Gestió de proveïdors

El manteniment de la gestió de proveïdors es realitza des d'un terminal i no des de la PDA, per tant aquest diagrama correspon a aquest cas.



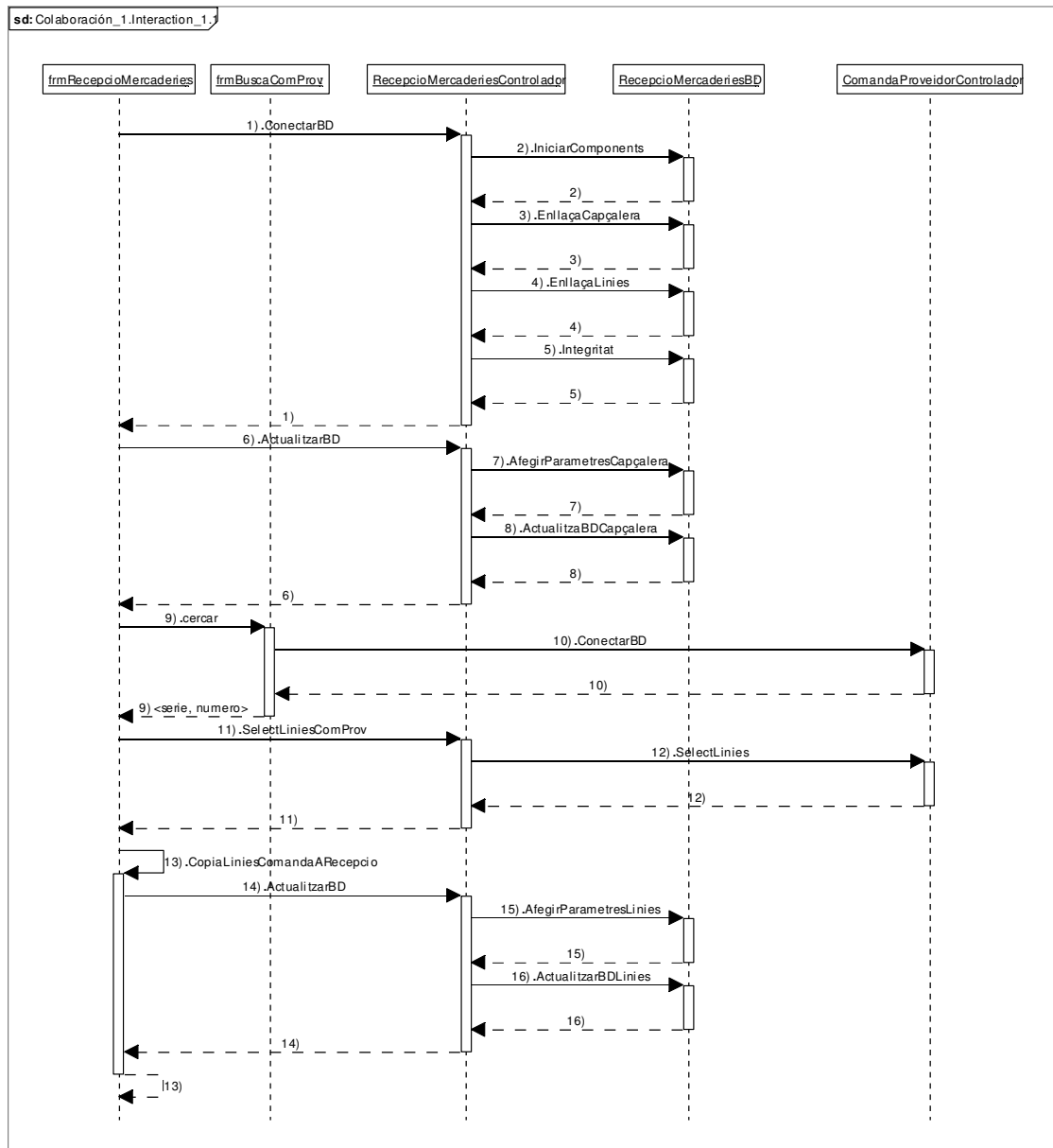
3.5.3. Comanda de proveïdor

El manteniment de la gestió de les comandes de proveïdor es realitza des d'un terminal i no des de la PDA, per tant aquest diagrama correspon a aquest cas.



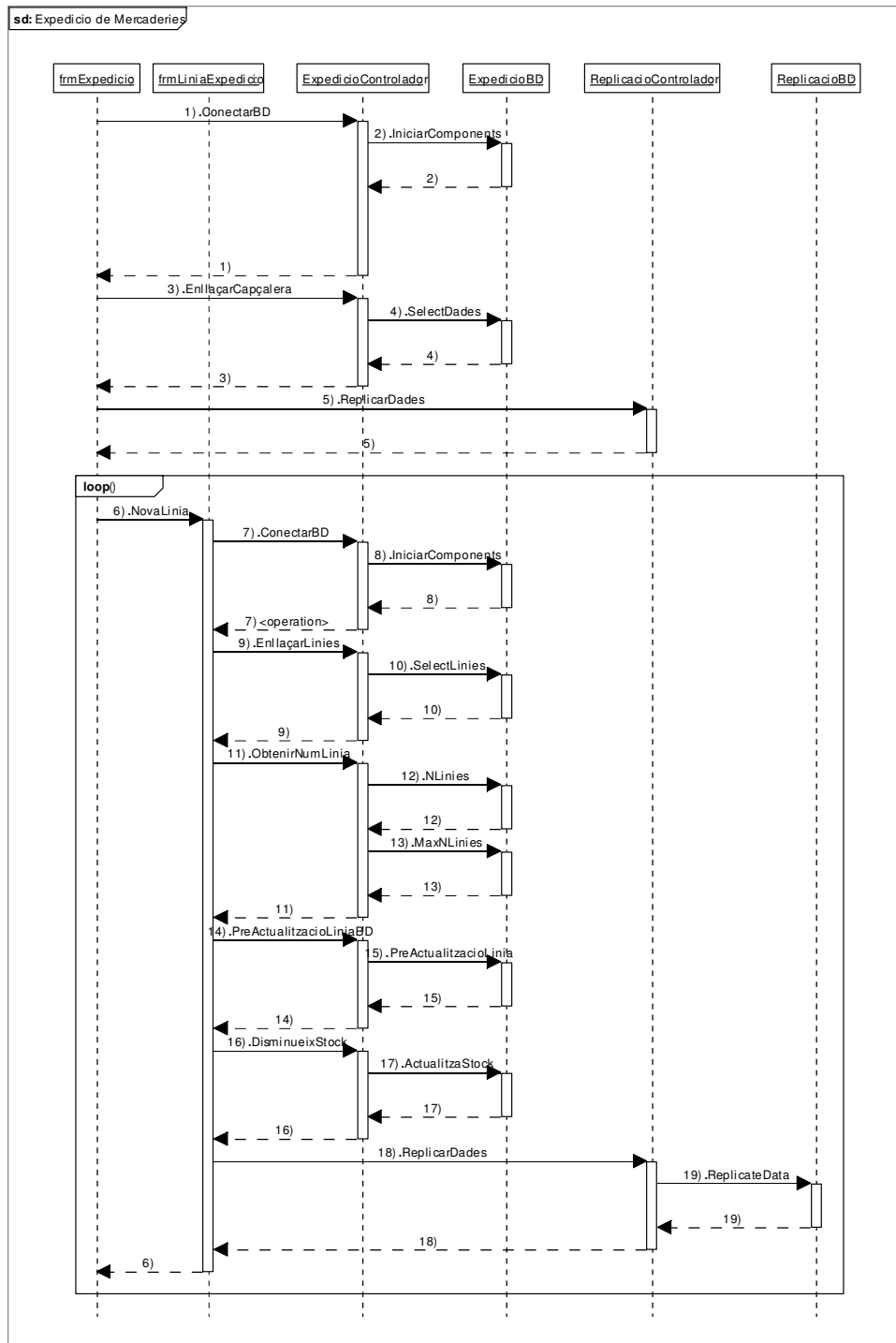
3.5.4. Recepció de mercaderies amb comanda de proveïdor prèvia

Aquest procés només es pot realitzar des d'un terminal PC i no des de la PDA, per tant aquest diagrama de seqüència correspon a aquest cas.



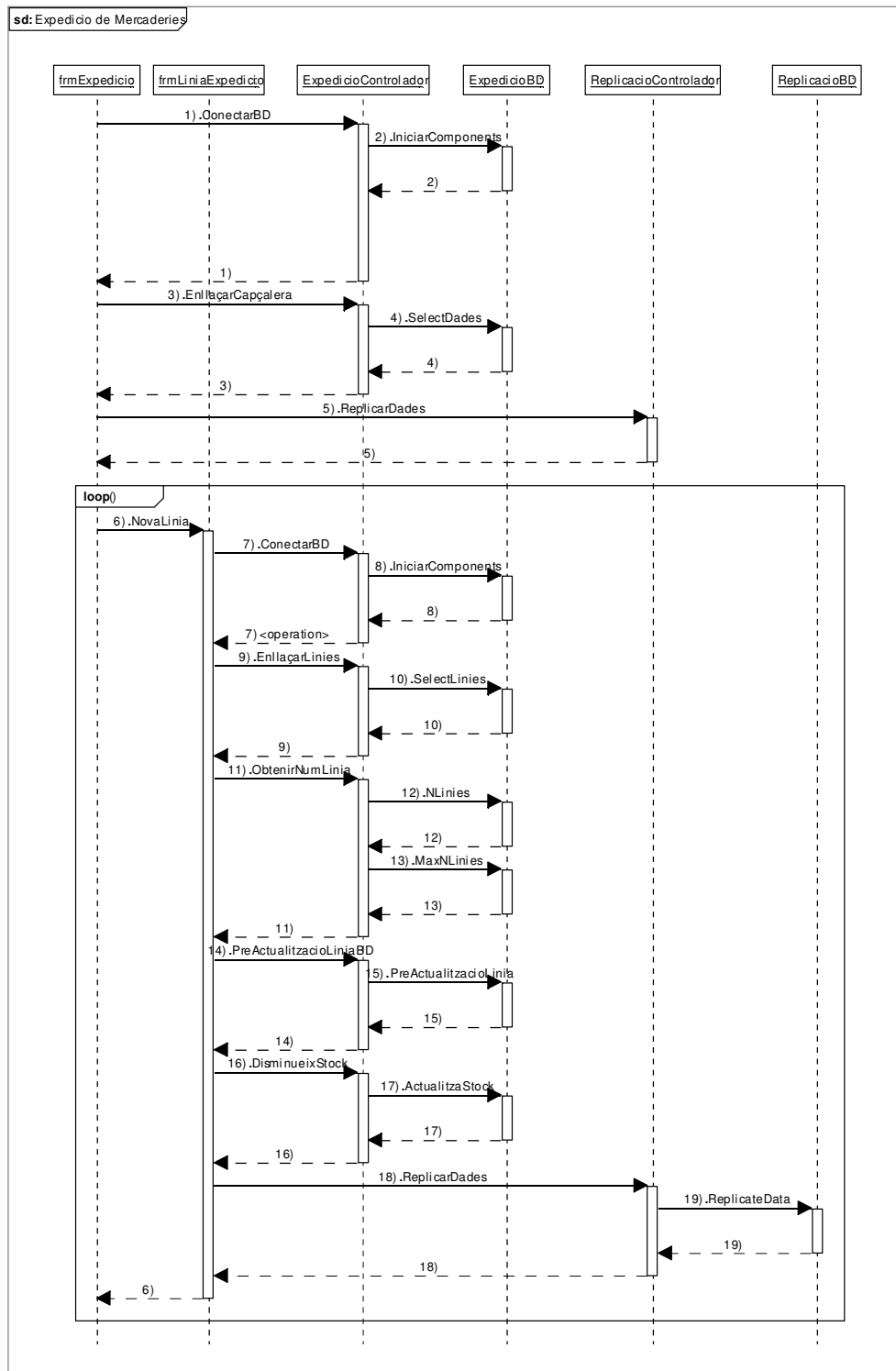
3.5.5. Recepció de mercaderies sense comanda de proveïdor prèvia

Aquest diagrama correspon al procés d'introducció d'una recepció i les seves línies mitjançant la PDA.



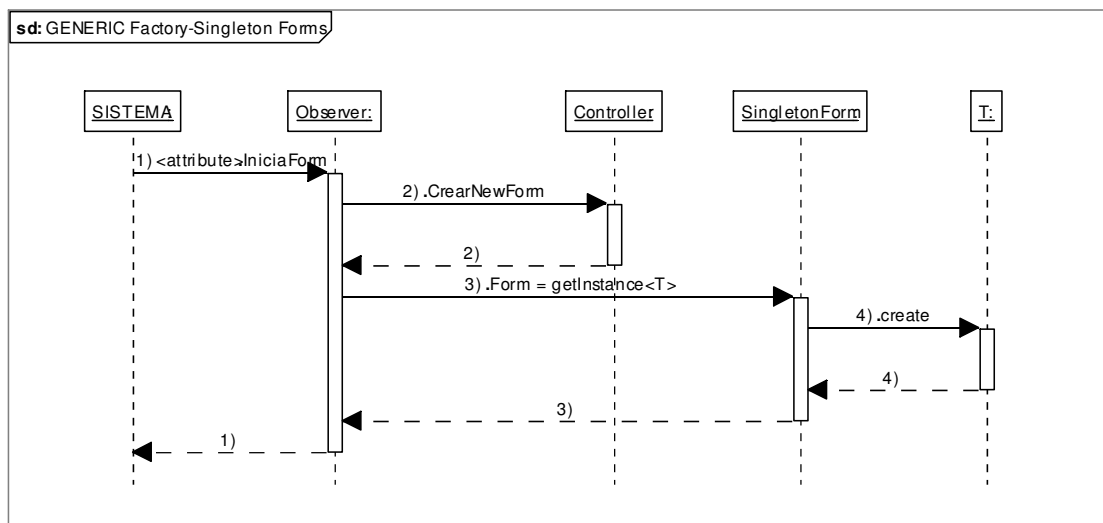
3.5.6. Expedició de mercaderies

Mostra el diagrama de seqüència del procés d'expedició de mercaderies mitjançant la PDA.



3.6.6. Diagrama amb genèrics Singleton-Factory-Form

El següent diagrama, correspon a un cas que és repeteix per a tots els formulari del projecte. És a dir, en aquest projecte s'utilitza el llenguatge C# i l'entorn de programació .NET framework 3.5. Per tal de poder portar a terme el patró d'arquitectura **Model-Vista-Controlador** (MVC) i per tant desacoblar els diferents nivells, he hagut d'implementar una classe controladora, aquest fet m'ha obligat a haver d'utilitzar el patró **Observador**. S'ha de tenir en compte que aquest patró ja el porta incorporat la metodologia de treball de la plataforma .NET de Microsoft i per tant no es necessari implementar-lo manualment. En canvi si el llenguatge escollit hagués estat Java, hauria d'haver implementat el patró Observador de manera manual. Aquest patró em permet aquest desacoblament de que parlava entre nivells. A més a més necessitava una classe que em generés una única instància de qualsevol tipus de formulari, això ha estat possible aplicant un patró **Factory** conjuntament amb un patró **Singleton** i aprofitant el concepte de **genericitat** per a poder crear qualsevol tipus de formulari, i no només d'un tipus específic.



Aquesta es la part del codi que implementa aquesta patró Factory - Singleton utilitzant genèrics.

```
class SingletonForm
{
    static Dictionary<Type, Form> mTypeFormLookup = new Dictionary<Type,
Form>();
    static public T GetInstance<T>(Form owner)
        where T : Form
    {
        return GetInstance<T>(owner, null);
    }

    static public T GetInstance<T>(Form owner, params object[] args)
        where T : Form
    {
        if (!mTypeFormLookup.ContainsKey(typeof(T)))
        {
            Form f = (Form)Activator.CreateInstance(typeof(T), args);
            mTypeFormLookup.Add(typeof(T), f);
            f.Owner = owner;
            f.FormClosed += new FormClosedEventHandler(esborrarHandler);
        }
        return (T)mTypeFormLookup[typeof(T)];
    }

    static void esborrarHandler(object sender, FormClosedEventArgs e)
    {
        Form f = sender as Form;
        if (f == null) return;
        f.FormClosed -= new FormClosedEventHandler(esborrarHandler);
        mTypeFormLookup.Remove(f.GetType());
    }
}
```

4. Disseny

4.1. Introducció

En aquest apartat s'explicarà el treball realitzat amb el disseny del sistema. El disseny a diferència de la especificació té en compte les propietats a aconseguir com la portabilitat, interoperabilitat, eficiència, etc... A més a més en el disseny es valoren aspectes com la tecnologia que s'utilitzarà per a implementar el sistema i que aquest posseeixi característiques com la robustesa, fiabilitat, seguretat, etc...

4.2. Plataforma física

Aquest apartat inclou com diu el seu enunciat, tot el referent a la plataforma física necessària per tal de portar a terme el projecte, és a dir, els requeriments hardware, equips, dispositius i mitjans necessaris gràcies als quals el sistema d'informació pot funcionar. També inclouré els que permeten les comunicacions i enllaços de xarxa, aquests recursos son ordinadors, servidors, impressores, etc...

Aquest projecte, consisteix en la introducció i consulta de dades a una base de dades centralitzada des de diferents localitzacions, i dispositius. És a dir, es podran realitzar accions d'esborrar, inserir, modificar i consultar tant des de qualsevol ordinador físic de la xarxa interna de la empresa com des de qualsevol dispositiu mòbil que tinguin cobertura de xarxa, en temps real, és a dir sense haver de connectar físicament el dispositiu per a poder sincronitzar les dades.

