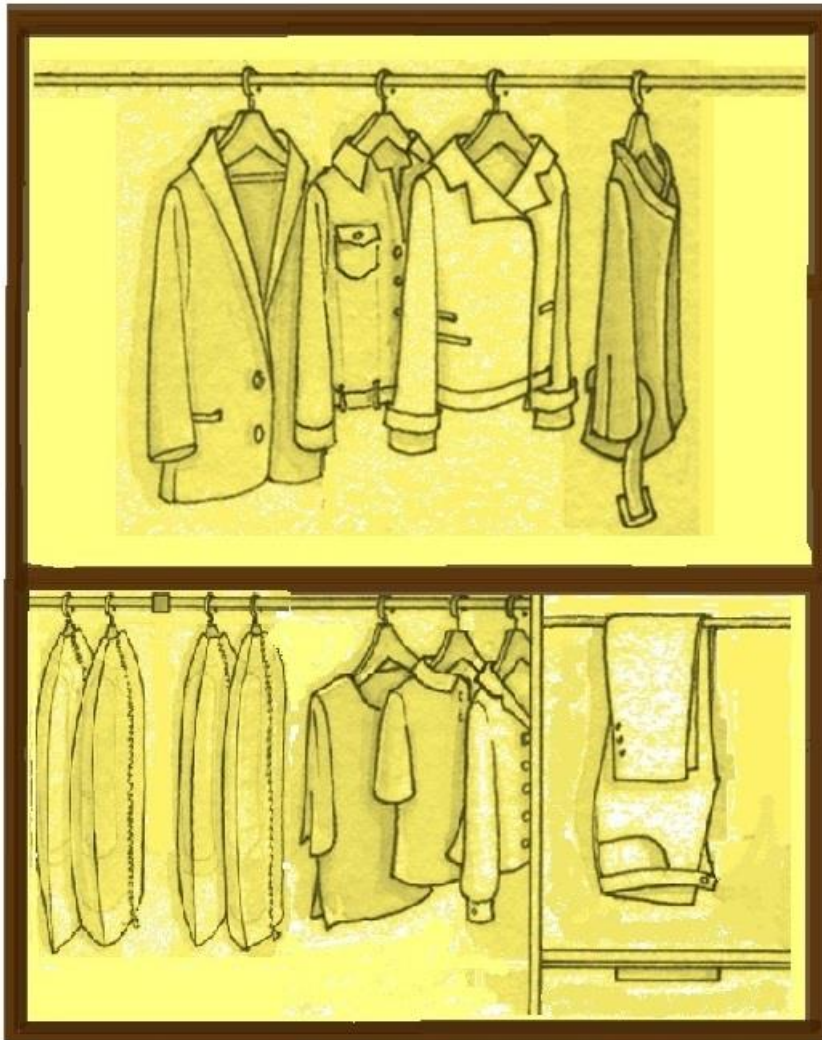


# Disseny i implementació del *Data Warehouse* d'una cadena de botigues de roba



## WEAR DATAWAREHOUSE

Griselda Perdiguer Vidal

Enginyeria Tècnica d'Informàtica de Sistemes

Consultor: Manel Rella Ruiz

11/01/2016

## RESUM

Aquest document descriu el disseny i la construcció del prototip d'un sistema de base de dades relacional d'acord amb la proposta de Treball de Final de Carrera (TFC) de l'assignatura de Bases de Dades Relacionals.

El punt de partida és donar resposta a la necessitat d'una important cadena de botigues de roba que es planteja disposar d'un sistema centralitzat de dades per fer un seguiment del funcionament del negoci mitjançant consultes ràpides.

En tractar-se d'un TFC dels estudis d'Enginyeria Tècnica en Informàtica de Sistemes, aquest treball es desenvolupa com si es tractés d'un projecte real de desenvolupament de programari.

Per tant, com a projecte real, es fa una descripció de cada una de les fases que s'han realitzat:

l'anàlisi del problema, el càlcul del costos, la planificació de les tasques, l'anàlisi i disseny de la solució, la implementació i les proves.

A banda de les particularitats del problema concret plantejat, el treball també té com objectiu genèric consolidar els coneixements adquirits al llarg dels estudis, en conseqüència la seva realització comporta aplicar aquests coneixements de manera conjunta, tant els específics de l'àmbit en el que s'ha de resoldre el problema plantejat, com serien l'Enginyeria del Programari i el Disseny de Bases de Dades, com d'altres més generals comuns a qualsevol titulació universitària.

La solució obtinguda és el disseny i la implementació d'una base de dades (BD) seguint el model relacional, d'acord amb les especificacions i requeriments rebuts, que podria ser una primera versió d'un sistema *Data Warehouse* per una cadena de botigues de roba.

## Índex de continguts

1.	Introducció.....	1
1.1	Justificació.....	1
1.2	Objectiu.....	1
1.3	Metodologia.....	2
1.4	Recursos emprats.....	3
1.4.1	Maquinari.....	3
1.4.2	Programari.....	3
1.4.3	Recursos humans.....	3
1.5	Planificació.....	4
1.6	Identificació i anàlisi dels riscos.....	6
1.7	Productes obtinguts.....	8
1.8	Descripció dels capítols.....	8
2.	Anàlisi de Requeriments.....	9
2.1	Perfils d'Usuari.....	9
2.1.1	Gerent de botiga de la cadena.....	9
2.1.2	Treballador de botiga de la cadena.....	10
2.1.3	Gerent de botiga franquícia.....	10
2.1.4	Cap de regió.....	10
2.1.5	Directiu.....	10
2.2	Requeriments Funcionals.....	11
2.3	Requeriments no Funcionals.....	14
3.	Disseny.....	15
3.1	Disseny Conceptual.....	15
3.1.1	Descripció dels elements del model Entitat-Relació.....	16
3.1.2	Entitats i atributs.....	16
3.1.3	Interrelacions.....	17
3.2	Disseny Lògic.....	19
3.3	Disseny físic.....	22
3.3.1	Taules i atributs.....	23
4.	Implementació.....	27
4.1	Entorn de treball.....	28
4.2	Taules.....	28
4.3	Seqüències.....	29
4.4	PAQUET.....	29
4.4.1	Registres.....	30
4.4.2	Variables.....	30

4.4.3	Funcions.....	30
4.4.4	Procediments.....	32
4.5	PAQUET EST .....	34
4.5.1	Registres .....	34
4.5.2	Variables .....	35
4.5.3	Funcions.....	35
4.5.4	Procediments.....	38
4.6	<i>Triggers</i> (Disparadors).....	38
4.7	Manteniment taules .....	41
4.8	Consultes.....	43
5.	Pla de proves .....	45
5.1	Descripció general de les proves.....	45
5.2	Descripció de les proves aportades .....	47
5.3	Mòdul estadístic.....	48
5.4	LOG .....	49
6.	Valoració econòmica del projecte .....	49
7.	Punts de millora .....	51
8.	Conclusions .....	51
9.	Glossari .....	52
10.	Bibliografia .....	55

## Índex de figures

1. Cicle de vida clàssic (Introducció a l'enginyeria del programari - FUOC).....	2
2. Pla de treball - Fases.....	4
3. Pla de Treball - Fase I.....	5
4. Pla de Treball - Fase II.....	5
5. Pla de Treball - Fase III.....	6
6. Diagrama Entitat Relació.....	15
7. Taula de transformació del model Entitat-Relació al model Relacional.....	19
8. Disseny Logic ( Model Relacional ).....	21
9. Taula d'errors generats pel sistema.....	46
10. Valoració econòmica del projecte.....	50

# 1. Introducció

## 1.1 Justificació

El treball de final de carrera és un projecte realitzat de manera individual que marca la finalització dels estudis universitaris.

Aquest projecte concret ha de donar resposta al problema plantejat per la cadena de botigues de roba, utilitzant el paradigma de Bases de Dades Relacionals i d'acord amb les especificacions rebudes del client.

Davant una mateixa problemàtica són moltes les solucions possibles, la que aquí es descriurà n'és una que probablement serà força semblant a d'altres ja realitzades.

En aquest cas, el més valuós del treball realitzat és el procés d'aprenentatge que s'ha seguit per a dur-lo a terme, més que els productes finals obtinguts.

## 1.2 Objectiu

L'objectiu d'aquest treball és dissenyar i implementar una base de dades seguint el model relacional, que constitueixi el magatzem central de dades (*Data Warehouse*), d'una cadena de botigues de roba.

El projecte dona resposta a la necessitat de la direcció de l'empresa de disposar de les dades de negoci mitjançant consultes ràpides i simples.

Cal que el sistema dissenyat compleixi els següents requeriments:

- Disposar d'informació diversa de les botigues i productes de la cadena
- Saber el nombre de vendes diàries realitzades de cada un dels productes del catàleg
- Elaborar diversos llistats amb informacions sobre les botigues, els productes i les vendes per un any i mes concrets segons la petició del client
- Fer consultes immediates de dades estadístiques de resum (benefici total, producte més venut, dia de més vendes etc.)
- Complir requeriments metodològics dels procediments construïts (àrea de comunicació, tractament d'excepcions, registre etc.).

Es requereix únicament el disseny de la base de dades d'acord amb les especificacions rebudes, en conseqüència queden fora de l'abast d'aquest projecte tots els elements tant físics com de programari necessaris perquè la base de dades dissenyada, pugui implantar-se realment, amb l'excepció del codi *SQL (Structured Query Language)* corresponent als procediments necessaris per la seva creació i pel registre dels esdeveniments que succeeixin en el sistema.

Caldrà documentar tots aquests procediments SQL i elaborar la documentació demostrativa de les proves realitzades.

També en aquest sentit s'obviarà del tot, el format, canal i freqüència d'actualització de les dades que alimenten el sistema, suposant que totes estan centralitzades en un sistema de planificació de recursos empresarials o ERP (*Enterprise Resource Planning*) de l'empresa des del que arriben al *Data Warehouse*.

La informació principal que donarà el sistema fa referència directa al benefici net de les botigues de la cadena i dels productes venuts, presentant un enfocament fortament orientat al càlcul de la rendibilitat del negoci mitjançant dades discretes de les vendes, de les botigues i dels productes, que poden ajudar a la direcció a la presa de decisions, es podria considerar per tant com l'inici de la implantació d'un sistema d'intel·ligència de negoci o *Business Intelligence*.

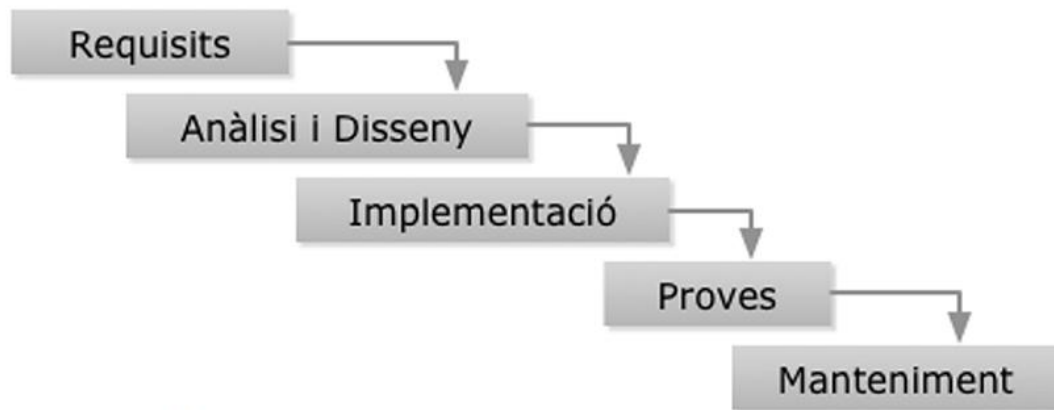
Tot i que es tracta d'un projecte simplificat i per tant hi ha moltes opcions de millora, una de les que seria natural és obtenir i estudiar les dades de client per tal de poder analitzar-los amb les tècniques del màrqueting analític i poder fer per exemple campanyes comercials i promocions dirigides a determinats segments de clients i després analitzar-ne l'impacte en els resultats.

Aquesta millora proposada representa a més, una oportunitat per a realitzar un nou desenvolupament que és una de les fites de qualsevol proveïdor, donant continuïtat al projecte inicial amb el desenvolupament d'un nou projecte o d'una nova funcionalitat.

### 1.3 Metodologia

Tenint en compte les característiques del projecte i els recursos reals disponibles, la metodologia que s'utilitzarà és el cicle de vida clàssic o en cascada<sup>1</sup>.

És una metodologia on el desenvolupament es realitza en seqüència i el producte resultant de cada fase és necessari per iniciar la fase següent. L'aplicació d'aquesta metodologia en un projecte és fàcil, però té com a desavantatge que resulta costós fer modificacions, quan el projecte ja s'ha iniciat.



Cicle de vida en cascada

1. *Cicle de vida clàssic (Introducció a l'enginyeria del programari - FUOC)*

Les fases que segueix un projecte desenvolupat amb aquesta metodologia són les següents:

- **Requisits**  
En aquesta fase es defineix quina serà la solució o producte final. És la fase més crítica, ja que hi recau bona part de l'èxit del projecte.
- **Anàlisi i Disseny**  
El resultat d'aquesta etapa determina com ha de ser el producte final i dona les directrius necessàries per la seva construcció.
- **Implementació**  
És la fase en la que es construeix el producte, s'escriu el codi, la documentació associada i

<sup>1</sup> <Jordi Pradel Miquel, Jose Raya Martos> <Introducció a l'enginyeria del programari> <FUOC> <Barcelona><2011>

s'obté l'executable d'acord amb el disseny rebut de la fase anterior.

- **Proves**  
Aquesta fase s'encarrega de comprovar que el producte construït funciona correctament i s'ajusta al que es demanava.
- **Manteniment**  
Es tracta de la fase que posa el producte a l'abast dels usuaris. Si aquest detecten algun problema o defecte es farà la correcció corresponent.

## 1.4 Recursos emprats

### 1.4.1 Maquinari

Per a la realització del treball s'utilitzarà un equip portàtil amb les següents característiques:

- Processador: Intel® Core(TM) i7 3632QM CPU @ 2.20 GHz
- Memòria (RAM): 8.00 GB
- Sistema Operatiu: Windows 8 Pro de 64 bits

### 1.4.2 Programari

El programari utilitzat és el que forma part del material i recursos que la UOC posa a disposició dels seus alumnes:

- Modelatge de dades: MagicDraw 17.0 5
- Sistema Gestor de Bases de Dades: Oracle Database Express Edition 11g.
- IDE (*Integrated Development Environment*) per programació SQL (*Structured Query Language*): SQL Developer 4.0.2
- Planificació del Projecte: Microsoft Office 2013 Project
- Documentació i Presentació: Paquet Microsoft Office 2013

### 1.4.3 Recursos humans

En funció del paper i la tipologia de les tasques a realitzar caldria disposar dels següents perfils professionals<sup>1</sup>:

- **Cap de Projecte**  
És la persona encarregada de les tasques relatives a la planificació del projecte en sentit ampli: estimació dels costos, estratègia de desenvolupament, fites, coordinació dels equips participants etc.  
També és qui en farà el seguiment, vetllant perquè es segueixi al màxim a la planificació establerta.  
En definitiva, és qui dirigeix el projecte, i és la persona que s'encarregaria d'escriure aquest document.
- **L'expert del domini**  
És la persona que té els coneixements sobre el context o realitat on s'aplicarà la solució que es vol desenvolupar. Normalment es tracta d'una persona amb un perfil professional no

---

<sup>1</sup> <Jordi Pradel Miquel, Jose Raya Martos> <Introducció a l'enginyeria del programari> <Editorial FUOC> <Barcelona><2011>



tècnic que participaria activament en la fase inicial del projecte, ja que coneix en detall els requisits.

En aquest projecte concret aquest rol no està disponible ja que no el realitzarà ningú.