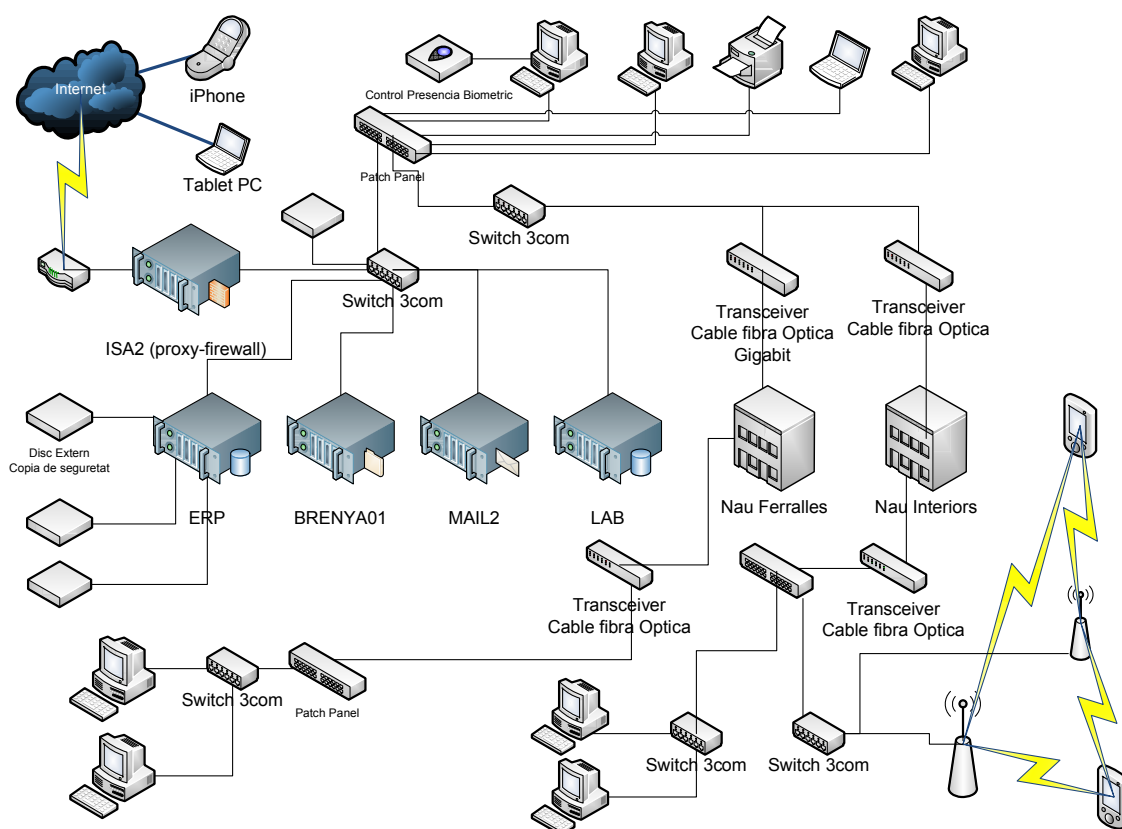
La plataforma consistirà en:

- Servidor de Base de Dades amb un servidor d'aplicacions instal·lat.
- Servidor de xarxa, DNS, DHCP, proporciona l'accés a l'àrea local.
- Servidor proxy - firewall proporciona accés bidireccional Internet - xarxa local.
- Dispositiu mòbil de tipus PDA industrial.
- PC's de sobretaula.

Els PC's de sobretaula estan localitzats a dins de les instal·lacions de la empresa, connectats entre ells per la xarxa local (LAN).

L'assignació d'ip a els diferents PC's, servidors i dispositius mòbils dins la xarxa local, la proporciona el servidor de xarxa.

La figura següent mostra l'esquema resumit de la infraestructura de xarxa utilitzada.



4.3. Replicació

4.3.1. Introducció

La replicació inclou un conjunt de tecnologies destinades a la copia i distribució de dades i objectes de base de dades, i la transmissió d'aquests des d'una base de dades a una altra, per després sincronitzar les bases de dades i mantenir la coherència. La

replicació permet distribuir dades entre diferents localitzacions i entre usuaris remots o mòbils, mitjançant xarxes locals i d'àrea extensa, connexions d'accés telefònic, connexions sense fils (wireless) i Internet.

La replicació és el procés per el qual el dispositiu mòbil pot sincronitzar la base de dades instal·lada al dispositiu amb la base de dades central i poder així realitzar les diverses accions com inserir, esborrar, modificar en la Base de dades mantenint la coherència dels canvis aplicats i la integritat referencial.

Dins de l'àmbit en el qual es treballa, existeixen tres tipus de replicació. Després d'haver estudiat les avantatges i els desavantatges de cadascuna d'elles, es va decidir per un tipus de replicació anomenada Merge Replication o Replicació de barreja. Aquest tipus de replicació està dissenyada principalment per a aplicacions mòbils que poden trobar-se amb conflictes de dades. Els escenaris més freqüents són:

- L'intercanvi de dades amb usuaris mòbils.
- La integració de dades de varis llocs.
- Les aplicacions de punt de venda a consumidors

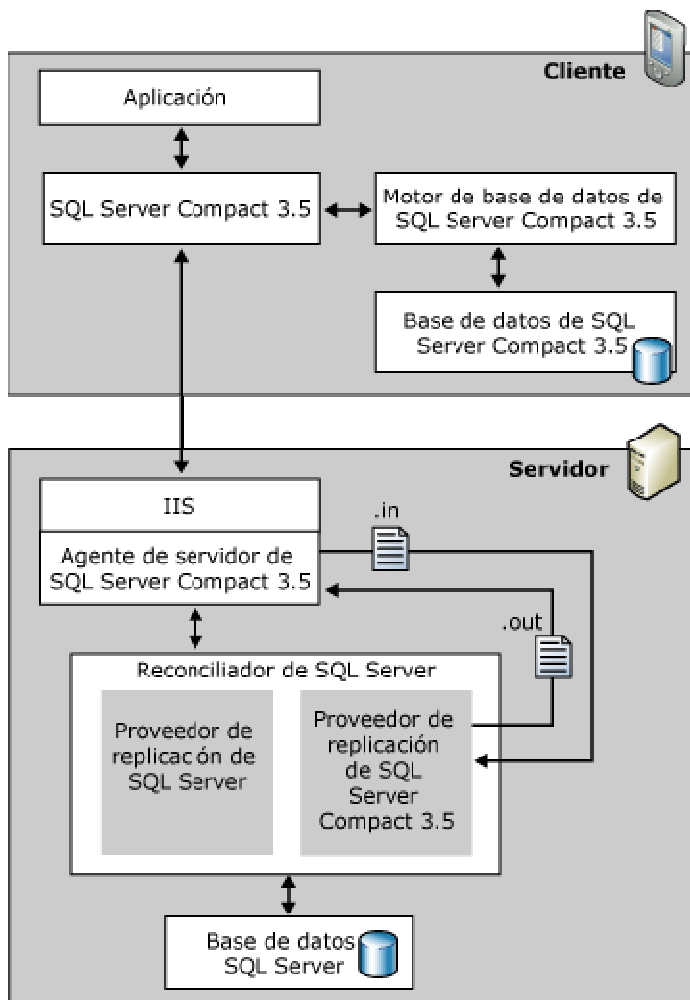
La replicació necessita dels següents components en la part del client (PDA industrial)per a portar-se a terme:

- Aplicació software en el client, també anomenat subscriptor.
- Base de dades mòbil, instal·lada en el dispositiu client mòbil.

I en la part servidor:

- Base de dades
- Servidor d'aplicacions (publicador)

El següent gràfic mostra en que consisteix la plataforma de connexió entre la PDA industrial i el servidor de Base de dades amb el servidor d'aplicacions instal·lat:



Motor de base de dades de SQL Server Compact: Administra la base de dades local en un dispositiu. En el cas de les bases de dades de subscripcions, el motor de base de dades realitza el seguiment de tots els registres de dades que s'insereixen, actualitzen o eliminen, mantenint la informació de seguiment de canvis en cada registre.

Agent de client de SQL Server Compact: Es el principal component de la replicació de SQL Server Compact en un dispositiu. L'agent de client implementa la interfície d'objectes de Replicació de SQL Server Compact. Les aplicacions criden a aquesta interfície per a controlar la replicació mitjançant programació.

Agent de servidor de SQL Server Compact: Es el component responsable d'administrar la comunicació entre SQL Server i SQL Server Compact. L'Agent de servidor resideix en el servidor que executa el servidor d'aplicacions, Internet Information Services (IIS), i controla totes les sol·licituds HTTP realitzades per l'agent de client.

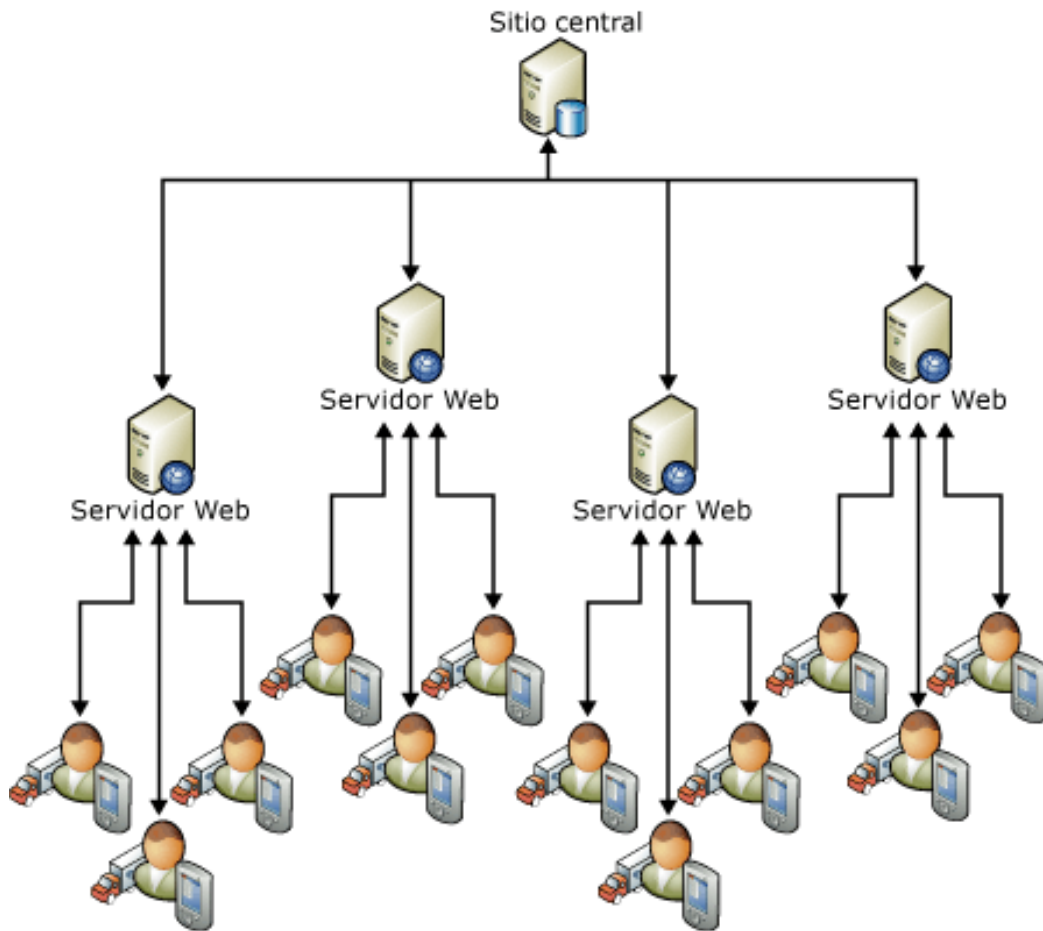
Reconciliador de SQL Server i Proveïdor de replicació de SQL Server Compact: El reconciliador crida al proveïdor de replicació quan es realitza la sincronització. Tant el Reconciliador com el proveïdor de replicació resideixen en el servidor que executa IIS, en el qual també estan instal·lades les eines de servidor de SQL Server Compact. Quan s'inicia el Reconciliador, s'associa a la subscripció un "Agent de barreja" del Publicador.

Tant la replicació de barreja com altres replicacions, s'inicien amb una instantània dels objectes i dades d'una base de dades de publicacions. El subscriptor es sincronitza amb el publicador quan estan connectats a la xarxa i intercanvien totes les files que han canviat entre el publicador i el subscriptor des de l'última vegada que es va produir la sincronització.

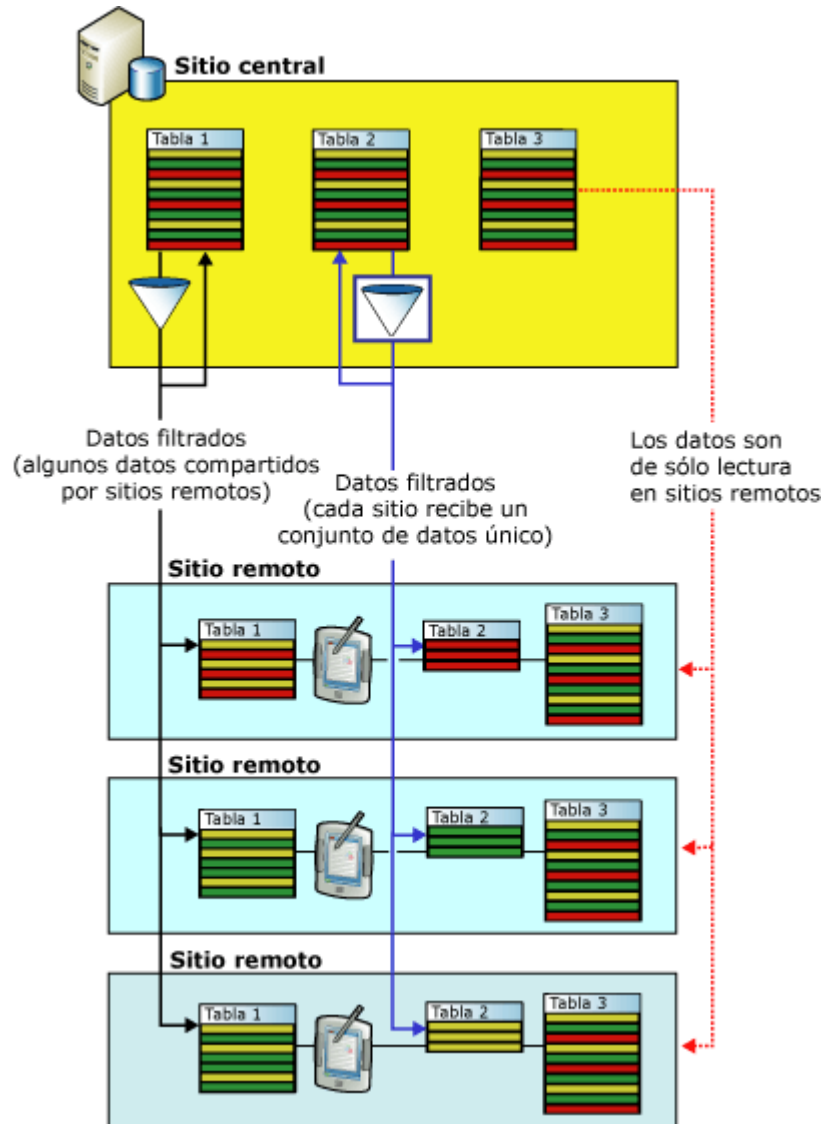
Les principals raons per la qual es va decidir per utilitzar aquest tipus de replicació (Replicació de barreja) a banda dels ja esmentats en aquest apartat, són els següents:

- Varis subscriptors actualitzen les mateixes dades en diferents ocasions i propaguen els canvis al publicador i altres subscriptors.
- Es poden produir conflictes i quan ocorren s'han de poder detectar i resoldre.
- Permet que diferents localitzacions funcionin de manera autònoma i després, barregin les actualitzacions en un sol resultat uniforme.
- Es poden produir conflictes quan les actualitzacions es barregen i la replicació de barreja proporciona varies formes de controlar els conflictes.

La següent imatge mostra un escenari on els usuaris amb dispositius mòbils es connecten a un servidor central mitjançant servidors amb Microsoft Internet Information Services (IIS). L'IIS es necessari quan s'utilitza una base de dades autònoma en la part del client, en aquest cas un Microsoft SQL Server Compact. En el nostre cas a l'haver-hi dos dispositius mòbils, només ens cal un sol servidor web.



El tipus de replicació escollit permet filtrar les dades que es mostren els dispositius mòbils, però no ha calgut filtrar-les i d'aquesta manera he permès la manipulació de la totalitat de les dades a sincronitzar. La següent diagrama mostra el sistema de filtrat, esmentat:

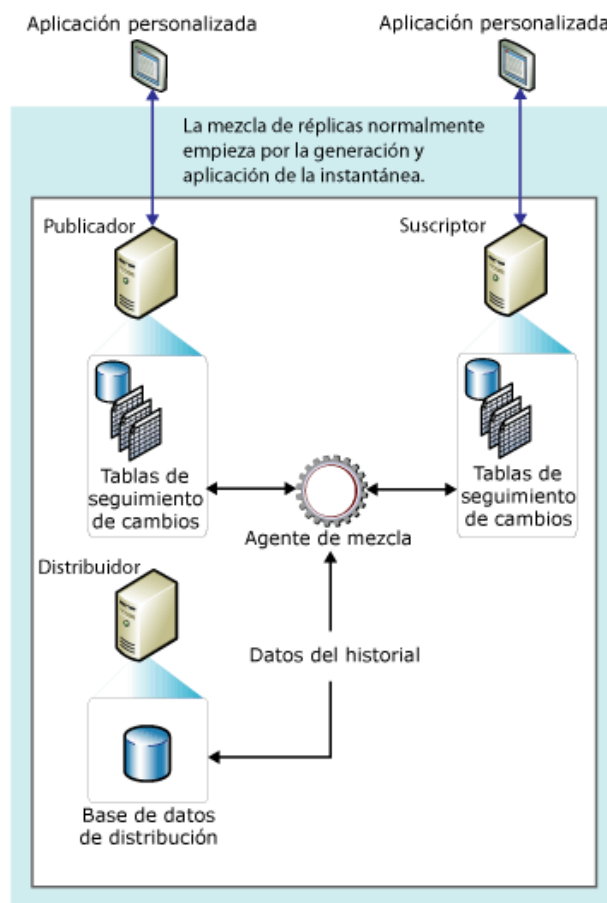


4.3.2. Arquitectura física de la replicació

L'agent d'instàncies i l'agent de barreja de SQL Server implementen la merge replication. Si la publicació de les dades que volem sincronitzar no està filtrada, és a

dir, que es podran replicar el 100% de les dades sense necessitar d'un filtre per seleccionar quines volem que es sincronitzin i quines no o utilitza filtres estàtics, l'Agent d'instantànies crea una sola instantània. Si la publicació pel contrari utilitza filtres amb paràmetres, l'Agent d'instantànies crea una instantània per a cada partició de dades. L'agent de barreja aplica les instantànies inicials als subscriptors (PDA industrial). També barreja els canvis incrementals de les dades que tenen lloc en el publicador o en els subscriptors després de la creació de la instantània inicial i detecta i resolt els conflictes segons les regles que configurem.