- Analista**

Aquest perfil realitza la recollida sistemàtica dels requeriments que descriuen la situació a resoldre o les necessitats a les que el projecte ha de donar resposta. Aquest requeriments es recullen mitjançant reunions, entrevistes i altres contactes amb els experts i els clients del projecte.

A partir de l'anàlisi d'aquests requeriments, l'analista establirà el model que s'utilitzaran en el projecte (model de dades, model de classes, processos i/o interacció entre objectes) que servirà com a base pel disseny tècnic definitiu. També és qui fa aquest disseny tècnic que s'utilitza a la fase de construcció.

També ha d'establir les proves que garanteixin el funcionament correcte del sistema tant a nivell intern (proves unitàries) com a nivell extern (proves d'integració i proves de client).
- Programador**

El programador és l'expert en llenguatge de programació, encarregat de construir el codi que serà el resultat del projecte. El codi s'escriu d'acord amb les premisses i especificacions recollides al dossier tècnic, realitzat per l'analista.

També és qui s'encarregarà de realitzar les càrregues inicials de les dades i les proves unitàries elaborant-ne un informe amb els resultats obtinguts.

Aquests seran els rols que es tindran en compte a l'hora de fer la estimació de costos dels projecte, tot i que en tractar-se d'un treball de fi de carrera individual la totalitat de les funcions les durà a terme una única persona.

El motiu que justifica fer aquesta observació és que condiona la planificació final del projecte, ja que totes les feines s'hauran de realitzar en seqüència, quan algunes es podrien realitzar alhora.

### 1.5 Planificació

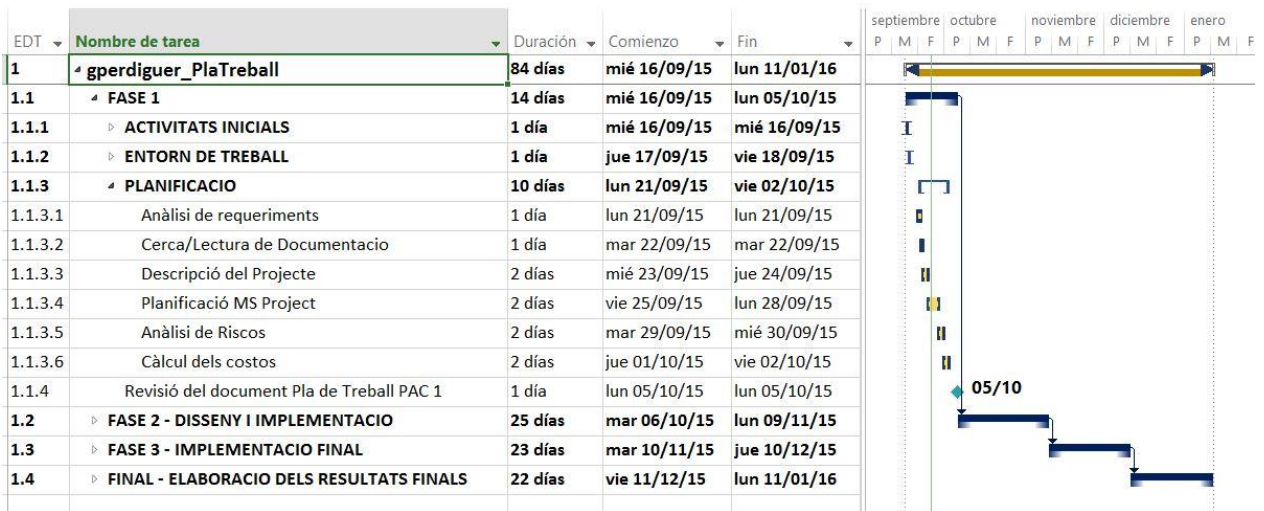
La planificació del projecte s'ha realitzat a partir de la identificació de les activitats de baix nivell que el formen i el temps que s'estima necessari per a realitzar-les de manera individualitzada. La distribució del temps de les fases correspon a l'agregació de les estimacions de les activitats que componen cada fase.

La planificació presentada té un calendari ad-hoc, de tipus estàndard, és a dir, amb dos dies festius per setmana, on es considera una dedicació setmanal d'unes deu hores, unes dues per dia. S'ha optat per aquesta distribució, per tenir la possibilitat de treballar en dies festius com a mesura correctora de possibles endarreriments en el desenvolupament del projecte.

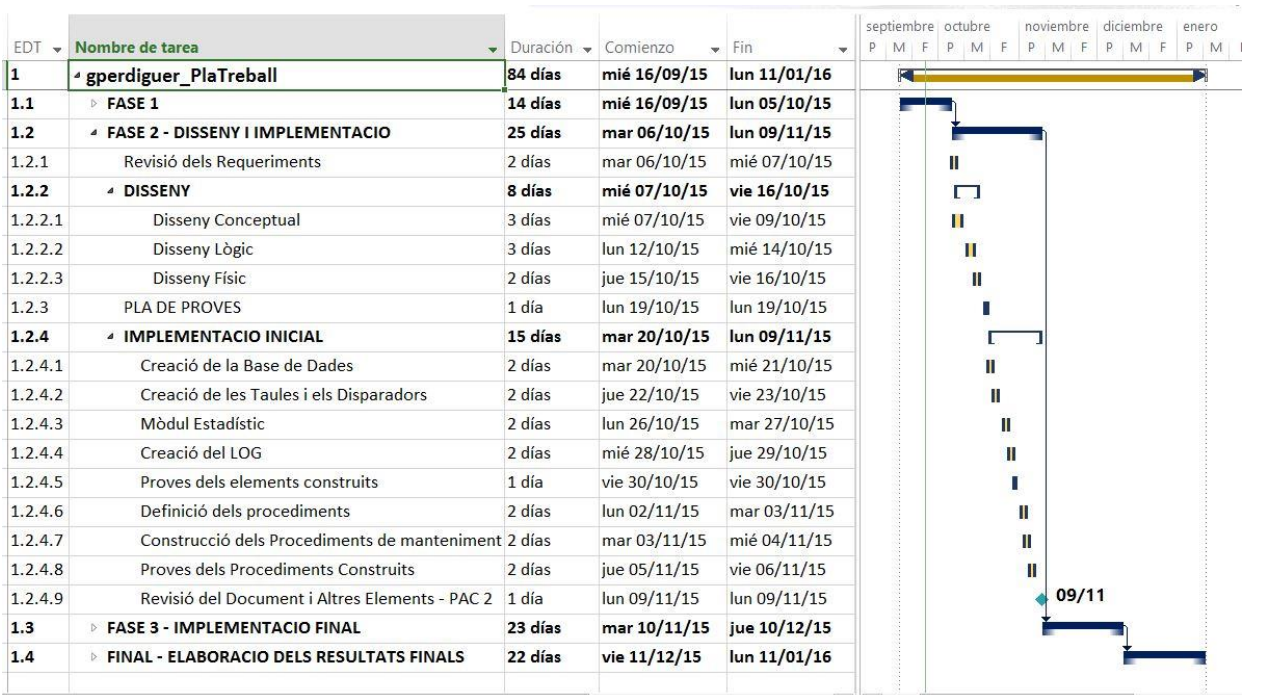
Finalment, cal esmentar que aquesta planificació correspon a la planificació de la feina per a un recurs únic, ja que sinó no estaria d'acord amb la realitat.