En el següent diagrama es mostren els components que s'utilitzen en la merge replication. En aquest exemple el publicador i el distribuïdor son servidors diferenciats.



4.3.3. Realització del seguiment dels canvis a la rèplica

Una vegada inicialitzada una publicació o subscripció, el sistema realitza el seguiment i la enumeració de tots els canvis efectuats en les dades de les taules publicades. El seguiment de tots els canvis es realitza mitjançant desencadenadors (que la rèplica crea per a cada taula publicada) i taules del sistema de les bases de dades de subscripcions i publicacions. Aquestes taules del sistema de rèplica s'omplen amb metadades que indiquen quins canvis s'han de propagar. Quan l'agent de barreja s'executa durant la sincronització, enumera els canvis i aquests s'apliquen al publicador i subscriptor segons sigui necessari.

La merge replication utilitza els següents desencadenadors i taules del sistema per a realitzar un seguiment dels canvis en totes les taules publicades (estiguin filtrades o no):

- **MSmerge_ins_<GUID>**: desencadenador d'inserció (el valor GUID per a aquest i la resta de desencadenadors deriva de **sysmergearticles**)
- **MSmerge_upd_<GUID>**: desencadenador d'actualització
- **MSmerge_del_<GUID>**: desencadenador d'eliminació
- **MSmerge_contents (Transact-SQL)** conté una fila per a cada fila inserida o actualitzada d'una taula publicada a la base de dades.
- **MSmerge_tombstone (Transact-SQL)** conté una fila per a cada fila eliminada de una taula publicada en la base de dades.
- **MSmerge_genhistory (Transact-SQL)** conté una fila per a cada generació. Una generació es un conjunt de canvis que s'entreguen a un publicador o subscriptor.

El procés de seguiment dels canvis consisteix en:

- Quan es produeix una inserció o actualització en una taula publicada, el desencadenador **MSmerge_ins_<GUID>** o **MSmerge_upd_<GUID>** s'activa, i s'insereix una fila en la taula del sistema **MSmerge_contents**. La columna **rowguid** de **MSmerge_contents** conté el valor GUID per a la fila inserida o actualitzada, que indica que la propera vegada que es produeixi la sincronització, la corresponent fila inserida o actualitzada a la taula d'usuari haurà de ser enviada al publicador o als subscriptors. Si es produeixen

actualitzacions posteriors en una fila d'una taula d'usuari, la fila de **MSmerge_contents** s'actualitza per a reflectir dita situació.

- Quan es produeix una eliminació en una taula publicada, el desencadenador **MSmerge_del_<GUID>** s'activa i s'insereix una fila a la taula del sistema **MSmerge_tombstone**. La columna **rowguid** de **MSmerge_tombstone** conté el valor GUID per a la fila eliminada. El que indica que la propera vegada que es produeixi la sincronització, s'haurà d'enviar al publicador o als subscriptors una eliminació per a la corresponent fila eliminada de la taula d'usuari. Si es fa referència a la fila eliminada a **MSmerge_contents** (perquè ha estat inserida o actualitzada des de l'última sincronització), la fila s'elimina de **MSmerge_contents**.

4.3.4. Enumeració dels canvis a la rèplica

Quan s'executa l'Agent de barreja, els canvis s'enumeren utilitzant una sèrie de taules de sistema i procediments emmagatzemats:

- **MSmerge_genhistory** conté una fila per a cada generació. Les generacions es tanquen cada vegada que s'executa l'Agent de barreja; els canvis posteriors en una base de dades s'afegeixen a una o varies generacions obertes.
- **sysmergesubscriptions** conté informació sobre subscripcions, inclòs un registre de les últimes generacions de canvis que un node ha enviat i rebut. A la base de dades de publicacions, aquesta taula conté una fila per al publicador i una altra per al subscriptor. En una base de dades de subscripcions passa el mateix.
- **MSmerge_generation_partition_mappings** s'utilitza sols per a taules filtrades i registra si una generació determinada conté cap canvi rellevant per a una partició determinada. Aquesta taula de la base de dades de publicacions conté una fila per a cada combinació única de files de **MSmerge_genhistory** i **MSmerge_partition_groups**.
- **sp_MSmakegeneration** tanca totes les generacions obertes al començament del procés d'enumeració.
- **sp_MSenumchanges** enumera els canvis de les taules (en aquest procés s'utilitzen també una sèrie de procediments relacionats).

- **sp_MSgetmetadata** determina si un canvi de un node s'ha d'aplicar a un altre com una inserció, actualització o eliminació.

El procés d'enumeració de canvis consisteix en:

1. Es crida al procediment del sistema **sp_MSmakegeneration**:
 - Aquest procediment tanca totes les generacions obertes a les que es fa referència a **MSmerge_genhistory** (les generacions tancades tenen un valor de 1 o 2 a la columna **genstatus**).
2. Es crida al procediment emmagatzemat **sp_MSenumchanges** i als procediments relacionats. Aquests procediments enumeren els canvis que s'han produït des de que va tenir lloc l'última sincronització:
 - a. Els procediments determinen primer la generació en la qual comença la enumeració, basant-se en les columnes **sentgen** (última generació enviada) i **recgen** (última generació rebuda) de la taula **sysmergesubscriptions**.

Per exemple, al determinar els canvis de les generacions que s'han d'enumerar per a un subscriptor determinat, es comparen **sentgen** per al subscriptor (emmagatzemat a la base de dades de publicacions) i **recgen** per al subscriptor (emmagatzemat també a la base de dades de subscripcions). Si els valors són els mateixos (el que indica que la última generació enviada des del publicador ha estat rebuda correctament pel subscriptor), els canvis s'enumeren començant per la següent generació de **MSmerge_genhistory**. Si els valors no són els mateixos, el menor dels dos s'utilitza per a garantir que s'enviïn tots els canvis necessaris.
 - b. Els procediments enumeren els canvis:

Per a les taules sense filtrar, s'enumeren tots els canvis continguts en les generacions després de la generació a **sentgen** o **recgen**: **MSmerge_genhistory** es combina amb **MSmerge_contents** i **MSmerge_tombstone** per a determinar els canvis que s'han d'enviar.
3. Es crida al procediment emmagatzemat **sp_MSgetmetadata** per a determinar si un canvi s'ha d'aplicar com una inserció, una actualització o una eliminació. En aquest moment es porta a terme la detecció i resolució de conflictes.

4.3.5. Detecció i resolució de conflictes

Quan vaig haver de decidir quin tipus de replicació havia d'utilitzar, el fet que em va fer decantar per la merge replication justament te molt a veure amb aquest aspecte. Amb la detecció i resolució de conflictes. La merge replication o replicació de barreja permet que varis nodes realitzin canvis de dades autònomament al dispositiu mòbil. Això provoca situacions que un canvi realitzat en un node entri en conflicte amb un canvi realitzat a les mateixes dades en un altre node . En aquest apartat descriuré els tipus de conflictes, com detectar i resoldre els conflictes, així com els factors que influeixen en la detecció i resolució dels mateixos.

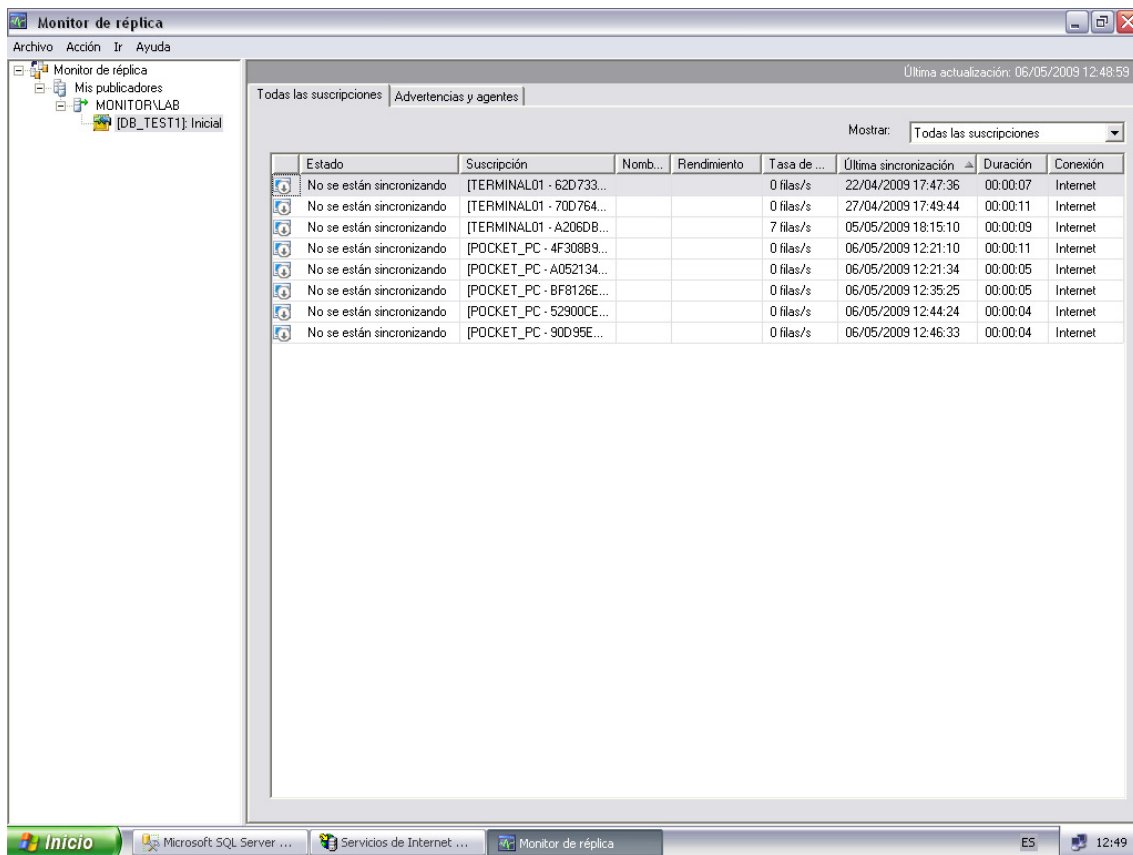
Detectar i resoldre conflictes: L'agent de barreja detecta els conflictes mitjançant la columna **linaje** de la taula del sistema **MSmerge_contents**; si s'habilita el seguiment per columna per a un article, s'utilitza també la columna **COLV1**. Aquestes columnes contenen metadades relatives a quan s'insereix o actualitza una fila o columna, i de quins nodes han realitzat canvis en la fila o columna.

A mesura que l'Agent de barreja enumera els canvis que s'han d'aplicar durant la sincronització, compararà les metadades de cada fila del publicador i del subscriptor. L'Agent de barreja utilitza aquestes metadades per a determinar si una fila o columna ha canviat en més d'un node, el que indica un conflicte en potencia. Una vegada detectat el conflicte, l'Agent de barreja inicia la resolució de conflictes especificada per a l'article i la utilitza per a determinar el guanyador del conflicte. La fila guanyadora s'aplica al publicador i al subscriptor, i les dades de la fila perdedora s'escriuen en una taula de conflictes.

L'agent de barreja resol els conflictes de forma automàtica i immediata, a menys que hagi triat la resolució interactiva de conflictes, però no es el cas d'aquest projecte.

L'SQL Server 2005 em proporciona un Visor de conflictes de replicació per poder veure les dades dels conflictes.

La captura de pantalla següent mostra l'anomenat Monitor de replica. Aquest monitor permet fer un monitoratge en temps real de les replicacions existents, si hi ha conflictes, durada de la replicació, taxes de transferència, etc...



Tipus de Conflictes:

Conflictes d'actualització - actualització: L'agent de barreja detecta conflictes d'actualització - actualització quan una actualització en una fila o columna d'un node entra en conflicte amb una altra actualització a la mateixa fila d'un altre node. El comportament de la resolució predeterminada es enviar la versió guanyadora de la fila al node perdedor i registrar la versió de la fila perdedora a la taula de conflictes.

Conflictes d'eliminació - actualització: L'Agent de barreja detecta aquest tipus de conflicte quan una actualització de les dades d'un node entra en conflicte amb una eliminació d'un altre node. En aquest cas, l'Agent actualitza una fila, però si quan l'Agent cerca aquesta fila al destí, i no la troba perquè ha estat eliminada. Si el guanyador es el node que va actualitzar la fila, la eliminació en el node perdedor es descarta i l'Agent envia la fila recent actualitzada al perdedor del conflicte.

Conflictes de canvi amb error: L'Agent de barreja produeix aquests conflictes quan no pot aplicar un canvi determinat. Pot ser degut a diverses causes.

4.4. Arquitectura del sistema

Aquest projecte s'ha construït sobre un tipus de disseny basat en una arquitectura de 3 capes. És a dir en 3 nivells diferenciats entre ells. En la documentació tècnica que podem trobar sobre aquest tipus d'arquitectura també els anomenen aplicacions distribuïdes o aplicacions multi nivell. Aquest tipus d'arquitectura permet separar els diferents processos en diferents capes que a la vegada permet distribuir entre el client i el servidor. Per a portar a terme correctament una arquitectura d'aquest tipus ha d'haver-hi una separació clara entre els diferents nivells.

Una aplicació típica de 3 nivells inclou un nivell de presentació, un nivell intermedi, i un nivell de dades. Per exemple, la capa de presentació en el meu cas són Windows Forms, és a dir formularis de tipus Windows. En el nivell intermedi hi continc la capa de lògica de negoci, és a dir, aquells criteris i/o requeriments que regeixen el projecte, autenticació, validació, i totes les operacions de càlcul que s'hagin de realitzar. La capa d'accés a dades em permet independitzar-me del tipus de base de dades a utilitzar. En el nivell de dades s'hi inclou la base de dades relacional.

Separant els components de la aplicació en capes separades incrementa la facilitat de manteniment i la escalabilitat del projecte. Gràcies a això em permet fàcilment l'adopció de noves tecnologies que poden ser aplicades per a una de les capes sense haver de redissenyar tot el projecte.

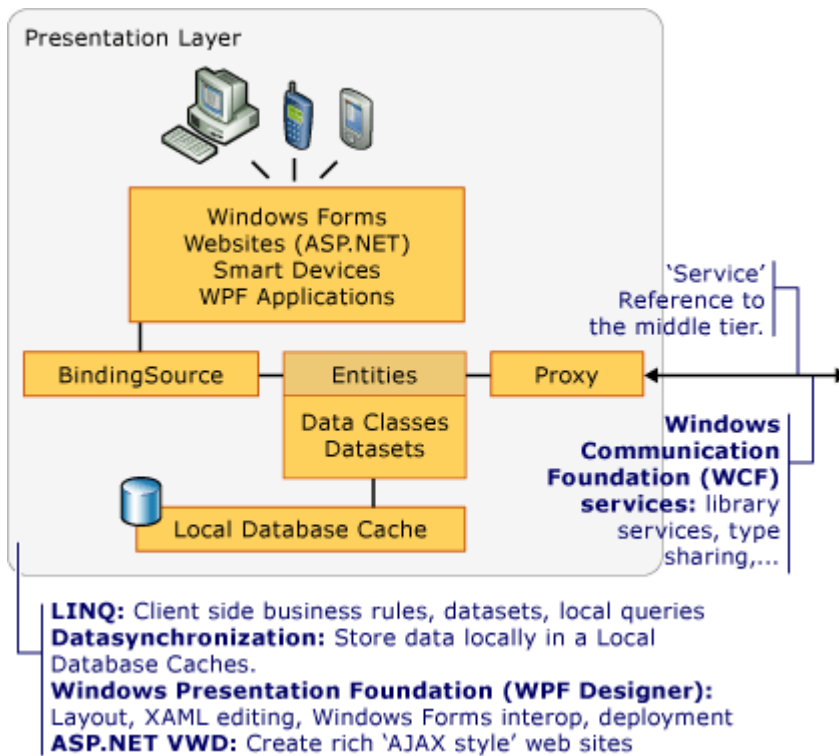
Per donar un exemple dels avantatges d'aquest tipus d'arquitectura, exposaré un cas pràctic. Posem que aquest projecte una vegada finalitzat el volem adaptar per a una empresa que pertany a un sector industrial diferent al que estem tractant, per exemple, per al sector càrnic. Utilitzant una arquitectura de 3 capes, ens permet que només substituint la capa de la lògica de negoci aquest projecte segueixi sent igualment vàlid i funcional i sens haver de modificar cap part de la capa de presentació ni de la capa d'accés a dades. Aprofitant així tota la feina feta en aquestes capes i per tant, practicant la reusabilitat de codi que tant es predica.

El mateix succeeix si el client per al qual he realitzat aquest projecte decideix a l'últim moment canviar de proveïdor de Base de Dades i enlloc de comprar una Base de

dades de la marca Microsoft en vol una de la marca Oracle. Només ens caldrà modificar la capa d'accés a dades mantenint la independència amb la capa de la lògica de negoci i la capa de presentació.