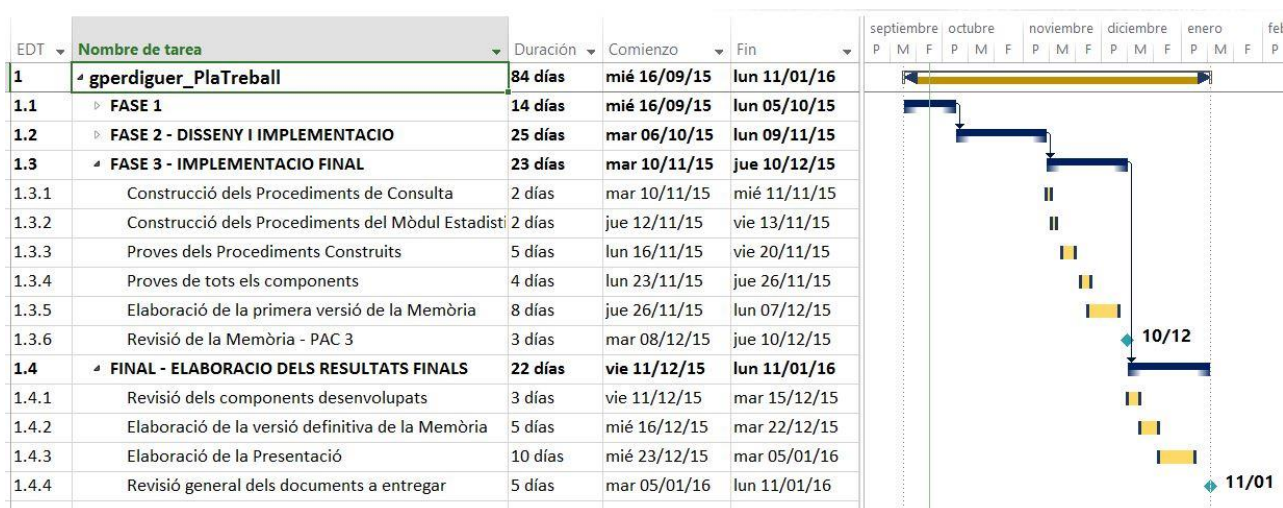
### 2. Pla de treball - Fases



3. Pla de Treball - Fase I



4. Pla de Treball - Fase II



5. Pla de Treball - Fase III

1.6 Identificació i anàlisi dels riscos

Hi ha nombrosos àmbits que cal considerar quan es vol identificar els riscos associats a un projecte:

- Àmbit del Projecte
- Àmbit Tècnic
- Àmbit de Persones
- Àmbit de Negoci
- Imprevistos
- Àmbit Econòmic
- Àmbit de Seguretat del projecte o de la seva explotació
- Petits problemes

Per la naturalesa del projecte que estem considerant, un treball de fi de carrera (TFC), hi ha alguns d'aquests àmbits que queden fora de l'abast o que simplement en tractar-se d'una simulació d'un cas real són molt poc probables.

Els podem limitar doncs a una llista més concisa:

- **Àmbit Tècnic**  
 Són els corresponents a problemes causats per mal funcionament, pèrdua o avaria dels equips dedicats al projecte (maquinari, programari) així com els elements de codi i documents elaborats durant la realització del projecte.  
 Encara que la seva probabilitat és baixa, l'afectació sobre el resultat final i dins del termini del projecte és alta i en justifica disposar d'accions mitigadores o de contingència.  
 Aquestes consistiran principalment en disposar d'un equip alternatiu amb el programari necessari instal·lat que ens permeti de poder seguir treballant en cas de pèrdua o avaria de l'equip principal.  
 També es realitzaran còpies periòdiques (diàries i setmanals) dels productes obtinguts en cada moment i també dels que s'estan construint (codi i documentació) en un disc extern.

- **Àmbit de Persones**

Són els que es deriven de les circumstàncies relacionades amb les persones que han de portar a terme el projecte.

Per exemple la indisponibilitat fortuïta de les persones dedicades al projecte. També com en el cas anterior, la seva probabilitat és baixa però l'impacte sobre el desenvolupament del projecte és mitjà.

L'acció mitigadora és disposar dels dies festius de cada setmana més uns dies de vacances pendants de fer, que si es dona el cas, permetin de compensar el retard causat per la indisponibilitat.

Un altre risc relatiu a les persones és la manca d'experiència en la utilització de determinat programari que és necessari pel desenvolupament del projecte. En aquest cas la probabilitat de que passi és mitjà, però l'impacte és semblant al cas anterior ja que implicarà únicament un endarreriment del projecte sobre la planificació prevista.

En aquest cas l'acció mitigadora és familiaritzar-se amb el programari concret llegint amb anticipació el manual d'ús i consultant les operacions més habituals en els fòrums del programari concret.

- **Imprevistos i petits problemes**

Són més probables que els primers perquè també són més diversos, però amb un impacte difícil de quantificar, precisament per la seva diversitat.

La millor mesura per poder mitigar aquets imprevistos és intentar treballar ajustant al màxim les dates, intentant en la mesura del possible anar a l'avançada, de manera que si es dona el cas no afecti al resultat del projecte.

Tots aquests riscos que hem identificat es poden veure resumits a la taula següent:

Àmbit	Risc	Probabilitat	Impacte	Mesura Preventiva
Tècnics	Mal funcionament, pèrdua o avaria dels equips dedicats al projecte (maquinari, programari, telecomunicacions) que pot suposar la pèrdua del treball o bé impedir la seva entrega.	Baixa	Alt	Disposar d'un equip alternatiu amb el programari necessari. Realitzar còpies periòdiques en un disc extern dels productes en construcció i dels finalitzats. Tenir una connexió alternativa d'Internet (per exemple a casa d'un amic o parent que visquin prop)
Persones	Indisposicions fortuïtes que causen endarreriment sobre la planificació prevista.	Baixa	Mig	Disposar dels dies festius de cada setmana més uns dies de vacances per compensar el retard causat per la indisponibilitat.
Persones	Manca d'experiència en la utilització d'algun programari necessari per realitzar el projecte, que causa endarreriment sobre la planificació.	Mitja	Mig	Lectura prèvia del manual d'ús i consulta de les tasques més habituals en els fòrums del programari concret.
Altres	Imprevistos i petits problemes difícils de determinar i que tenen com a conseqüència l'endarreriment de la planificació.	Mitja	Mig	Treballar a l'avançada de manera que si es dona el cas no afecti al grau d'avanç del projecte.

## 1.7 Productes obtinguts

A la finalització d'aquest treball es lliuraran els següents productes:

- **Memòria**

Document descriptiu del projecte desenvolupat.

Conté tota la informació relativa al TFC:

- Objectiu
- Metodologia emprada
- Planificació
- Solució desenvolupada
- Càlcul del cost

És possible que en algunes parts dels documents hagin paraules accentuades que no porten l'accent i manquin els apòstrofs, quan el que seria correcte és que haguessin els accents i els apòstrofs.

Això s'ha fet en el cas de paraules i missatge que són referències directes a les que es troben al codi ja que tots dos (accents i apòstrofs), poden causar errors en el codi.

- **Presentació**

Resum del contingut de la memòria

- **Treball pràctic**

Tots els components de codi corresponents a la solució proposada i desenvolupada en el TFC, així com un recull de les proves realitzades demostratives del bon funcionament del sistema dissenyat.

## 1.8 Descripció dels capítols

A continuació es desenvoluparan els següents capítols:

### Anàlisi de Requeriments

Relació detallada i ordenada de tots els requeriments que ha de complir el sistema a construir.

### Disseny

Disseny de la base de dades seguint les següents fases:

- disseny conceptual
- disseny lògic
- disseny físic

### Implementació

Construcció dels elements de codi d'acord amb el disseny proposat.

### Proves

Elaboració i execució d'un pla de proves complet del sistema dissenyat.

### Valoració Econòmica

Estimació econòmica dels costos del projecte.

### Punts de millora

Relació de les millores que es podrien dur a terme en un futur.

### Conclusions

Valoració final del projecte.

### Glossari

Recull de termes utilitzats en el document

### Bibliografia

Recull de la documentació consultada per la elaboració del projecte

## 2. Anàlisi de Requeriments

L'objectiu d'aquesta fase és obtenir una relació detallada de tots els requeriments que ha de complir el sistema que es vol dissenyar.

Aquesta relació es construeix a partir de la informació obtinguda dels clients mitjançant sessions de treball amb els mateixos, on s'utilitzen diferents tècniques (entrevistes, reunions, etc.).

El catàleg de requeriments obtingut ha de permetre:

- disposar d'una informació completa i clara que descriu com ha de ser el sistema resultat del projecte, en aquest cas el projecte de Magatzem de Dades de la cadena de botigues de roba.
- validar els diferents models que s'aniran obtenint com a resultat de les successives fases de disseny (disseny conceptual, disseny lògic etc.) en base a dits requeriments.

Per tal de poder elaborar aquest catàleg de manera completa cal tenir en compte que els clients presenten diferents perfils, és a dir interactuen amb el sistema de manera diferent segons les funcions que realitzen.

En aquest sentit les sessions de treball que es planifiquin amb els clients han de considerar aquesta diversitat, de manera que els requeriments resultants reflecteixin aquesta realitat.

Per aquest motiu es farà primer, aquesta identificació de perfils.

### 2.1 Perfils d'Usuari

Tot i que queda fora de l'abast d'aquest projecte, es pot fer una primera aproximació dels clients que interactuaran amb el sistema.

En aquesta descripció queden fora de la consideració de clients, tots aquells perfils de tipus tecnològic o administratiu que realitzen les tasques de supervisió i manteniment del sistema.

#### 2.1.1 Gerent de botiga de la cadena

És la persona encarregada de la gestió d'una botiga propietat de la cadena.

Com a responsable de la botiga supervisa que aquesta funcioni correctament. El seu objectiu principal és que la botiga sigui rendible i generi beneficis. En aquest sentit és qui decideix i realitza les comandes dels productes que es comercialitzen a la botiga i també organitza la feina que ha de realitzar el personal assignat a la botiga.

El seu paper és gestionar la botiga de la que és responsable amb un certa autonomia, però en tractar-se d'una botiga propietat de la cadena la seva gestió està supervisada per un responsable de regió o zona que li fa arribar les línies estratègiques del negoci marcades per la direcció de l'empresa.

Aquest perfil ha de poder accedir al catàleg de productes, a les dades bàsiques de la botiga i la informació de agregada de les vendes de la mateixa.

### 2.1.2 Treballador de botiga de la cadena

És la persona que treballa en una botiga propietat de la cadena. Les tasques que realitza estan definides per l'administrador de la botiga.

Aquest perfil ha de poder accedir al catàleg de productes i a les dades bàsiques de la botiga on treballa, però sense accedir a les dades de agregades de les vendes de la botiga.

### 2.1.3 Gerent de botiga franquícia

És la persona que encarregada de la gestió d'una botiga que és franquícia de la cadena.

El seu paper és anàleg al de la botiga de la cadena, però en tractar-se d'una botiga de franquícia, les directrius que rep són relatives a aspectes comercials i avantatges en els preus dels productes franquiciats que comercialitza. La gestió la realitza de forma totalment autònoma sense supervisió per part de la cadena.

Igual que l'anterior responsable, aquest perfil ha de poder accedir al catàleg de productes i a les dades bàsiques i agregades de les vendes de la seva botiga.

Aquest és l'únic perfil del personal de les botigues de franquícia amb accés al sistema. La resta de personal d'aquestes botigues no tenen cap relació directa amb l'empresa propietària de la cadena de botigues de roba i per tant no hi poden accedir.

### 2.1.4 Cap de regió

És la persona que supervisa les botigues de la cadena d'una zona o regió.

La seva funció és implantar les directrius de negoci a les botigues que supervisa mitjançant la definició dels objectius que han d'assolir les botigues i d'acord amb un programa d'incentius.

Aquest perfil ha de poder accedir al catàleg de productes, a les dades bàsiques i a la informació de agregada de les vendes de totes les botigues que són al seu càrrec.

### 2.1.5 Directiu

És la persona que s'encarregarà de gestionar el negoci en la seva totalitat, donant les directrius de negoci de l'empresa.

Aquest perfil té l'accés total i sense restriccions a totes les dades del sistema i serà l'únic perfil que recollirà el sistema dissenyat en el nostre treball.

És important destacar que no es contempla la possibilitat de que una mateixa persona tingui alhora diversos perfils assignats, per exemple gerent de botiga de la cadena i gerent de botiga de franquícia o cap de regió i gerent de botiga.

El sistema haurà de disposar dels mecanismes necessaris per aplicar aquesta restricció de manera que cada persona tingui assignat a cada moment, un únic perfil d'acord amb les tasques que ha de realitzar.

Després d'haver mantingut les sessions de treball amb els clients, passem a especificar de manera sistemàtica els requeriments que s'han recollit.

## 2.2 Requeriments Funcionals

Els requeriments funcionals determinen el comportament del sistema, és a dir quines accions o funcions ha de realitzar.

En el cas del disseny del magatzem de dades central d'una cadena de botigues de roba, aquest són els requeriments funcionals que s'han definit:

### R1

El model ha de permetre guardar les dades bàsiques de cada botiga:

- Codi Identificador únic
- Nom de la botiga
- Ciutat on es troba
- Regió on es troba
- Correu electrònic del gerent
- Nombre de treballadors
- Indicador de franquícia
- Indicador de botiga virtual
- Data d'alta
- Data de baixa

---

Entitats: **BOTIGA**, CIUTAT, REGIÓ, DATA, ANY, MES

---

Suposarem que el codi identificador és únic per tota l'empresa, tant si es tracta d'una botiga de franquícia com si és una botiga virtual.

Per saber la vigència de les dades de la botiga s'inclouran les dates d'alta i de baixa en el sistema.

### R2

El model ha de permetre guardar el catàleg de productes:

- Identificador EAN13
- Nom del producte
- Descripció
- Data d'incorporació al catàleg
- Data de baixa del catàleg
- Preu brut actual
- Preu net actual

---

Entitats: **PRODUCTE**, DATA, ANY, MES

---



**R3**

El model ha de permetre guardar la informació agregada de les vendes realitzades cada dia:

- Codi identificador de la botiga
- Codi identificador EAN13 del producte
- Data
- Hora
- Quantitat venuda
- Preu brut total
- Benefici net total

---

Entitats: **FET, BOTIGA, PRODUCTE, DATA, ANY, MES, DIA, HORA**

---

**R4**

El model haurà de disposar com a mínim de les funcionalitats següents:

- Procediments alta, baixa i modificació de les dades bàsiques de les botigues
- Procediments alta, baixa i modificació dels productes
- Procediments alta, baixa i modificació dels fets

---

Entitats: **BOTIGA, CIUTAT, REGIO, PRODUCTE, FET, DATA, ANY, MES, DIA, HORA**

---

**R4a**

Procediment de consulta **a**:

Donat un any i un mes

el llistat de totes les botigues amb la següent informació de cada botiga:

- el nombre total de productes venuts aquells mes
- el nombre de productes diferents venuts aquell mes
- el benefici net total obtingut aquells mes
- el percentatge de benefici aportat per la botiga respecte del total de tota la cadena
- el benefici net per empleat

El llistat ha d'estar ordenat de manera que apareguin primer les botigues que han generat més benefici net (benefici net descendent)

---

Entitats: **ANY, MES, FET, BOTIGA, PRODUCTE, DATA**

---

Al llistat se li afegirà també el codi identificador i el nom de la botiga.