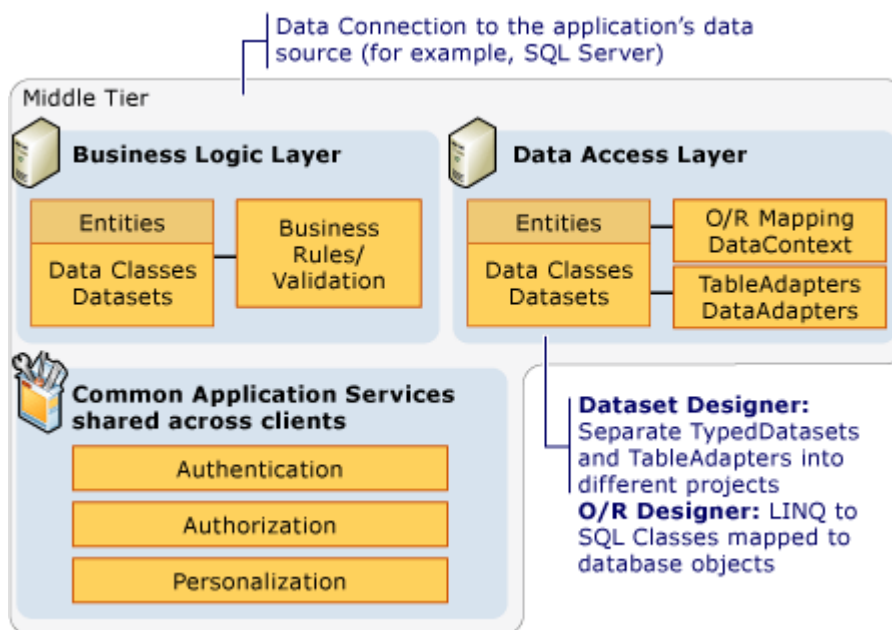
4.4.1. Capa de Presentació

Es la capa que veu l'usuari, permet que l'usuari introdueixi informació que després serà verificada i analitzada per la capa de lògica de negoci.



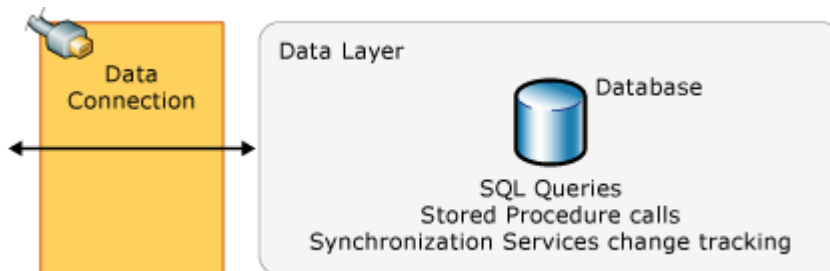
4.4.2. Capa de Lògica de negoci i d'accés a Dades

Aquesta capa conté tota la programació de com funciona l'àrea a tractar, conté les restriccions, verificacions que s'han d'acomplir. Aquesta capa es comunica amb la capa de presentació per a rebre les sol·licituds i presentar els resultats. A la vegada que també comunica amb la capa de dades per a demanar que emmagatzemi o recuperi informació.



4.4.3. Capa de Dades

Aquesta capa està formada per un gestor de bases de dades. En aquest cas una base de dades SQL Server 2005. Aquí és on es realitza l'emmagatzemament de dades i on es reben les peticions des de la capa de lògica de negoci i accés a dades per tal d'emmagatzemar o recuperar informació.

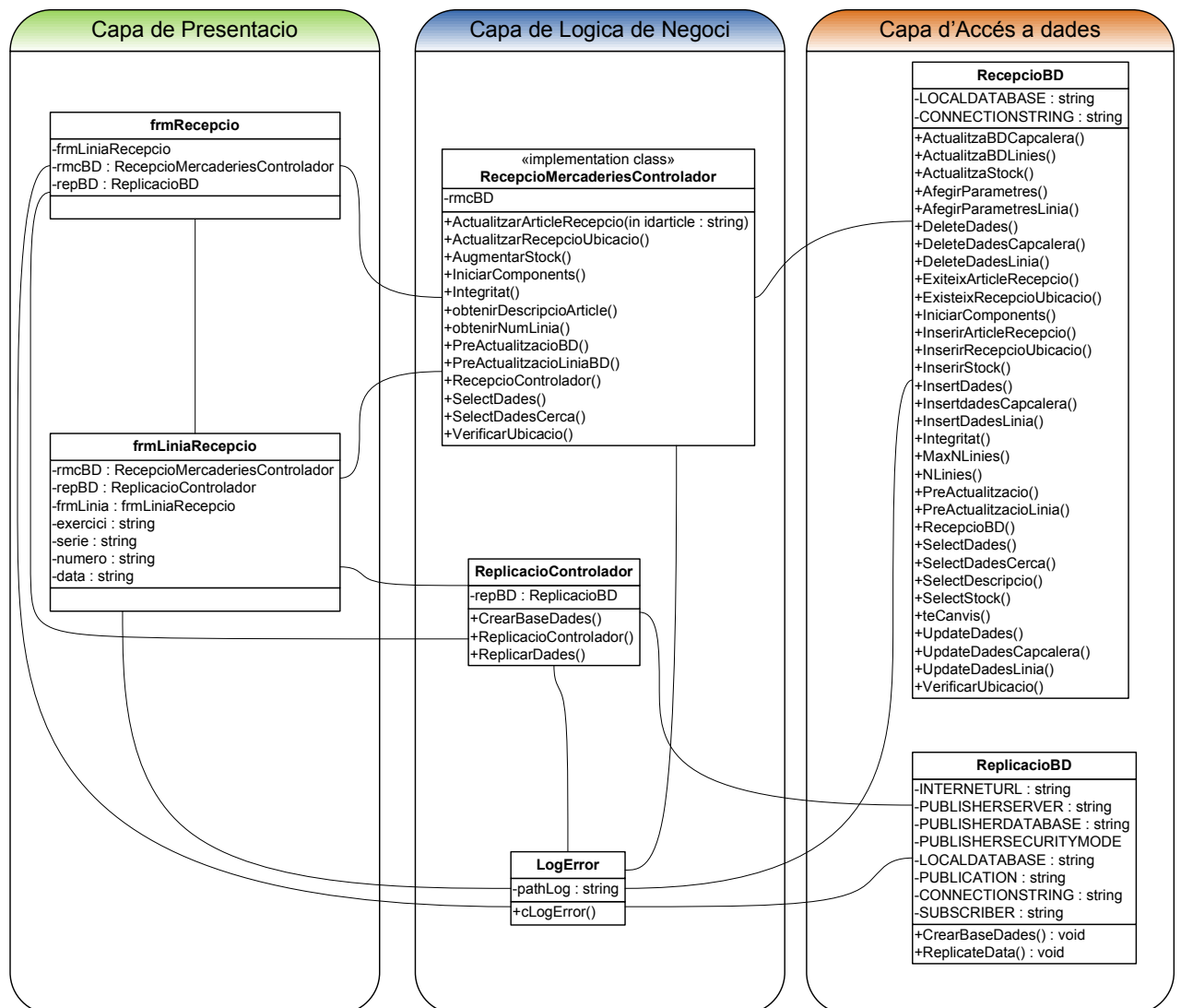


4.5. Diagrama de Classes

El diagrama de classes que en aquest apartat es presenta està estructurat i separat per processos de negoci. És a dir, cada procés de negoci disposarà del seu diagrama de classes propi. Com es podrà veure, a l'utilitzar una arquitectura de 3 capes, les classes controladores estaran compartides per diverses classes de la capa de presentació i de la capa d'accés a dades.

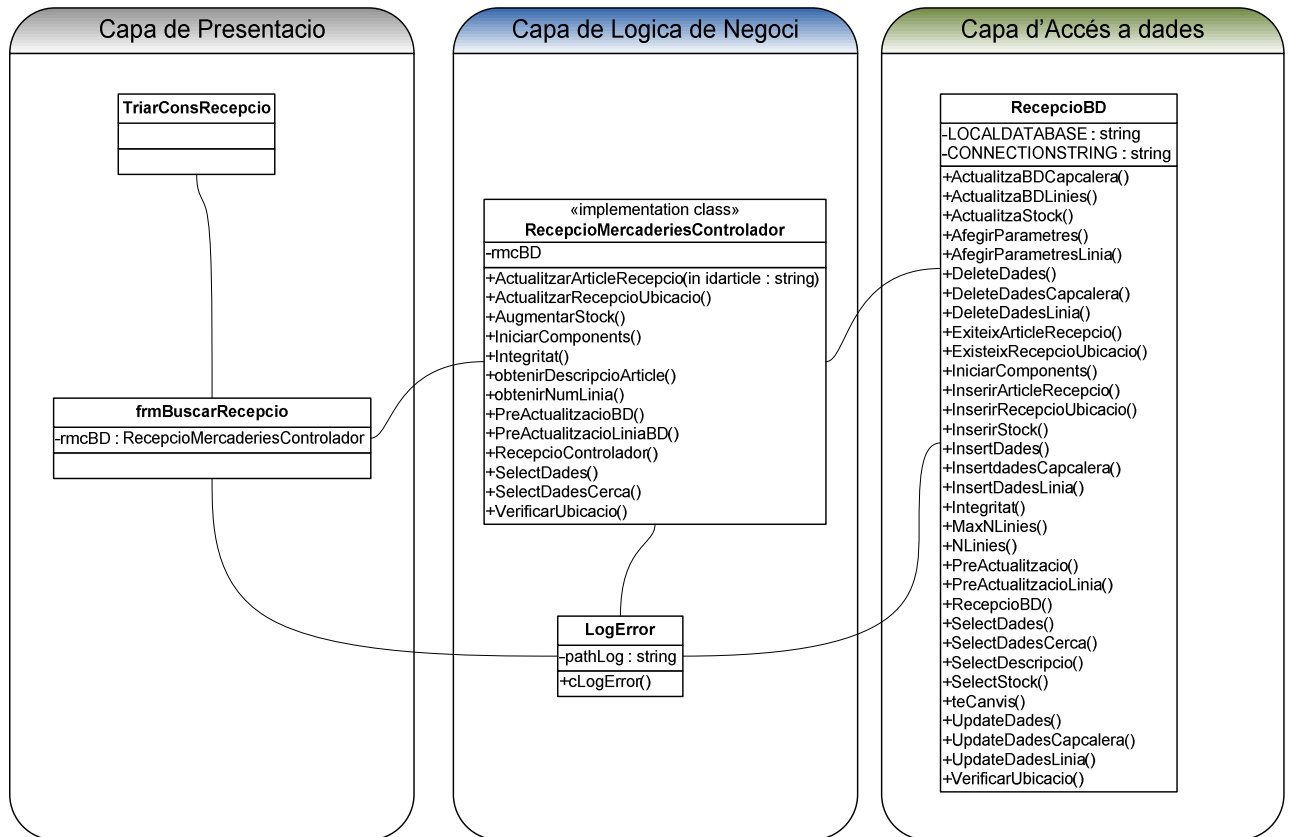
4.5.1. Recepció Mercaderies

Correspon al procés com el seu nom indica de Recepció de mercaderies, és a dir, al moment en que es reben els materials demanats a les instal·lacions de Materials BreCOR.



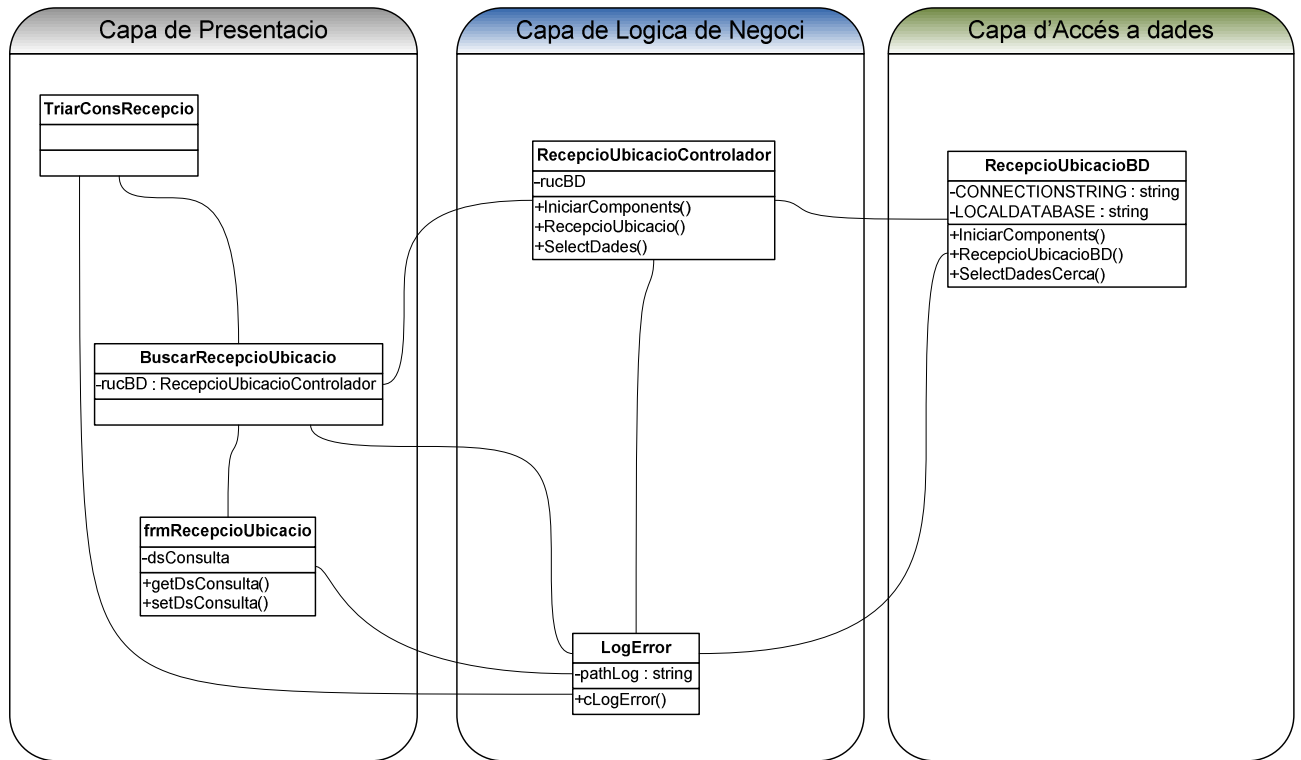
4.5.2. Buscar Recepció

Aquest procés correspon al moment en que l'usuari necessita cercar una recepció en concret per a conèixer els detalls de la recepció que va informar al sistema.



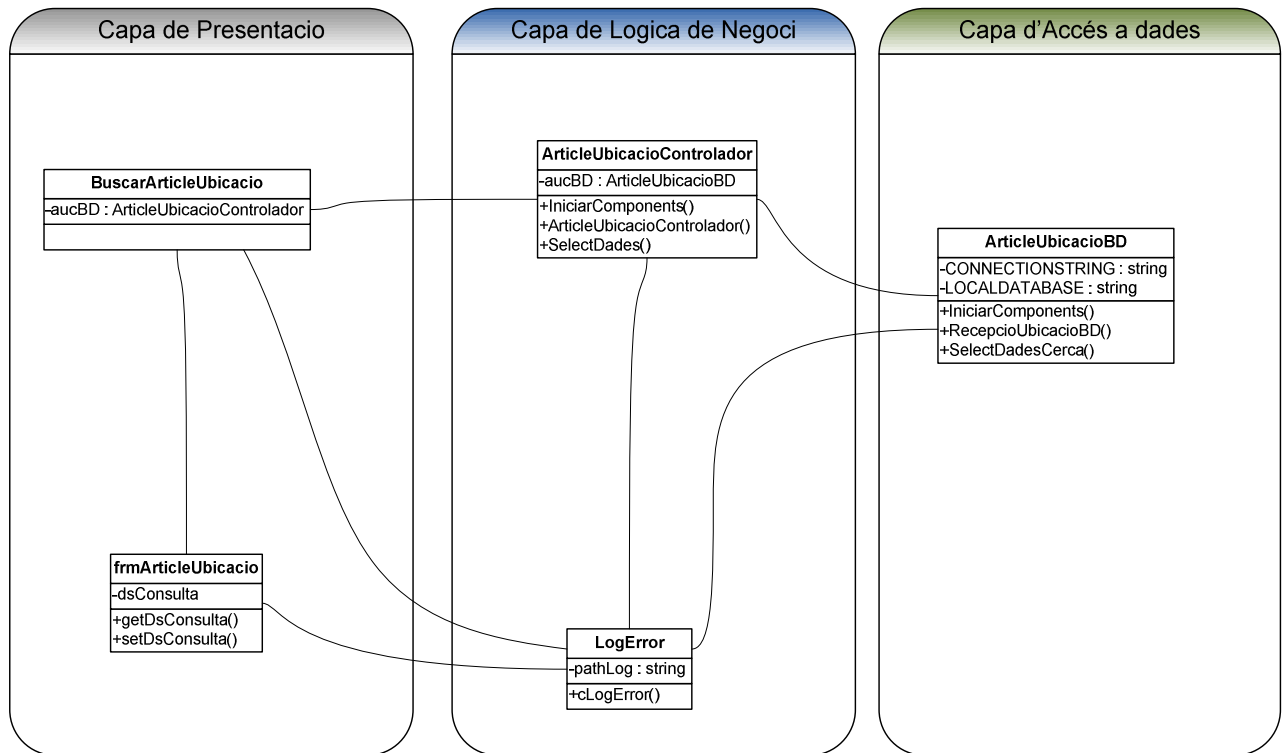
4.5.3. Buscar Recepció - Ubicació

Correspon a una cerca que proporciona informació detallada de les recepcions i les ubicacions de la recepció. Permet a l'usuari cercar per recepció o per ubicació.



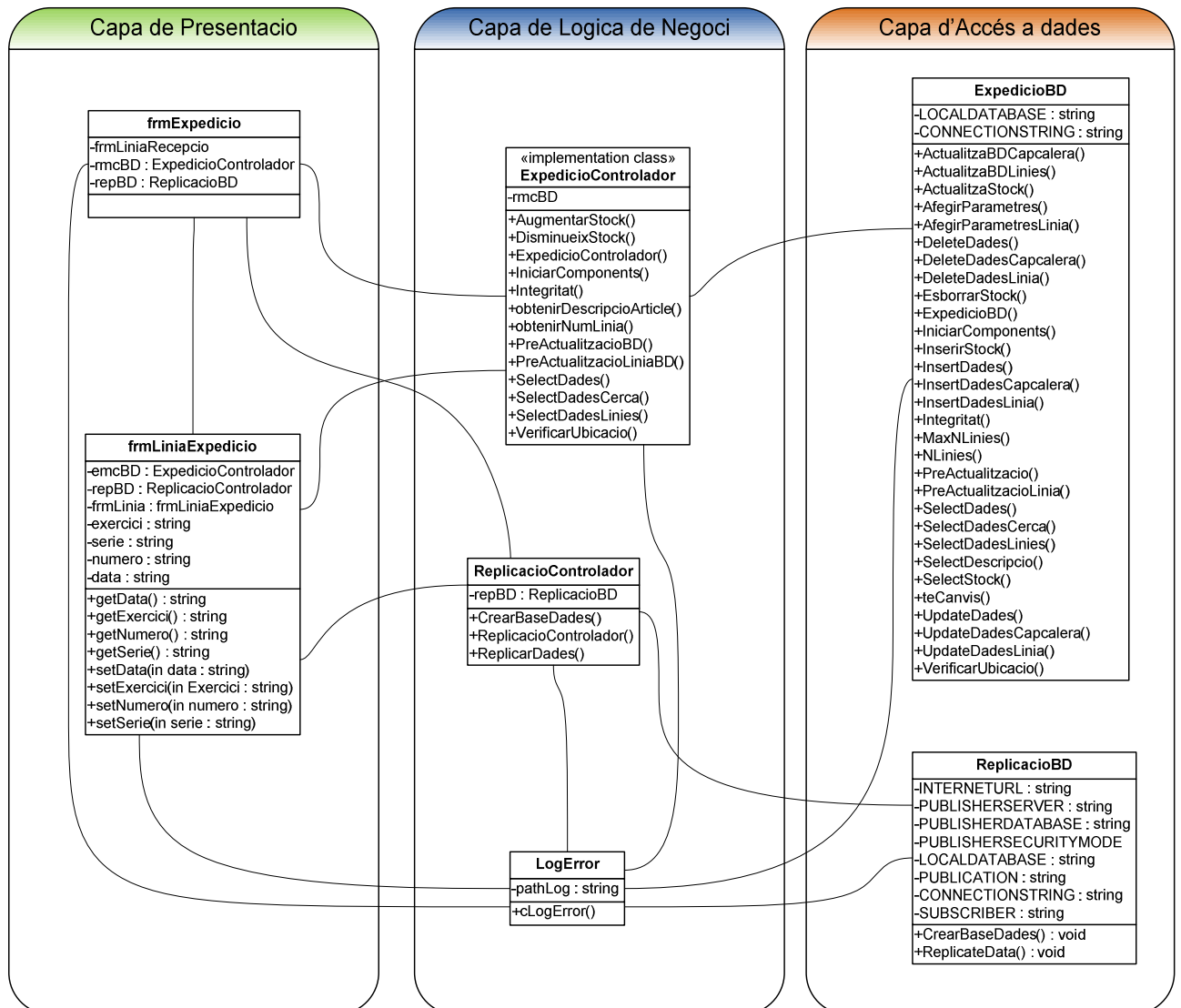
4.5.4. Buscar Article - Ubicació

Correspon al procés que permet a l'usuari cercar un article i el sistema mostri les seves ubicacions, o a l'inrevés que cerqui per ubicació i li mostri els articles continguts en aquella ubicació.



4.5.5. Expedició Mercaderies

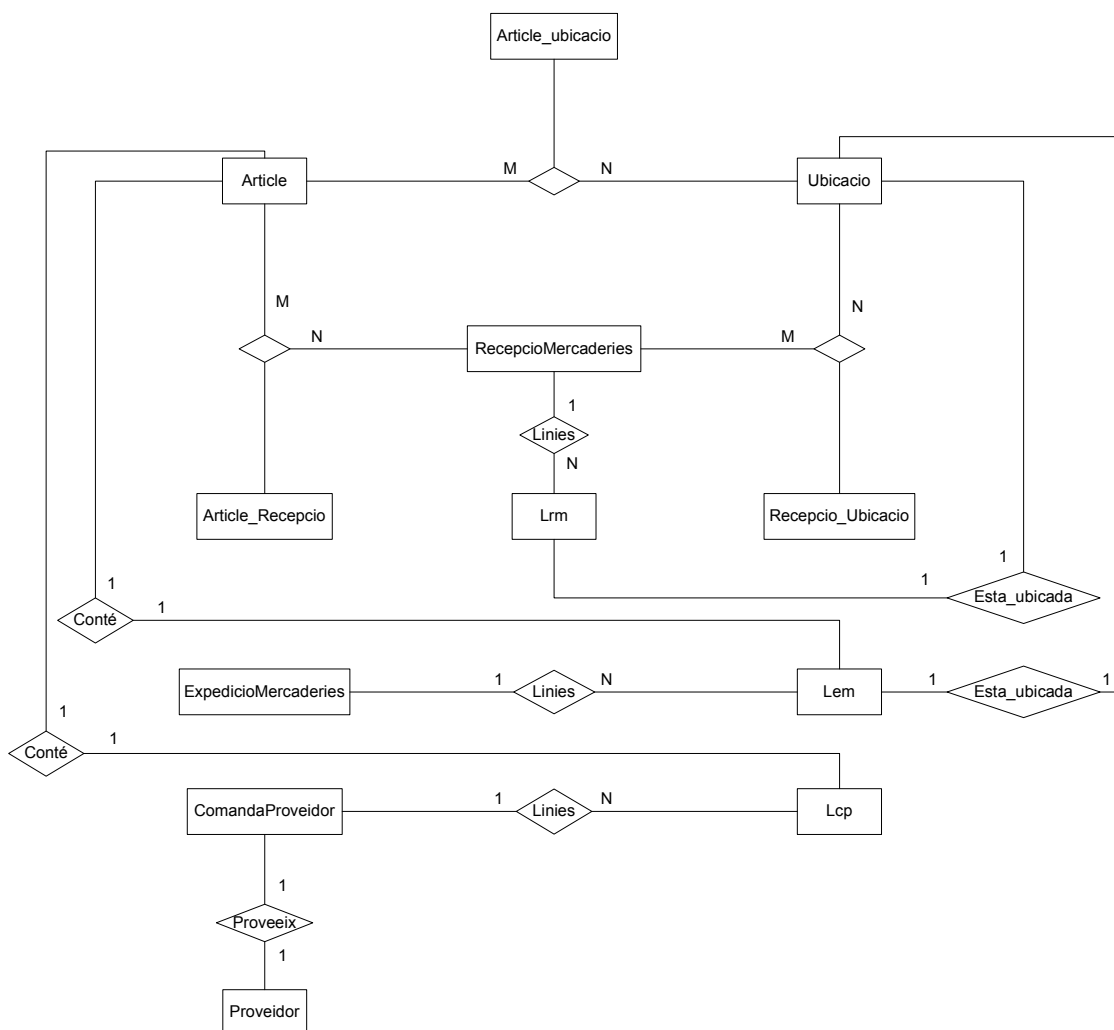
Aquest diagrama correspon al procés de realitzar una expedició, és a dir, una sortida de mercaderies del magatzem. El sistema actualitza l'estoc dels articles, i de les ubicacions.



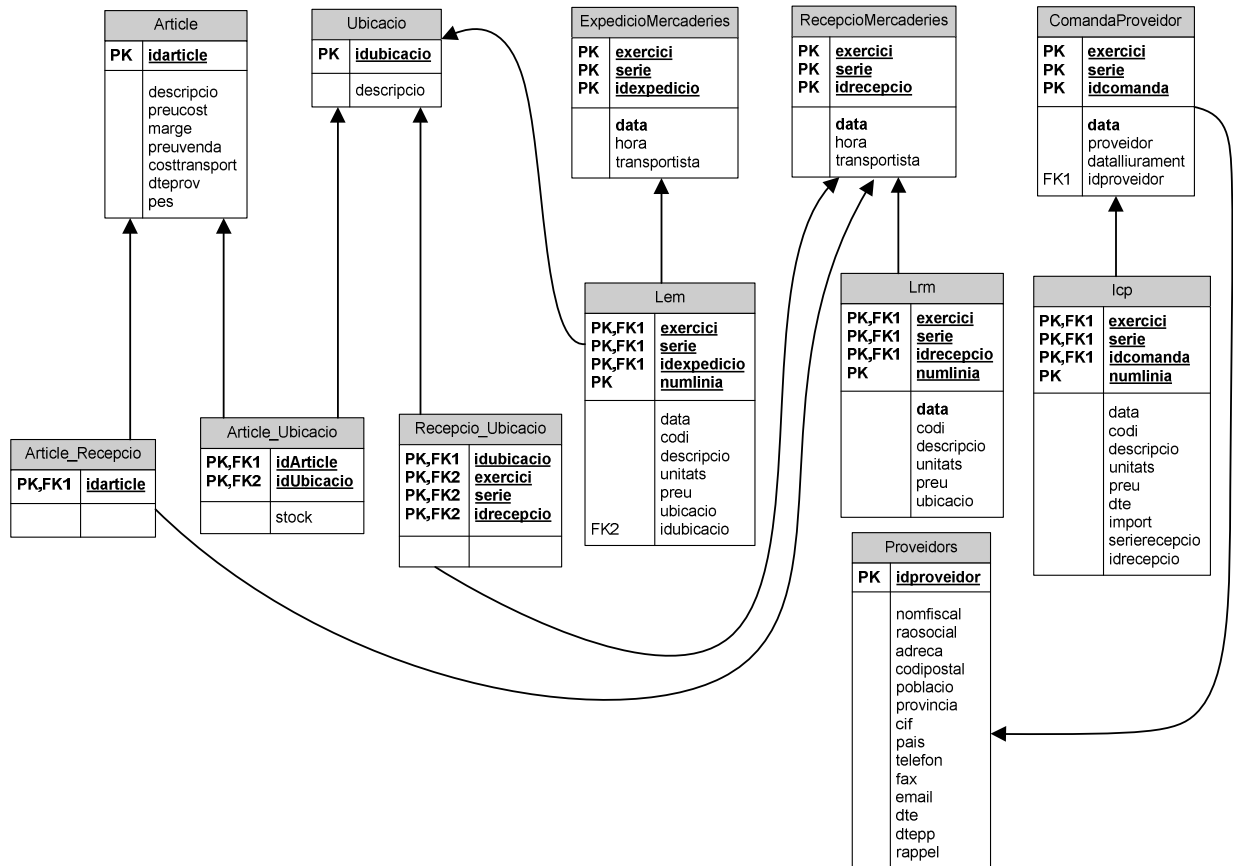
4.6. Model de Dades

4.6.1. Diagrames Entitat - Relació

La imatge següent mostra el diagrama d'Entitat-Relació (ER: Entity-Relationship) model conceptual de dades d'alt nivell que s'utilitza per al disseny de bases de dades. El model ER descriu les dades com a entitats, vincles i atributs, com es pot veure en aquest diagrama s'han inclòs les entitats, els vincles i les seves cardinalitats. I he deixat els atributs per a un següent diagrama a fi de simplificar conceptes.



El següent esquema es un annex al diagrama anterior per tal de poder identificar les claus primàries i secundàries, així com els atributs de cada taula.



5. Implementació

5.1. Entorn de desenvolupament

5.1.1. Introducció

Inclou tot el que fa referència a les eines, tipus de llenguatge i tests realitzats per tal de minimitzar al màxim possible qualsevol error i falla del sistema en una posterior fase en ple funcionament.

5.1.2. Llenguatge de programació emprat

Després de consultar documentació referent al desenvolupament de software per a dispositius mòbils, vaig triar el Visual C# com el llenguatge de programació per a aquest projecte.

Podia haver triat Java, C++ o fins i tot Visual Basic .NET el qual es més familiar per mi, però necessitava un llenguatge que fos de la marca Microsoft, ja que part de la arquitectura que Materials Brecor té implementada era Microsoft i per tant em facilitava el treball. D'entre els llenguatges proporcionats per aquesta marca, el C# és el llenguatge que més s'assembla al Java i també més modern i amb més funcionalitats que el C++. La decisió final va ser o triar C# o Visual Basic .NET. Em vaig decantar finalment per el Visual C# per ser un llenguatge desconegut per mi i que em permetria augmentar els meus coneixements.

Cal esmentar que abans de prendre una solució definitiva vaig consultar al departament tècnic que el fabricant del dispositiu mòbil té a França, i em van aconsellar que utilitzés C#.

5.1.3. Eina de desenvolupament

Per tal de decidir la eina de desenvolupament que s'havia d'utilitzar es van tenir en compte els següents aspectes:

- Suport per al llenguatge de programació triat
- Poder desenvolupar aplicacions per a sistemes operatius adaptats a dispositius mòbils.
- Ampli suport i documentació.
- De lliure accés.
- Que disposés d'emulador per a dispositiu mòbils per evitar comprar el dispositiu mòbil fins que finalitzés el projecte.
- Necessitat de funcionalitats que permetessin un control i verificació d'errors eficaç.

Després de analitzar els aspectes esmentats, la millor eina al mercat que em permetia accomplir la majoria d'aquest va ser Visual Studio 2008.

Si comprovem els aspectes a tenir en compte em quedava un punt per accomplir. Que fos de lliure accés, però gràcies a un programa proporcionat per Microsoft anomenat Dreamspark per a estudiants, vaig poder aconseguir la majoria d'eines necessàries de desenvolupament, i la resta me les va proporcionar la empresa on desenvolupo el software.

Eines de desenvolupament emprades:

- Visual Studio 2008 Professional Edition
- SQL Server 2005
- SQL Server Compact
- Windows CE 5.0
- Windows XP Professional
- Windows Server 2003
- ActiveSync 4.5

5.2. Dispositius mòbils

5.2.1. Introducció

D'acord amb les dures condicions de treball dels magatzems de materials de construcció en el que ha de treballar el dispositiu, es necessitava un dispositiu de tipus industrial, robust i resistent als impactes. Que permetés treballar a l' intempèrie i per tant resistent a les inclemències meteorològiques de temperatura, aigua, pols, etc...

Es necessitava que tingués un ampli ventall de possibilitats de connexió remota per tal de poder triar la més òptima amb l'arquitectura de xarxa de que disposa Materials Brecor. I que fos compatible amb el llenguatge i entorn de desenvolupament triat.

També era necessari que tingués una àmplia autonomia i per tant que la bateria no s'esgotés de seguida.

5.2.2. Característiques del dispositiu

Es van estudiar diferents propostes de diferents proveïdors per satisfer el 100% de requisits que s'havia establert. La decisió final va ser per a un dispositiu de la marca Psion Teklogix, marca que ja coneixia per haver implementat fa anys un petit software en un client.

El model escollit va ser el 7535 G2 amb un teclat de 58 tecles per si en algun moment es necessitava introduir dades des del dispositiu, amb escàner de codi de barres integrat.



Processador i Memòria:

- 520 MHz XScale PXA 270 Processor
- 128MB SDRAM, 64MB FLASH ROM

Sistema Operatiu:

- Microsoft Windows CE 5.0

Comunicacions Wireless:

- 802.11 a/b/g també 802.11b/g
- Bluetooth

Pantalla Tàctil

- Color ¼ VGA (240 x 320) tàctil
- LED d'Alta - Fiabilitat a contrallum ajusta automàticament i proporciona fàcil lectura a llum de sol directa.

Escàner de Codi de Barres Integrat

- Standard, Long Range or Advanced Long Range Lasers
- Enhanced Standard Range (Fuzzy Logic) Laser
- PDF417 Raster Laser
- 1D Auto-Ranging
- 1D Imager
- 2D Imagers

Entorn climàtic

- Temperatura Operativa: -10 °C a +50 °C (14 °F a 122 °F).
- Temperatura d'emmagatzemament: -25 °C a +60 °C (-13 °F a 140 °F).
- Humitat: 5% - 95% RH no - condensant .
- Pluja/Pols: IEC 529, classificació IP65.

Cops i caigudes

- Caigudes: Suporta Múltiples caigudes des de 1.8m o 26 caigudes(sobre 12 cantons, 6 cantonades, 8 cares) des de 1.5m concretament mentre estava encès i configurat amb accessoris com radio WiFi, escàner i pistola grip.
- Cradle shock: IEC 60068-2-27: Test Ea, 300 m/s², 11ms, half-sine , 3 shocks in each of 6 directions
- Cradle vibration: IEC 60068-2-64:Test Fh, Random, 3 axis; 5.0 m²/s³ ASD, 10-200 Hz; 1.0 m²/s³ ASD, 200 - 500 Hz

Bateria

- 7.4V @ 1900mAh Li-ion Bateria recarregable “quick-swap”
- 8 hores de duració testejada amb 5 scans, transmissions & recepcions/min
- Sistema de backup.

A més a més es va adquirir un suport per al dispositiu que es va muntar en un carretó elevador o toro mecànic, per tal d'evitar caigudes innecessàries.

5.3. Estudi radioelèctric

5.3.1. Introducció

Es va realitzar un anàlisi d'entorn o estudi de cobertura on es descriu els assajos efectuats. A més a més inclou totes les informacions relacionades amb la instal·lació de la xarxa de terminals de radiofreqüència .

Es compon de quatre parts:

- La primera part, Memòria, subministra les informacions generals sobre el procediment d'anàlisi.
- La segona part, Càlculs, re agrupa les informacions, els resultats i les conclusions específiques del lloc.
- La tercera part, Plànols i fotografies, conté els plànols de situació i les fotografies per a procedir a la correcta instal·lació del sistema radio.
- La última part, Annexes, conté els annexes i notes tècniques complementàries específiques per a aquest cas particular.

5.3.2. Descripció del procediment d'anàlisi radio

L'equip utilitzat per a les operacions d'anàlisi d'entorn es compon d'un punt d'accés i un ordinador portàtil.