**R4b**

Procediment de consulta **b**:

Donats un any i un mes concrets

el llistat de tots els productes del catàleg on per cada un caldrà mostrar:

- l'identificador EAN13
  - el nom del producte
  - el nombre d'unitats venudes en aquell mes
  - el benefici net generat pel producte en aquell mes
-

- 
- el codi identificador de la botiga que n'ha venut més unitats en aquell mes
  - el nombre d'unitats venudes per aquesta botiga en aquell mes

El llistat ha d'estar ordenat de manera que primer aparegui el producte que ha generat més benefici (benefici generat de forma descendent)

---

Entitats: ANY, MES, PRODUCTE, FET, BOTIGA

---

### R4c

Procediment de consulta c:

Donat un any i un mes concrets

el llistat de tots els dies del mes on per cada dia caldrà mostrar:

- el benefici total net absolut per tota la cadena de botigues en aquell dia
- l'identificador EAN13 del producte més venut
- el nombre d'unitats venudes del producte més venut en aquell dia
- el codi identificador de la botiga que més benefici net ha generat aquell dia
- el benefici net obtingut per la botiga que ha generat més benefici aquell dia

---

Entitats: ANY, MES, DIA, FET, PRODUCTE, BOTIGA

---

Com que no s'ha especificat l'ordre de presentació del llistat serà el seqüencial dels dies

### R5

El sistema ha de disposar d'un mòdul estadístic que donarà resposta immediata a les següents consultes:

Donat un any concret:

- el benefici net total de la cadena aquell any
- el codi identificador de la botiga que ha generat més beneficis nets en aquell any
- el benefici net aconseguit per la botiga que ha generat més beneficis nets aquell any
- el codi EAN13 del producte més venut aquell any
- la quantitat d'unitats venudes del producte més venut en aquell any
- la hora del dia on s'han venut més productes en aquell any
- la quantitat d'unitats venudes del producte en aquella hora de més vendes i any
- la hora del dia on s'han venut menys productes en aquell any
- la quantitat d'unitats venudes del producte en aquella hora de menys vendes i any
- el dia del mes on s'han venut més productes en aquell any
- la quantitat d'unitats venudes del producte en aquell dia de més vendes i any
- el dia del mes on s'han venut menys productes en aquell any
- la quantitat d'unitats venudes del producte en aquell dia de menys vendes i any
- la ciutat amb més beneficis nets en aquell any
- el benefici net aconseguit a la ciutat amb més beneficis nets
- el percentatge de beneficis nets obtinguts per les botigues virtuals respecte al total de benefici total net obtingut per la cadena aquell any

Obtenir els mateixos estadístics per considerant tots els anys d'existència de la cadena.

---

Entitats: ANY, MES, DIA, FET, PRODUCTE, BOTIGA

---

## 2.3 Requeriments no Funcionals

Els requeriments no funcionals determinen com ha de ser el sistema, és a dir quines restriccions ha de complir o quines característiques ha de tenir.

En aquest cas, hi ha requeriments d'organització que obliga a que el programari desenvolupat segueixi uns determinats estàndards i disposi d'una documentació que faciliti la seva utilització posterior.

### ESTÀNDARDS

Tots els procediments emmagatzemats del sistema han de complir les següents condicions:

- disposar al menys d'un paràmetre de sortida, anomenat RST, de tipus cadena de caràcters (*string*) que informará del resultat de la execució del procediment.  
Prendrà els següents valors:
  - OK en cas d'execució correcta
  - ERROR i el tipus d'error en cas d'execució no correcta
- disposar de tractament d'excepcions
- recollir en una taula LOG totes les crides a procediments amb els paràmetres d'entrada i els paràmetres de sortida.

### DOCUMENTACIÓ

Tots els procediments del sistema han d'estar documentats d'acord amb el següent:

- descripció amb llenguatge no tècnic del que fa el procediment
- descripció del tipus i valors possibles de tots els paràmetres d'entrada
- descripció del tipus i valors possibles de tots els paràmetres de sortida
- especificació de tots els codis d'error que pot retornar i el seu significat
- el codi dels procediments ha de tenir comentaris aclaridors dels seu comportament intern

### ALTRES

El Sistema Gestor de la Base de Dades (SGBD) que caldrà utilitzar és Oracle Express

### 3. Disseny

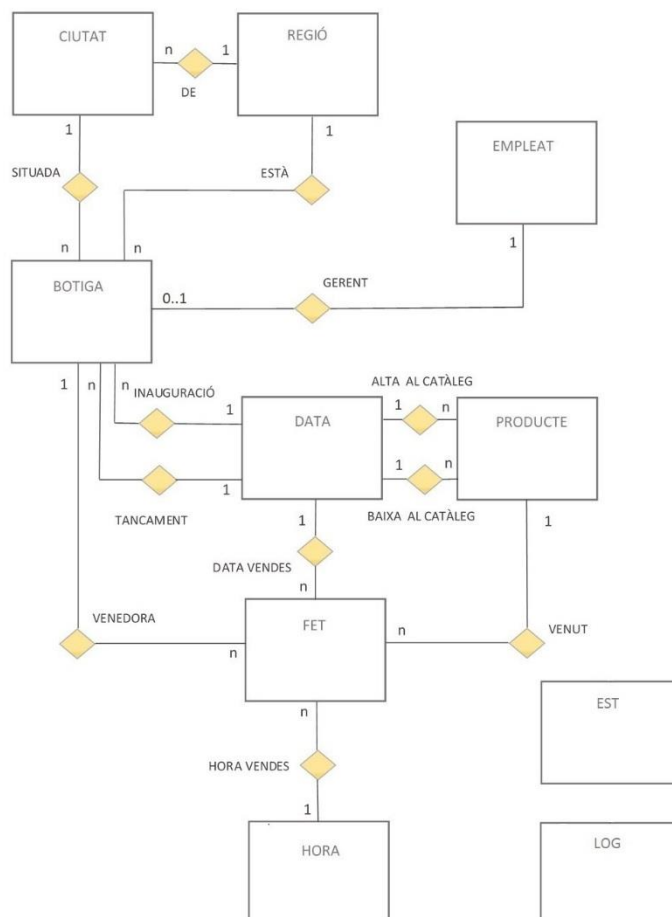
Un cop determinats els requeriments que cal complir, es pot passar a la fase de disseny de la Base de Dades que serà el component principal del magatzem central de dades per la direcció de la cadena de roba.

El disseny d'una base de dades és un procés bastant complex, per aquest motiu cal plantejar-lo seguint les següents etapes:<sup>1</sup>

- disseny conceptual
- disseny lògic
- disseny físic

#### 3.1 Disseny Conceptual

El disseny conceptual permet estructurar una bona part de la informació rebuda mitjançant els requeriments. El resultat d'aquest disseny és un esquema i una descripció en llenguatge natural dels components que tindrà la futura base de dades, sense haver de considerar encara els aspectes tecnològics. Per aquest fase utilitzarem el model Entitat-Relació (ER).



#### 6. Diagrama Entitat Relació

<sup>1</sup> <Dolors Costal Costa> <Disseny de bases de dades> <FUOC> <Barcelona><2005>

### 3.1.1 Descripció dels elements del model Entitat-Relació

Tot seguit enumerarem les entitats i atributs identificats (els atributs que són clau primària estan subratllats), a més de les interrelacions entre aquestes entitats.

### 3.1.2 Entitats i atributs

#### **BOTIGA**

identificador, nom, ciutat, regió, email gerent, nombre treballadors, és franquícia, és virtual, data inauguració, data tancament

#### **PRODUCTE**

identificador EAN13, nom, descripció, preu brut actual, preu net actual, data d'alta, data de baixa

#### **FET**

identificador de la botiga, identificador EAN13 del producte, data de les vendes, hora de les vendes, quantitat productes venuts, preu brut total, benefici net total

#### **CIUTAT**

identificador, nom ciutat

#### **REGIO**

identificador, nom regió

#### **EMPLEAT**

identificador, nom, email

#### **DATA**

data

#### **HORA**

hora

#### **EST**

any,  
benefici net total,  
identificador de la botiga amb més beneficis, benefici net botiga amb més beneficis,  
identificador EAN13 del producte més venut, unitats venudes del producte més venut,  
hora amb més vendes, quantitat productes venuts de la hora amb més vendes,  
hora amb menys vendes, quantitat productes venuts de la hora amb menys vendes,  
dia amb més vendes, quantitat productes venuts del dia amb més vendes,  
dia amb menys vendes, quantitat productes venuts del dia amb menys vendes,  
identificador de la ciutat amb més beneficis, benefici net ciutat amb més beneficis,  
percentatge beneficis de botigues virtuals respecte al benefici total net

#### **LOG**

procediment cridat, paràmetres entrada, paràmetres sortida

### 3.1.3 Interrelacions

#### **VENEDORA**

és la botiga venedora dels productes venuts de la taula de fets.

Entitats: **BOTIGA, FET**

La connectivitat és **1 : n**, ja que per un Fet concret únicament hi ha una botiga venedora, però una mateixa botiga pot ser la venedora de diversos fets.

#### **VENUT**

és el producte venut per la botiga venedora de la taula de fets.