El punt d'accés i la seva antena s'adapten de manera que es reproduïxi fidelment una instal·lació definitiva en el lloc escollit. D'aquesta forma, després d'avaluar el magatzem, els punts d'accés i els elements que componen la infraestructura a instal·lar, s'escull els llocs més adequats i es situa en la seva ubicació més aproximada al punt d'accés a proves.

L'ordinador portàtil és l'encarregat de realitzar l'anàlisi de cobertura mitjançant una aplicació que senyala en tot moment la relació de senyal que ens arriba del punt d'accés de proves, la senyal de soroll ambiental i la relació entre aquestes dues senyals. Aquest valor resultant és el que ens informa si en una ubicació hi tindrem cobertura de radio i el seu grau de qualitat.

Els tests efectuats consisteixen en la emissió d'interrogacions (polls) per part de la targeta instal·lada en el portàtil que interactua amb el punt d'accés, permetent-nos conèixer tant les dades en la transmissió com en la recepció. Cada interrogació emesa que no es immediatament contestada, constitueix un error de transmissió per a aquella interrogació.

Una seqüència de test correspon a un lloc concret de la zona a analitzar, i durant el procés d'estudi el portàtil es mou d'un lloc a un altre de la zona a analitzar, cercant zones fosques on no arribi la cobertura de radio.

El nivell de qualitat de la comunicació està definida per la relació entre la senyal que emet el punt d'accés i el soroll, que és tota senyal no desitjada dins la zona d'anàlisi.

Una relació senyal - soroll igual o superior a 10dB significa que la zona té una cobertura bona, per sota d'aquest nivell serà acceptable, o marginal si es dona el cas que està per sota de 5dB. Per a obtenir un grau satisfactori de treball, amb transmissions continuades contra un servidor, la senyal haurà de ser superior a 10dB.

5.3.3. Punt d'accés

El punt d'accés és el dispositiu que es connecta a la xarxa Ethernet actual de Materials Brecor, i proporciona l'emissió de senyal de radio als dispositius mòbils.

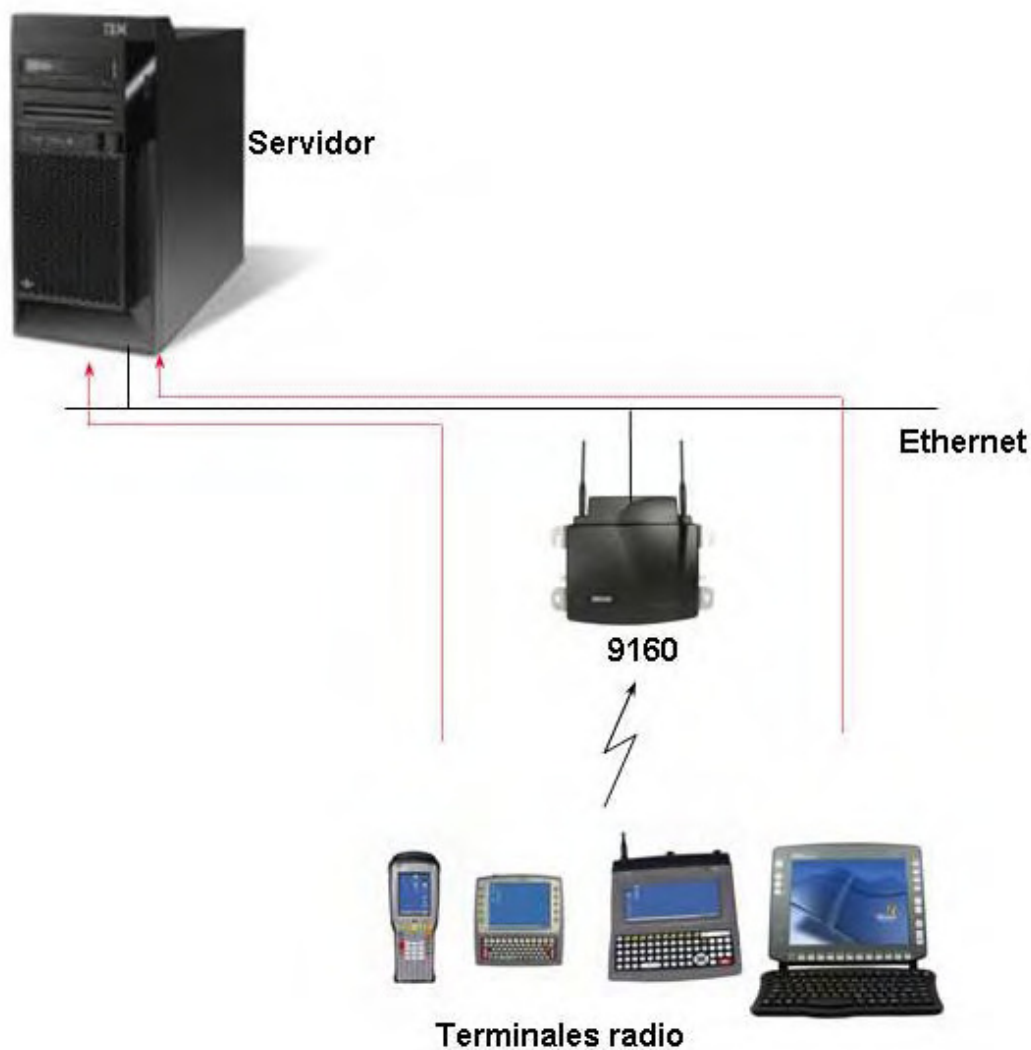


Punt d'accés.

5.3.4. Esquema de configuració bàsica del sistema:

Aquest es l'esquema de configuració bàsic del sistema. On els diferents dispositius mòbils es connecten via Wireless amb el punt d'accés i aquest es connecta a la xarxa Ethernet de la empresa per transmetre les dades al servidor central on hi ha el servidor d'aplicacions i la base de dades central.

Cal dir que aquesta es la configuració que s'ha utilitzat, però tal i com està muntada, en un futur hem permetrà poder connectar dispositius tant de dins com de fora de la empresa, mitjançant Internet. L'únic que mancaria seria afegir un certificat per tal d'encriptar les comunicacions entre el dispositiu i el servidor quan naveguen per Internet.



5.3.5. Opcions d'alimentació elèctrica

La alimentació del punt d'accés es pot fer mitjançant el cable de xarxa que vaig indicar que instal·lés el tècnic electricista. El transport de la electricitat es fa gràcies a un convertidor/discriminador que separa les dues senyals, anomenat power injector.

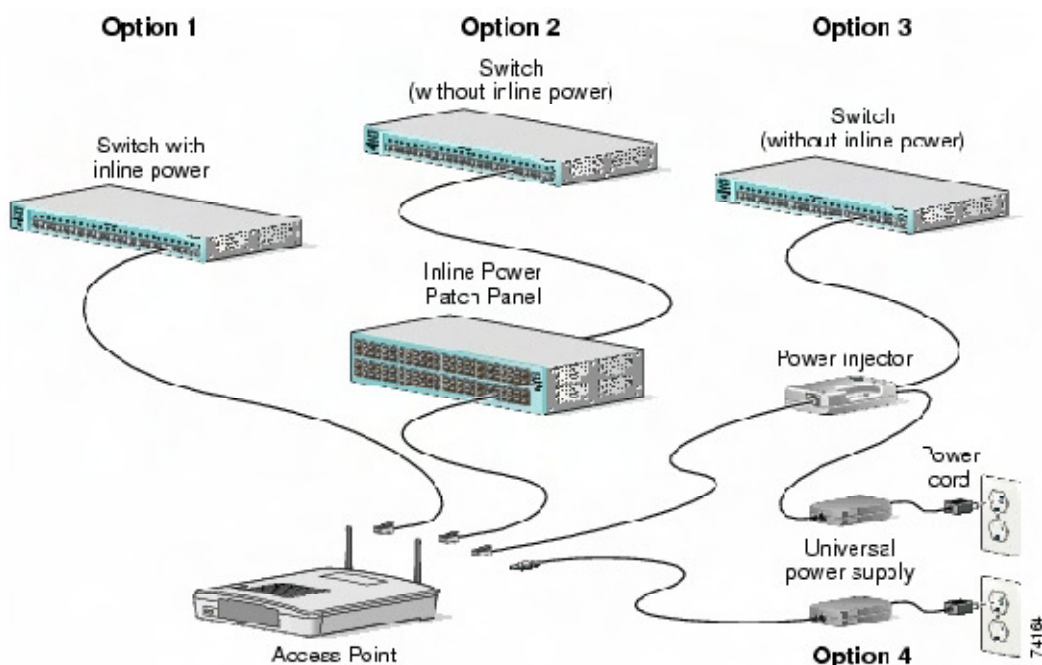
Opció 1: Quan tenim un element de xarxa amb la funció inline power

inclosa en els ports Ethernet. Aquesta s'encarrega de proporcionar alimentació necessària a través dels dos parells no utilitzats per a dades.

Opcions 2 i 3: Permeten incloure la opció inline power a través d'elements externs com pot ser un power injector. Funcionalment es igual que la opció anterior, però inclou un element intermig.

Opció 4: Suposa la utilització de la Font d'alimentació directament connectada al punt d'accés.

Finalment després d'estudiar les diferents opcions, vaig implementar la Opció 3.



5.3.6. Plànols i fotografies

A continuació es presenta la situació, sobre plànol, dels punts d'accés a instal·lar. Tal i com hem comentat abans, gràcies als dispositius que permeten alimentació sobre connexió Ethernet, no ens calia fer arribar un endoll de SAI fins la ubicació final del punt d'accés però de totes maneres ho vaig manar fer, en previsió que en algun moment donat necessités connectar un ordinador portàtil prop del punt d'accés.

5.3.6.1. Plànols Planta Baixa

Document Annex.

5.3.6.2. Planta baixa: Relació de senyal - soroll

Document Annex.

5.3.6.3. Planta baixa: Relació de velocitat

Document Annex.

5.3.6.4. Planta primera: Situació punt d'accés

Document Annex.

5.3.6.5. Planta primera: Relació de senyal – soroll

Document Annex.

5.3.6.6. Planta primera: Relació de velocitat

Document Annex.

5.3.6.7. Plata soterrani: Situació punt d' accés

Document Annex.

5.3.6.8. Planta soterrani: Relació de senyal – soroll

Document Annex.

5.3.6.9. Planta soterrani: Relació de velocitat

Document Annex.

5.4. Dispositius d'impressió i suports

5.4.1. Dispositiu d'impressió

Quan es va analitzar les condicions que havien de suportar els suports (etiquetes) que contindrien els codis de barres per a la seva posterior lectura, es va constatar que part de les ubicacions del magatzem estaven a l'aire lliure, és a dir, estaven exposades al sol, a la pluja, al vent, a la pols. Les inclemències meteorològiques afectaven a l'estat de la etiqueta i a la seva durabilitat.

La solució es va trobar utilitzant un tipus d'etiquetes que permetia suportar aquests handicaps esmentats però a més a més es necessitava que la impressió fos de tipus tèrmic. Es va fer un sondeig de dispositius d'impressió i finalment van quedar dues marques: *Datamax* i *Zebra*. Es va triar *Zebra* perquè permetia imprimir en el format d'etiqueta que necessitàvem, mentre que *Datamax* no ho permetia.

El model escollit va ser una impressora tèrmica model Zebra ZM400.



5.4.2. Suport d'impressió

Com he esmentat en l'apartat anterior, es necessitaven dos tipus d'etiqueta en format DIN A5 i un format més petit, que suportés les inclemències meteorològiques. El tipus d'etiqueta escollit va ser el anomenat Valeron. Aquest tipus d'etiqueta es de tipus plàstic té unes especificacions comprovades en condicions adverses i per tant ens proporcionava el servei que necessitàvem. A aquest tipus d'etiqueta se li va afegir un adhesiu que acomplís el mateix tipus d'especificacions per tal que no es desenganxés del suport físic.

Mostra de la etiqueta que conté una ubicació:

A252



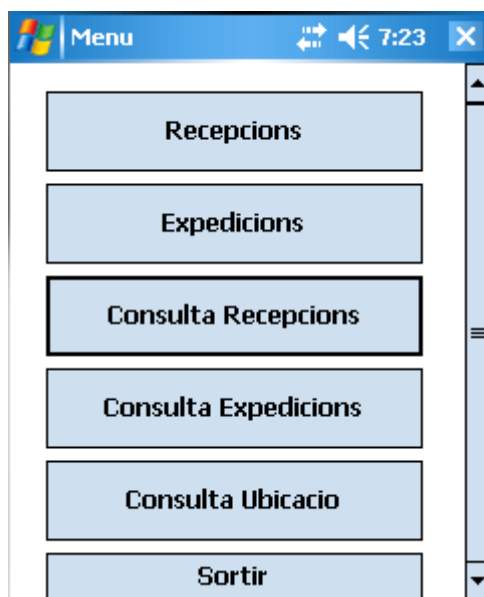
6. Interfícies

6.1. Interfície del dispositiu mòbil

Es mostren les interfícies que compondran l'aplicatiu en el dispositiu mòbil. Les captures s'ha realitzat sobre un emulador de Pocket PC, ja que les fotos realitzades es reflexava massa la llum en la pantalla del dispositiu i no es veien suficientment bé.

6.1.1. Interfície principal

Es la interfície que es mostra a l'executar l'aplicació, és a dir, a l'inici.



6.1.2. Recepcions

Es la interfície corresponent a la introducció de les dades de la capçalera d'una nova recepció de mercaderies. Prové del botó Recepcions de la interfície 6.1.1.



The screenshot shows a mobile application window titled "Recepcio Mercader" with a status bar at the top displaying the time "7:25". The main content area contains a form with the following fields:

- Exercici:
- Serie:
- Numero:
- Data:
- Hora:
- Transportista:

At the bottom of the form, there are two buttons: "Acceptar" and "Cancelar".

6.1.3. Línia Recepció

Es la interfície corresponent a la introducció de les dades de les línies d'una nova recepció de mercaderies. Prové de la interfície 6.1.2. una clicat el botó Acceptar.

Serie	Numero	Data	Linia
R	10	11/4/09	1

Exercici: 2009

Codi:

Descripcio:

Unitats:

Ubicacio:

Buttons: **Acceptar**, **Cancelar**, **Sortir**

6.1.4. Expedicions

Es la interfície corresponent a la introducció de les dades de la capçalera d'una nova expedició de mercaderies. Prové del botó Expedicions de la interfície 6.1.1.

Exercici:

Serie:

Numero:

Data:

Hora:

Transportista:

Buttons: **Acceptar**, **Cancelar**

6.1.5. Línia Expedició

Es la interfície corresponent a la introducció de les dades de les línies d'una nova expedició de mercaderies. Prové de la interfície 6.1.4. una vegada clicat el botó Acceptar.

Serie	Numero	Data	Linia
E	5	6/4/09	1

Exercici

Codi

Descripcio

Unitats

Ubicacio

Acceptar Cancelar

Sortir

6.1.6. Triar Consulta Recepció Mercaderies

Aquesta interfície es la que és mostra al clicar el botó Consulta Recepcions des de la interfície 6.1.1. Proporciona la opció de cercar una recepció amb tots els seus detalls o cercar per recepció/ubicació.

Cercar Recepcio

Recepcio - Ubicacio

Sortir

6.1.6.1. Consulta Recepció Mercaderies

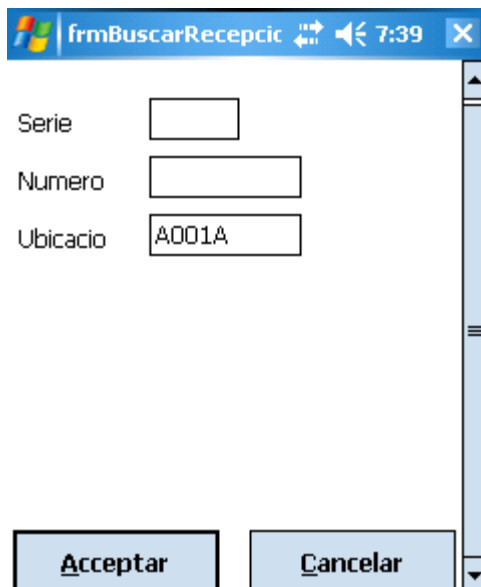
Si optem per seleccionar “Cercar Recepció” en la interfície 6.1.6. ens mostra la següent interfície.

codi	descripc	unitats	preu
102	PORTLAN	2.000	3.800

 At the bottom of the screen, there is a 'Sortir' button."/>

6.1.6.2. Cercar Recepció - Ubicació

Correspon al procés de cerca per recepció o bé per ubicació. En la primera interfície el filtre permet informar per sèrie i número de recepció o bé per ubicació. La segona interfície mostra els resultats de la cerca.



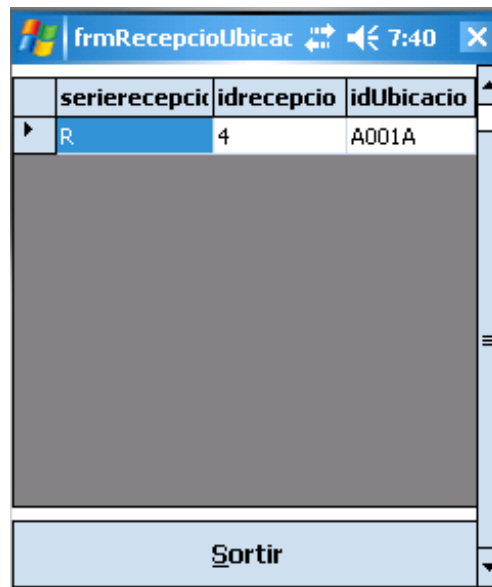
frmBuscarRecepcio 7:39

Serie

Numero

Ubicacio

Aceptar **C**ancelar



frmRecepcioUbicac 7:40

serierecepcio	idrecepcio	idUbicacio
R	4	A001A

Sortir

6.1.7. Consulta Expedició

Aquesta interfície es la que és mostra al clicar el botó Consulta Expedicions des de la interfície 6.1.1. Prèviament mostra un filtre on informar els criteris de cerca.