Entitats: **PRODUCTE, FET**

La connectivitat és **1 : n**, ja que per un Fet concret únicament hi ha un producte venut per la botiga venedora, però un mateix producte pot ser venut en diversos fets.

#### **DATA VENDES**

és la data en la que s'han realitzat les vendes del fet.

Entitats: **DATA, FET**

La connectivitat és **1 : n**, ja que un Fet concret esdevé en una data concreta, encara que pot haver diversos fets en una mateixa data.

#### **HORA VENDES**

és la hora en la que s'han realitzat les vendes del fet.

Entitats: **HORA, FET**

La connectivitat és **1 : n**, ja que un Fet concret es correspon a una hora concreta, encara que pot haver fets diferents amb la mateixa hora.

#### **INAUGURACIO**

és la data d'inauguració de la botiga i correspon a la seva entrada al sistema.

Entitats: **DATA, BOTIGA**

La connectivitat és **1 : n**, ja que una botiga concreta s'inaugura en una data concreta, encara que pot haver botigues diferents inaugurades en la mateixa data.

#### **TANCAMENT**

és la data de tancament de la botiga.

Entitats: **DATA, BOTIGA**

Tenir la data de tancament permet de incloure o excloure la botiga en una consulta segons es tracti d'una consulta de dades actuals o de dades històriques i que es mantingui en qualsevol dels dos casos la integritat de les dades.

La connectivitat és **1 : n**, ja que una botiga concreta es tanca en una data concreta, però hi pot haver botigues diferents tancades en la mateixa data.

**ALTA AL CATÀLEG**

és la data d'incorporació del producte al catàleg i correspon a la seva entrada al sistema.

Entitats: **DATA, PRODUCTE**

La connectivitat és **1 : n**, ja que un producte concret s'inclou al catàleg en una data determinada, encara que pot haver altres productes que també s'hagin inclòs al catàleg en la mateixa data.

**BAIXA AL CATÀLEG**

és la data de eliminació del producte del catàleg.

Entitats: **DATA, PRODUCTE**

De manera anàloga a les botigues tenir la data d'eliminació permet de incloure o excloure el producte d'una consulta en funció de que es tracti d'una consulta de dades actuals o de dades històriques i que es mantingui en qualsevol dels casos la integritat de les dades.

La connectivitat és **1 : n**, ja que un producte concret es dona de baixa en una data concreta, però hi pot haver diferents productes donats de baixa en la mateixa data.

**SITUADA**

és la ciutat on es troba una botiga determinada.

Entitats: **CIUTAT, BOTIGA**

La connectivitat és **1 : n**, ja que una botiga determinada es troba en una ciutat determinada, però en una mateixa ciutat hi pot haver diferents botigues.

**DE**

és la regió a la pertany una ciutat determinada.

Entitats: **REGIO, CIUTAT**

La connectivitat és **1 : n**, ja que una ciutat determinada és d'una regió concreta, però a la mateixa regió hi pot haver diferents ciutats.

**ESTÀ**

és la regió de la ciutat on es troba la botiga.

Entitats: **REGIO, BOTIGA**

La connectivitat és **1 : n**, ja que una botiga està en una ciutat determinada que és d'una regió concreta, però a la mateixa regió hi pot haver diferents botigues.

**GERENT**

és l'empleat gerent de la botiga.

Entitats: **BOTIGA, EMPLEAT**

La connectivitat és **0..1 : 1**, ja que una botiga té un únic gerent i aquest si ho és ho serà de una sola botiga, però pot haver empleats que no siguin gerents de cap botiga.

Per simplificar el model no es considera cap més relació entre BOTIGA i EMPLEAT ja que a la botiga només hi ha l'atribut nombre de treballadors, però no hi ha cap més referència a aquests empleats.

A més el tractament dels empleats com a entitats queda fora de l'objectiu que es vol assolir amb la construcció del sistema.

### 3.2 Disseny Lògic

A partir de les entitats i interrelacions de l'esquema conceptual es realitza el disseny lògic. En aquesta fase es té en compte el model que es voldrà utilitzar com a sistema gestor de bases de dades (SGBD). En el nostre cas serà el model relacional.

Per la transformació del model ER al model relacional aplicarem les directrius del quadre resum de la figura:

Element del model ER	Transformació al model relacional
Entitat	Relació
Interrelació 1:1	Clau forana
Interrelació 1:N	Clau forana
Interrelació M:N	Relació
Interrelació <i>n</i> -ària	Relació
Interrelació recursiva	Com a les interrelacions no recursives: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clau forana per a binàries 1:1 i 1:N</li> <li>• Relació per a binàries M:N i <i>n</i>-àries</li> </ul>
Entitat dèbil	La clau forana de la interrelació identificadora forma part de la clau primària
Generalització/especialització	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relació per a l'entitat superclasse</li> <li>• Relació per a cadascuna de les entitats subclasse</li> </ul>
Entitat associativa	La transformació de la interrelació que l'origina és alhora la seva transformació

#### 7. Taula de transformació del model Entitat-Relació al model Relacional<sup>1</sup>

Les entitats resultants són les següents:

(subratllades les claus primàries i en *cursiva* els atributs que poden ser nuls)

##### BOTIGA

(idBotiga, nomBotiga, idCiutatB, idRegioB, emailGB, numTreb, esFranq, esVirt, datIng, *datTanc*)

on

[idCiutatB] és clau forana de CIUTAT,

[idRegioB] és clau forana de REGIO,

[emailGB] és clau forana de EMPLEAT (email és clau candidata de EMPLEAT),

[datIng] és clau forana de DATA,

[datTanc] és clau forana de DATA

si la botiga està en funcionament, datTanc prendrà el valor NULL

<sup>1</sup> <Dolors Costal Costa> <Disseny de bases de dades> <FUOC> <Barcelona><2005>



## PRODUCTE

(idProd, nomProd, descProd, preuBruAct, preuNetAct, datAlt, datBaix)

on

[datAlt] és clau forana de DATA,  
[datBaix] és clau forana de DATA

si el producte és al catàleg, datBaix prendrà el valor NULL

## FET

(idBotigaF, idProdF, datF, horF, totProdF, preuBruTot, benNetTot, anyF, mesF, diaF)

on

[idBotigaF] és clau forana de BOTIGA,  
[idProdF] és clau forana de PRODUCTE,  
[datF] és clau forana de DATA,  
[horF] és clau forana de HORA,  
[anyF] és clau forana de EST

els atributs anyF, mesF i diaF són calculats a partir de datF i s'han posat per facilitar l'actualització de EST (la taula del mòdul estadístic)

## CIUTAT

(idCiutat, nomCiutat, idRegioC)

on

[idRegioC] és clau forana de REGIO

## REGIO

(idRegio, nomRegio)

## EMPLEAT

(idEmpl, nomEmp, emailG)

aquesta taula estarà limitada només als empleats que són gerents, ja que són els únics considerats en el projecte.