The left screenshot shows a search form titled 'frmBuscarExpedicio'. It has two input fields: 'Serie' and 'Numero'. Below the fields are two buttons: 'Aceptar' and 'Cancelar'.

The right screenshot shows a results screen titled 'frmConsExpedicio'. It displays a table with the following data:

Serie	Numero	Data	Hora
E	1	5/15/0	4/14

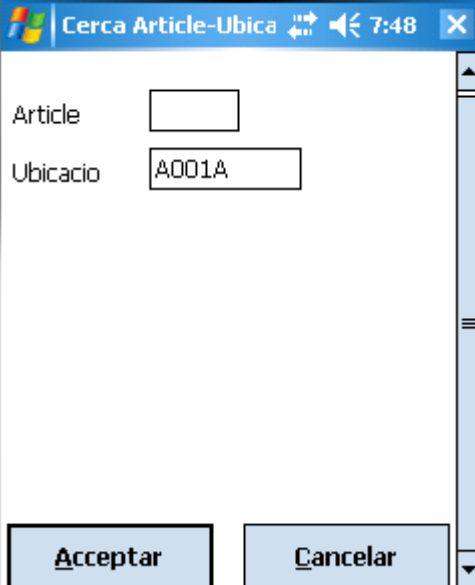
Below the table, there is a 'Transp.' field with the value '1/1' and two navigation buttons: '<' and '>'. Below the navigation buttons is a table with the following data:

codi	descripc	unitats	preu
652000	FERRO	2.000	(null)

At the bottom of the results screen is a button labeled 'Sortir'.

6.1.8. Consulta Ubicació

Mostra la interfície que permet filtrar tant per codi d'article com per codi d'ubicació, i mostrar les ubicacions per article, o els articles per ubicació segons el criteri introduït.

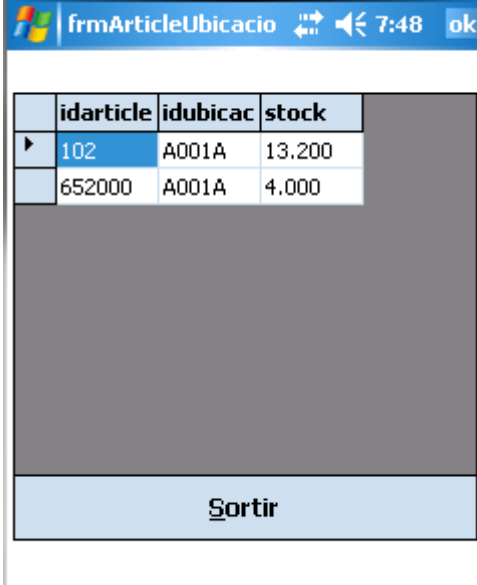


Cerca Article-Ubica 7:48

Article

Ubicacio

Acceptar Cancelar



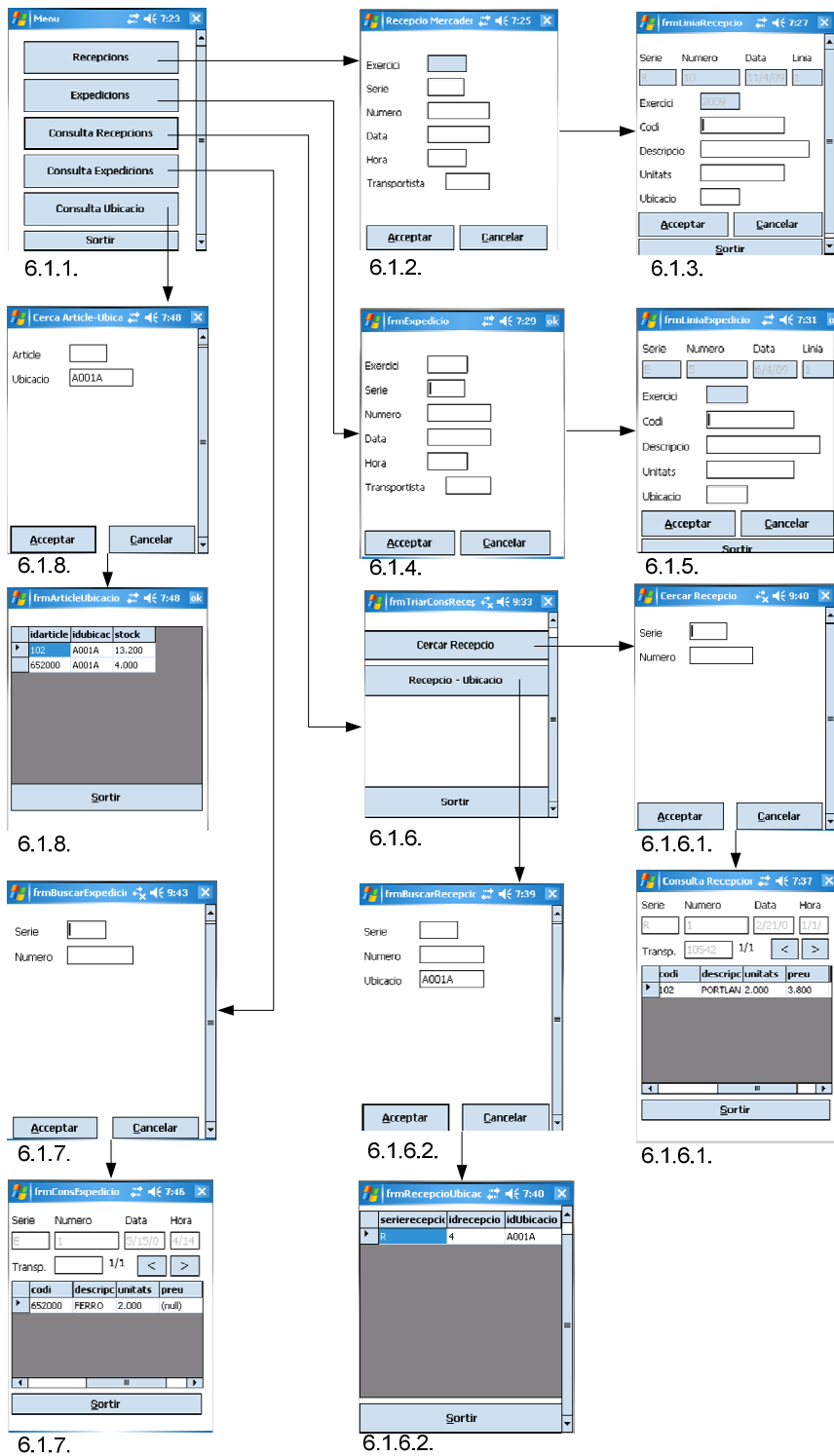
frmArticleUbicacio 7:48 ok

	idarticle	idubicac	stock
▶	102	A001A	13.200
	652000	A001A	4.000

Sortir

6.1.9. Mapa d'interfícies

Mostra el mapa que conté totes les interfícies que componen el software a la PDA i el camí que segueix cadascuna d'elles.

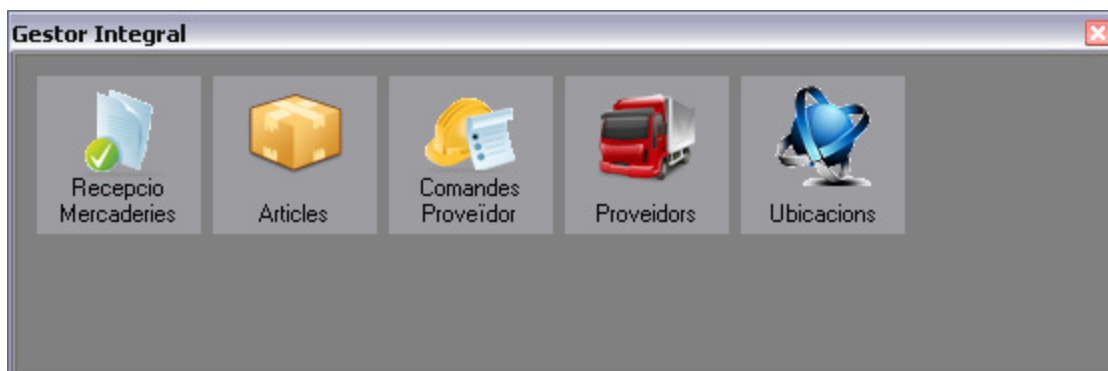


6.2. Interfície alternativa

Es mostren les interfícies corresponents al software client desenvolupat, per a que en cas d'emergència en que els dispositius mòbils no funcionen per qualsevol causa, disposar d'una alternativa per tal de no aturar la operativa del magatzem.

6.2.1. Menú Inicial

És la interfície principal, és a dir, la que es mostra una vegada iniciada la aplicació.



6.2.2. Manteniment d'Ubicacions

Mostra la interfície corresponent al manteniment d'ubicacions.

Manteniment Ubicacions

Codi:

Descripció:

Nivells Disponibles

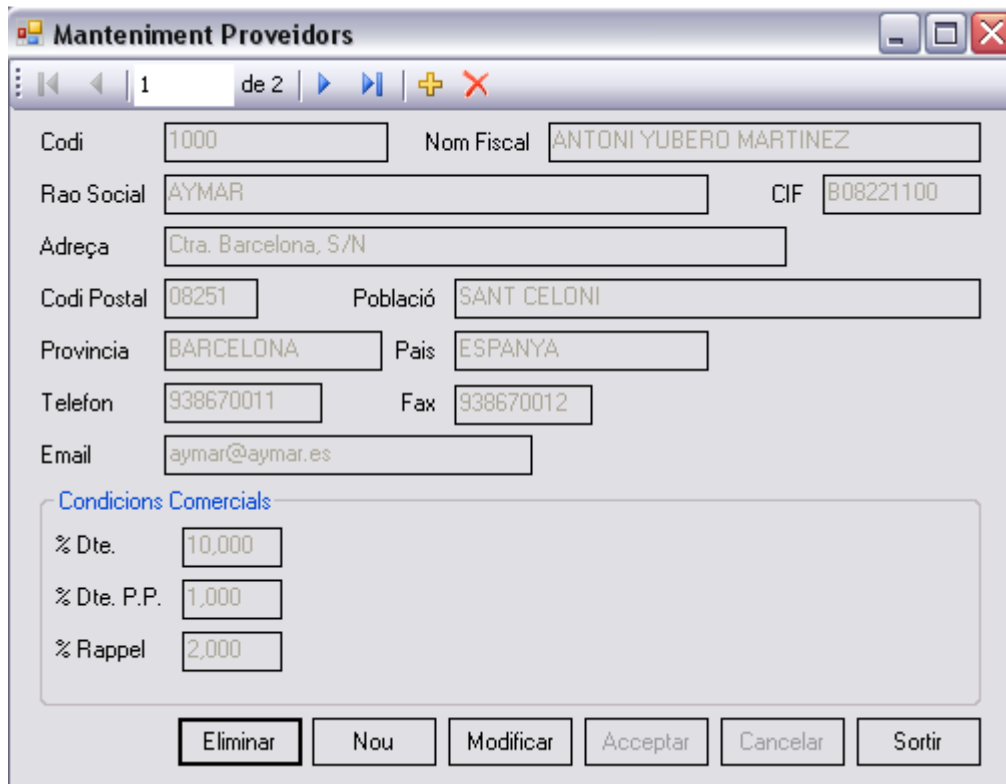
Nivell A Nivell B Nivell C Nivell D Nivell E

	Codi ▲	Descripció
	A001A	Zona A-Col 001-Pis A
▶	A001B	Zona A-Col 001-Pis B
	A001C	Zona A-Col 001-Pis C
	A001D	Zona A-Col 001-Pis D
*		

Eliminar Nou Modificar Acceptar Cancel·lar Sortir

6.2.3. Manteniment de Proveïdors

Mostra la interfície que permet donar d'alta, eliminar, modificar proveïdors al sistema.



The screenshot shows a software window titled "Manteniment Proveïdors". At the top, there are navigation controls: a list icon, left and right arrows, a page indicator "1 de 2", and icons for adding (+) and deleting (X) records. The main area contains a form with the following fields:

Codi	1000	Nom Fiscal	ANTONI YUBERO MARTINEZ
Rao Social	AYMAR	CIF	B08221100
Adreça	Ctra. Barcelona, S/N		
Codi Postal	08251	Població	SANT CELONI
Província	BARCELONA	Pais	ESPANYA
Telefon	938670011	Fax	938670012
Email	aymar@aymar.es		

Below the form is a section titled "Condicions Comercials" containing three input fields:

% Dte.	10,000
% Dte. P.P.	1,000
% Rappel	2,000

At the bottom of the window, there are six buttons: "Eliminar", "Nou", "Modificar", "Acceptar", "Cancel·lar", and "Sortir".

6.2.4. Manteniment Comandes Proveïdor

Correspon a la interfície que permet realitzar el manteniment de les comandes de proveïdor.

1 de 2

Exercici: 2009 Serie: C Numero: 1 Data: 22/01/2009

Codi: 1000 Prov.: ARIDS CATALUNYA

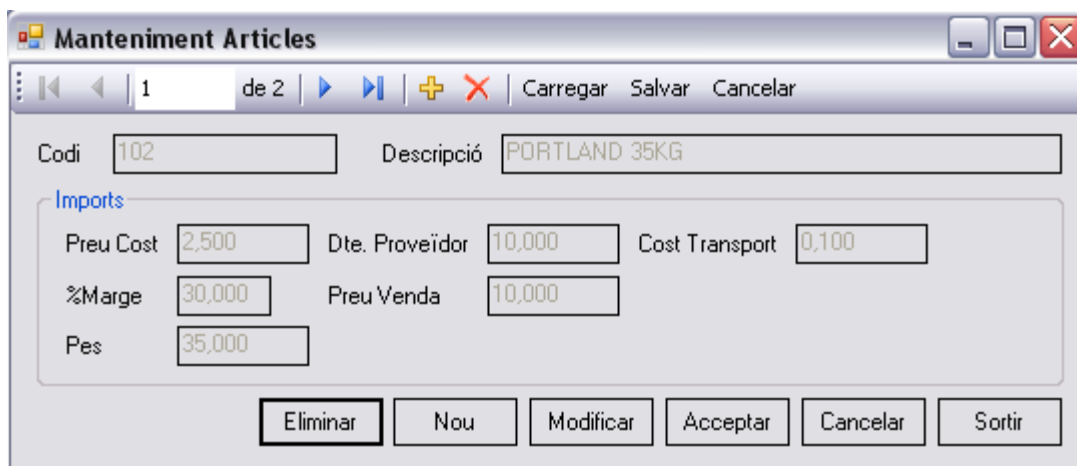
Data Lliurament: 22/03/2009

	Codi	Descripcio	Unitats	Preu	Dte	Import	Serie Recep.	Id. Recep.	rowguid
▶	102	PORTLAND 35KG	2,00	3,8 €	5,00	7,2 €		0	37bf07a8-
*									

Reset línies Eliminar Nou Modificar Acceptar Cancelar Sortir

6.2.5. Manteniment d'Articles

Interfície corresponent al manteniment d'articles, és a dir, permet donar d'alta, eliminar, modificar articles al sistema. Conté un navegador a la part posterior que permet navegar pels diferents registres.



The screenshot shows a software window titled "Manteniment Articles". At the top, there is a navigation bar with a list of items (1 de 2) and buttons for "Carregar", "Salvar", and "Cancelar". Below this, there are two input fields: "Codi" with the value "102" and "Descripció" with the value "PORTLAND 35KG". A section titled "Imports" contains several input fields: "Preu Cost" (2,500), "Dte. Proveïdor" (10,000), "Cost Transport" (0,100), "%Marge" (30,000), "Preu Venda" (10,000), and "Pes" (35,000). At the bottom of the window, there is a row of buttons: "Eliminar", "Nou", "Modificar", "Acceptar", "Cancelar", and "Sortir".

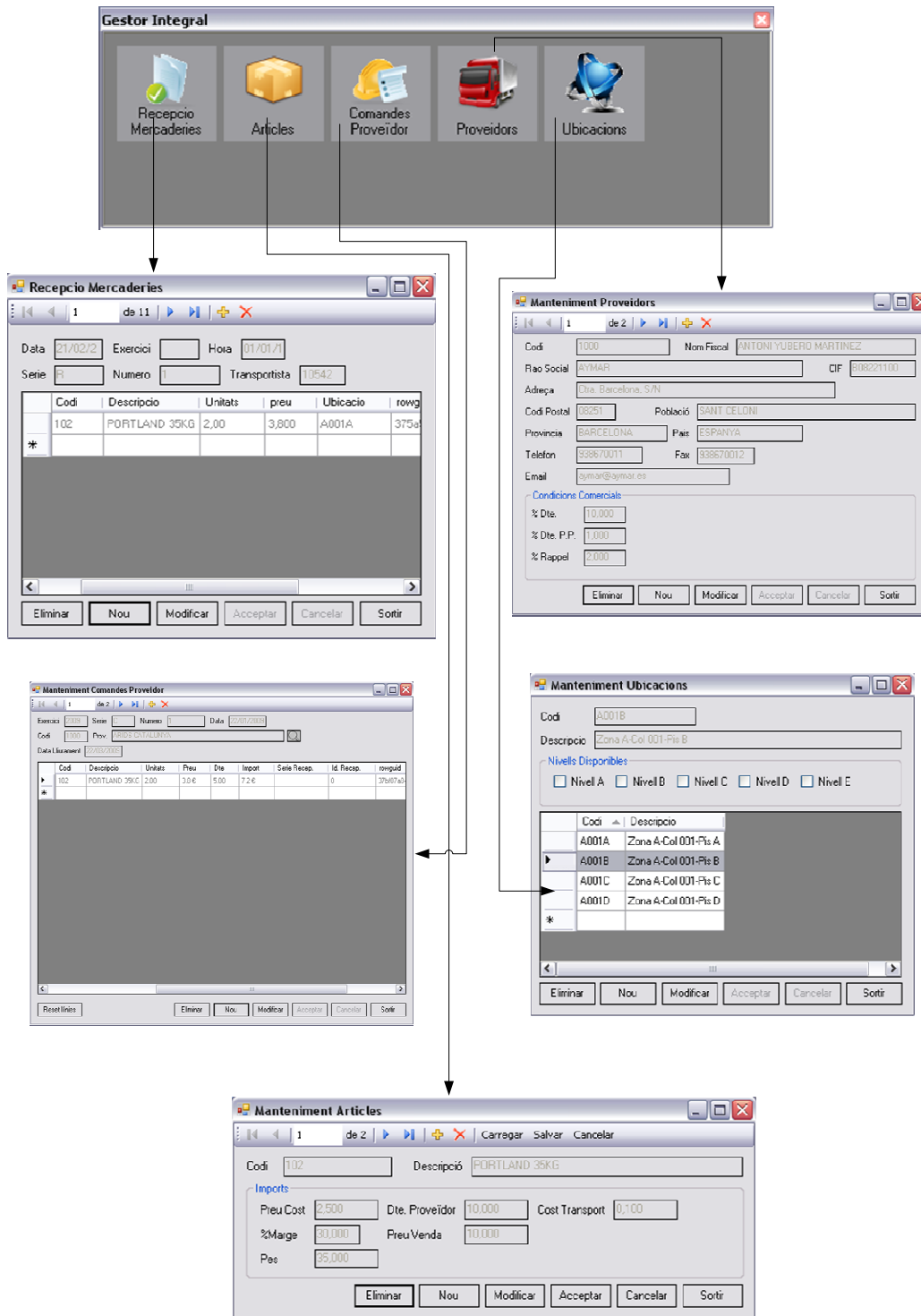
6.2.6. Recepció de Mercaderies

Aquesta interfície permet la recepció de mercaderies en cas de fallada dels sistemes de xarxa sense fils i per tant sense operativitat a les PDA's. Aconseguint així no aturar la recepció de mercaderies al magatzem.

	Codi	Descripcio	Unitats	preu	Ubicacio	rowg
	102	PORTLAND 35KG	2,00	3,800	A001A	375a
*						

6.2.7. Mapa d'interfícies alternatives

Mostra el mapa que conté totes les interfícies que componen el software al PC i el camí que segueix cadascuna d'elles.



7. Acompliment planificació i tests

7.1. Valoració del pla d'activitat

En aquest apartat es realitza una valoració de quin ha estat el grau de compliment i hores dedicades a cadascuna de les disciplines que conformen el pla d'activitat fixat.

7.1.1. Valoració de les disciplines

7.1.1.1. *Disciplina 1 (Modelat del Negoci)*

S'ha aconseguit modelar els principals objectes del domini i realitzar una exhaustiva re-enginyeria dels processos de negoci, millorant els rendiments, eficiència i costos de tot el procés d'ubicació i expedició de mercaderies al magatzem.

Aquesta disciplina ha comportat dedicar-hi unes 68 hores aprox.

7.1.1.2. *Disciplina 2 (Requisits)*

S'ha aconseguit analitzar els requisits, escriure els casos d'ús i identificar els requisits no funcionals, tot i que han sorgit nous casos d'ús corresponents a noves funcionalitats que entraran en fase d'estudi però que surten fora de l'abast d'aquest projecte.

Ha comportat dedicar-hi unes 100 hores aprox.

7.1.1.3. *Disciplina 3 (Disseny)*

S'ha aconseguit definir els aspectes del disseny incloent l'arquitectura global, objectes, bases de dades i xarxa. Tal i com he esmentat anteriorment, en aquesta disciplina ha sorgit una possible extensió de la arquitectura inicialment ideada i que ara per ara no es de necessitat però que en un futur pot ser molt interessant i és el fet d'accedir al servidor implementat via Internet i realitzar actualitzacions al sistema des de qualsevol lloc del món. Però tenint en compte que l'abast del projecte està acotat a la gestió de magatzem, aquesta aspecte aniria dirigit a noves funcionalitats.

Ha comportat dedicar-hi unes 300 hores aprox.

7.1.1.4. Disciplina 4 (Implementació)

S'ha aconseguit realitzar la programació i construcció del sistema sense comptar el desplegament d'aquest.

Ha comportat una dedicació d'unes 270 hores aprox.

7.1.1.5. Disciplina 5 (Prova)

S'ha aconseguit testejar i verificar per a minimitzar els possibles errors. Però no tot el que hauria volgut dedicar. Aquesta era una de les disciplines que m'hagués agradat disposar de més temps.

S'hi ha dedicat unes 195 hores aprox.

7.1.1.6. Disciplina 6 (Desplegament)

En aquests moments estem en la posta en producció definitiva. I per tant la dedicació d'hores no es real però fins al moment es porten acumulades unes 15 hores.

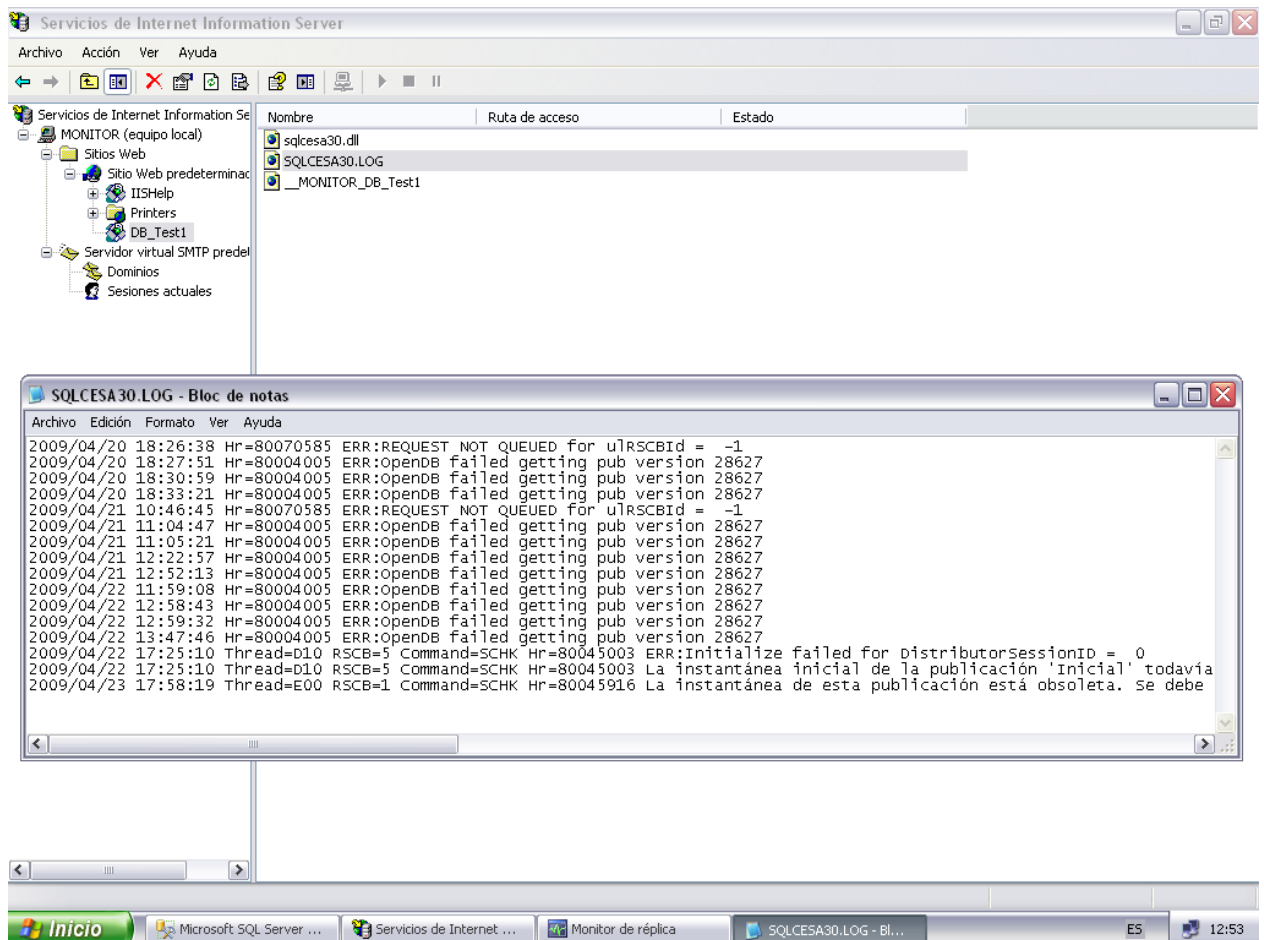
7.2. Tests realitzats

Tots els tests han estat realitzats en entorns d'emulació. És a dir, per als dispositius mòbils tot i no tenir un entorn d'emulació específic per a Windows CE 5.0, els tests s'han realitzat sobre un Pocket PC. L'únic aspecte que ha calgut modificar al passar a explotació han estat les interfícies ja que el Pocket PC i la PDA industrial no tenen les mateixes dimensions de pantalla.

Referent a la infraestructura necessària, per tal d'anar testejant sobre un entorn que no fos el d'explotació s'ha muntat un petit servidor amb les eines necessàries, és a dir, s'ha instal·lat i configurat un Internet Information Server (IIS), i un SQL Server 2005, integrant-los dins del domini de Materials Brecor, i per tant donant-los d'alta en l'Active

Directory de la organització. Aquest aspecte era necessari ja que s'utilitzava la xarxa real de Materials Brecor per a transferir les dades.

El control dels errors de comunicació es fa mitjançant el log de l'IIS, així es comprova quin codi d'error ha succeït i per tant quin és l'origen de l'error. La imatge següent és una mostra del log que confecciona l'IIS en cas d'error.



En els tests realitzats també ha calgut saber si els dispositius mòbils s'estaven replicant correctament o només agafaven dades de la base de dades local del dispositiu. Aquest test s'ha pogut comprovar gràcies a l'historial de replicacions. Una eina que incorpora el propi SQL Server 2005. La imatge següent mostra un dels test realitzats.

Suscripción de POCKET_PC - 90D95E3E4619:My Documents\products.sdf a MONITORLAB:DB_TEST1:Inicial

Archivo Acción Ayuda

Última actualización: 06/05/2009 12:43:49

Historial de sincronizaciones

Ver: Últimas 100 sincronizaciones

Sesiones del Agente de mezcla:

	Estado	Hora de inicio	Hora de finalización	Duración	Comandos carg...	Comandos des...	Mensaje de error
✓	Completado	06/05/2009 12:46:33	06/05/2009 12:46:37	00:00:04	0	7	

Artículos procesados en la sesión seleccionada:

Artículo	% del total	Duración	Inserciones	Actualizaciones	Eliminaciones	Conflictos	Cambios de esquema
Inicialización	100	00:00:04	-	-	-	-	-
Cambios de esquema e inserciones masivas	0	00:00:00	0	-	-	-	23
Cargar cambios al publicador	0	00:00:00	0	0	0	0	-
Descargar cambios al suscriptor	0	00:00:00	7	0	0	0	-
✓ Artículo: comptadors	0	00:00:00	3	0	0	0	-
✓ Artículo: lm	0	00:00:00	2	0	0	0	-
✓ Artículo: RecepcioMercaderies	0	00:00:00	2	0	0	0	-

Último mensaje de la sesión seleccionada:

Mezcla completada tras procesar 7 cambios de datos (7 inserciones, 0 actualizaciones, 0 eliminaciones, 0 conflictos).

Inicio Microsoft SQL Server ... Servicios de Internet ... Monitor de réplica Suscripción de POCKE... ES 12:50

8. Propostes de millora

Una vegada acabat el projecte m'han sorgit una quantitat d'idees molt interessants a implementar, però potser són d'un abast més ampli i quasi dedicat a la confecció d'un ERP complet.

Resum de les propostes de millora:

1. Afegir paràmetres de configuració per a connectar a qualsevol BD.
2. Automatitzar el comportament al sortir de certs camps.
3. Ampliar els diferents tipus existents de consulta.
4. Inserir més seguretat en l'accés, per a poder permetre l'accés des d'Internet.
5. Ampliar funcionalitats com l'enllaç amb la taula d'articles de l'ERP de Materials Brecor.
6. Confecció d'un mòdul d'albarans i factures compatible amb l'ERP per així integrar les sortides de magatzem amb el sistema financer de la empresa.
7. Confecció de noves funcionalitats aprofitant la tecnologia implementada de sincronització en temps real, com per exemple, la creació d'un mòdul de comandes de client per als comercials que estan al carrer i així enviar-les en temps real al sistema de Materials Brecor.

9. Conclusions

La primera conclusió que en trec d'haver fet aquest projecte és tot el que he après durant aquests últims 10 mesos. He descobert tot un món de possibilitats per aplicar la tecnologia sense fils que he implementat. Canviar la manera en que a dia d'avui coneixem el software, i com en un futur pot arribar a funcionar.

Deixant a banda l'impacte que ha provocat en la meva concepció el conèixer les tecnologies emprades en aquest projecte, hi ha tot una sèrie de conceptes que també han ajudat a que madurés com a professional.

Es cert que moltes vegades no veiem del que som capaços i del que hem après al llarg de la carrera, en el meu cas Enginyeria Tècnica en Informàtica de Gestió, però quan t'enfrontes a un repte com aquest comença a aflorar tot l'aprenentatge d'aquests anys, i te n'adones que ha valgut la pena.

Aquest projecte m'ha servit per desenvolupar una aplicació amb una utilitat pràctica i a la vegada m'ha permès sintetitzar tots els coneixements adquirits durant la carrera i que a més a més em servís com a projecte de fi de carrera.

Un projecte no només es anàlisis, concepció, implementació sinó que comporta tot un canvi intern a nivell organitzatiu important. Per exemple, certes operacions que s'estaven portant a terme des de feia anys per personal de magatzem, en aquests moments o han desaparegut o s'han modificat, per tal d'adaptar-se al projecte desenvolupat, i perquè principalment aporten una reducció en temps, costos i una millora de la eficiència.

Després d'avaluar i analitzar l'acompliment dels objectius fixats a l'inici en trec les següents conclusions:

- S'ha aconseguit avaluar, dissenyar i implementar la nova operativa de treball a seguir pel personal de magatzem i del sistema d'ubicacions.
- S'ha aconseguit analitzar i adaptar la organització interna de la empresa del personal afectat.

- S'ha aconseguit confeccionar el dissenyar i desenvolupar una interfície gràfica àgil, funcional i tàctil adaptada als requeriments dels dispositius mòbils i a la operativa de treball definida.
- S'ha aconseguit confeccionar el disseny i desenvolupament d'una estructura de base de dades que permet realitzar consultes en temps real sense duplicitats d'informació i amb temps d'espera mínims, seguint els estàndards.
- S'ha aconseguit dissenyar la infraestructura de telecomunicacions i realitzar l'estudi radioelèctric que permet tenir un accés sense fils a qualsevol zona del magatzem sense excepció. Tenint en compte la seguretat del sistema a accessos no autoritzats.
- S'ha aconseguit dissenyar i implementar la infraestructura del sistema informàtic per a aconseguir un accés centralitzat de les dades amb resolució de conflictes, per ubicar tota la informació en temps real des de qualsevol tipus de dispositiu.
- S'ha aconseguit avaluar i adoptar les tecnologies existents al mercat per aconseguir la identificació de les mercaderies mitjançant material adhesiu resistent a la intempèrie.
- S'ha aconseguit la estabilitat i escalabilitat del projecte desitjada mitjançant la utilització de capes per al seu desenvolupament, millorant a la vegada la seva flexibilitat.
- S'ha aconseguit implementar un sistema de control de detecció d'errors en temps d'execució mitjançant una auditoria d'errors.
- S'ha aconseguit realitzar un projecte que sintetitzi en la mesura del possible els coneixements adquirits a la carrera i que a la vegada serveixi com a projecte de final de carrera.
- No s'ha aconseguit en el termini actual, però actualment s'hi està treballant per aconseguir el fet d'integrar el software desenvolupat amb l'ERP de la empresa Materials Brecor.

Actualment sóc el cap de departament d'Informàtica de Materials Brecor. Quan vaig començar fa 5 anys, quasi només em dedicava a solucionar problemes, ara la meva tasca principal es avaluar les problemàtiques de les diferents seccions, confeccionar solucions globals adaptades al sector dels materials de construcció i a implementar-les per a la seva consecució.

10. Agraïments

Agraeixo a l'Anna, la meva dona, que m'ha proporcionat paciència durant la confecció d'aquest projecte i un suport incondicional durant tota la carrera, especialment en aquells moments d'incertesa, on la feina i els estudis havien de conviure un amb l'altre amb restriccions de tot tipus per poder tirar endavant.

Als meus pares en Pere i la Dolors, que si no hagués estat per la educació que m'han donat basada en l'esforç i la tenacitat, potser mai hagués iniciat aquest repte personal que ha estat la Enginyeria Tècnica en Informàtica, i estic segur que no serà l'últim.

A la meva germana que m'ha demostrat amb el seu exemple d'haver finalitzat dues carreres, que com diem els catalans, de mica en mica s'omple la pica.

I a totes les persones, que en més o menys part, han intervingut en alguna de les fases del projecte.

11. Bibliografia

11.1. Llibres

Els llibres consultats per tal d'aclarir conceptes, refrescar idees i investigar certs aspectes són els següents:

Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos

Ramez A.Elmasri

Shamkant B.Navathe

Diseño y administración de bases de datos

Hansen, Gary W.

UML y patrones

Larman, Craig

Construcción de software orientado

Meyer, Bertrand

Enciclopedia de Microsoft Visual C#

Ceballos, Francisco Javier

11.2. Pàgines web

Les pàgines web consultades són les següents:

[http://technet.microsoft.com/ca-es/default\(en-us\).aspx](http://technet.microsoft.com/ca-es/default(en-us).aspx)

<http://msdn.microsoft.com/>

<http://todopocketpc.com/>

<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/>

<http://www.getdotnetcode.com>

<http://www.c-sharpcorner.com>

<http://www.dotnetbips.com>

<http://www.codeproject.com>

http://www.akadia.com/services/dotnet_databinding.html

<http://teamdjnet.blogspot.com/>