## DATA

(dataAbs)

## HORA

(horaAbs)

EST

(any, bNetTotal, idBotigaMaxB, bNetBotigaMax, idProdMaxV, totProdMaxV, horMaxV, totProdHorMaxV, horMinV, totProdHorMinV, diaMaxV, totProdDiaMaxV, diaMinV, totProdDiaMinV, idCiutatMaxB, bNetCiutatMax, perBNetBotiguesVir)

on

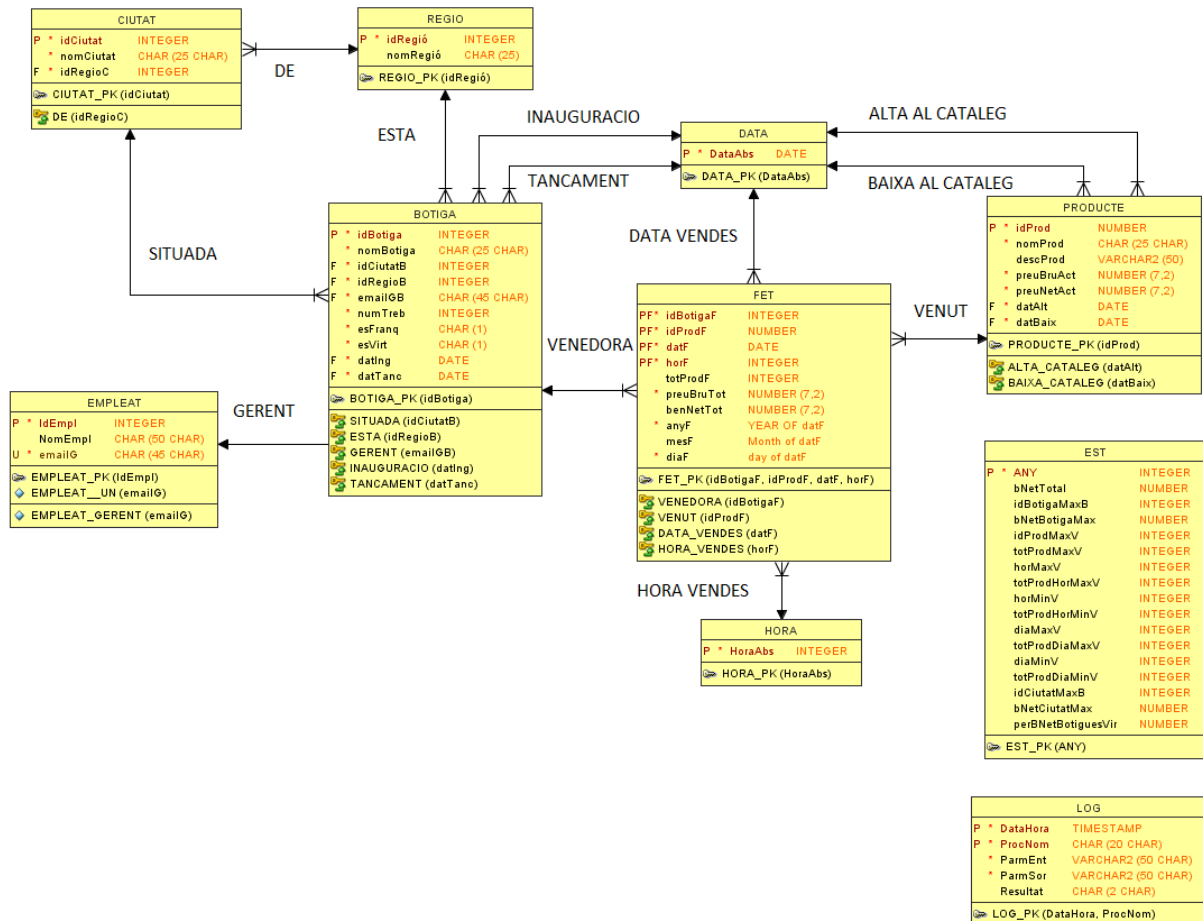
- [idBotigaMaxB] és clau forana de BOTIGA
- [idProdMaxV] és clau forana de PRODUCTE
- [idCiutatMaxB] és clau forana de CIUTAT

En aquesta taula s'inclourà l'element amb clau 0 per a guardar les dades històriques relatives a tots els anys.

LOG

(procC, parmEnt, parmSor)

El diagrama resultant és el següent:



### 8. Disseny Logic ( Model Relacional )

### 3.3 Disseny físic

En aquesta fase es decideix realment com s'implementarà el sistema, de quan espai físic disposarà i com es distribuirà aquest, entre els diferents objectes que conformaran la base de dades i com s'accedirà al sistema.

Per resoldre satisfactòriament aquesta fase caldrà fer una estimació el més acurada possible sobre la quantitat d'informació que caldrà emmagatzemar i també el nombre i tipus d'accessos previstos.

Aquesta estimació es farà a partir de la informació actual que tingui disponible l'empresa: nombre de botigues en funcionament, productes que són actualment al catàleg, nombre de persones candidates a ser usuàries del sistema.

També caldrà considerar les dades relatives a moviments o canvis: nombre de botigues inaugurades i tancades per any, productes nous i productes descatalogats.

Finalment un factor a tenir en compte, és conèixer la dispersió geogràfica de les botigues.

Bona part de l'èxit del projecte rau en l'encert d'aquesta estimació, ja que ha de permetre crear un sistema amb la capacitat suficient per a funcionar correctament d'inici, però garantint alhora la seva vigència a mig termini.

També cal considerar que ha de ser fàcil de mantenir i evolucionar a noves situacions tant si són causades per la evolució del negoci com si es deuen a canvis tecnològics.

En concret, la primera decisió presa serà la separació en tablespaces diferenciats les dades i els índexs, de manera que les consultes que es facin al sistema siguin més eficients.

Com que es preveu que la taula de FETS tindrà un creixement molt per sobre de la resta de taules, és força interessant plantejar-se la implementació d'aquesta taula com una taula particionada.

Mentre es tracti d'un sistema centralitzat, es pot fer la partició utilitzant el valor de la columna HoraF com a base, de manera que hi haurà vint- i-quatre particions.

Sempre que el volum ho justifiqui es podria arribar a situar cada *tablespace* en un servidor diferent i aquesta evolució serà més fàcil si ja està previst d'inici.

Si el sistema deixa de ser centralitzat per passa a ser distribuït, llavors caldria considerar fer les particions en funció de la ubicació física o geogràfica de les botigues, concentrant les dades de les botigues d'una regió en un mateix grup de servidors.

Tot i fer aquesta previsió, el codi aportat no contempla aquesta separació en *tablespaces* independents, ni tampoc particionats. Aquest fet es deu sobretot a haver de realitzar el treball dins del context de *Oracle Database 11g Express Edition* i el IDE (*Integrated Development Environment*) o Entorn Integrat de Desenvolupament: *SQL Developer* instal·lats de manera local en un ordinador personal i particular, és a dir fora de qualsevol organització o empresa.

## 3.3.1 Taules i atributs

Les taules a implementar són les següents:

REGIO	Taula que conté les regions			
	TIPUS	MIDA	NULS	RESTRICCIONS
<b>ID_REGIO</b> Codi Identificador REGIO	NUMÈRICA	3	NO	Clau primària
<b>NOM_REGIO</b> Nom de la REGIO	ALFANUMÈRICA	25	NO	

CIUTAT	Taula que conté les ciutats			
	TIPUS	MIDA	NULS	RESTRICCIONS
<b>ID_CIUTAT</b> Codi Identificador CIUTAT	NUMÈRICA	3	NO	Clau primària
<b>NOM_CIUTAT</b> Nom de la ciutat	ALFANUMÈRICA	25	NO	
<b>ID_REGIO</b> Codi Identificador REGIO on es troba la ciutat	NUMÈRICA	3	NO	Clau forana de REGIO

PRODUCTE	Taula que conté els productes			
	TIPUS	MIDA	NULS	RESTRICCIONS
<b>ID_PRODUCTE</b> Codi identificador PRODUCTE	NUMÈRICA	13	NO	Clau primària Codi EAN13
<b>NOM_PRODUCTE</b> Nom del producte	ALFANUMÈRICA	25	NO	
<b>DESC_PRODUCTE</b> Descripció del producte	ALFANUMÈRICA	50	SI	
<b>PREU_BRU_ACT</b> Preu brut actual	NUMÈRICA	7,2	NO	Ha de ser més gran que zero
<b>PREU_NET_ACT</b> Preu net actual	NUMÈRICA	7,2	NO	Ha de ser més gran que zero
<b>DAT_ALT</b> Data alta al catàleg	DATA		NO	
<b>DAT_BAIX</b> Data baixa del catàleg	DATA		SI	Si està informada ha de ser posterior a DAT_ALT

BOTIGA	Taula que conté les botigues			
	TIPUS	MIDA	NULS	RESTRICCIONS
<b>ID_BOTIGA</b> Codi identificador BOTIGA	NUMÈRICA	3	NO	Clau primària
<b>NOM_BOTIGA</b> Nom de la botiga	ALFANUMÈRICA	25	NO	
<b>ID_CIUTAT_B</b> Codi identificador de la ciutat on es troba la botiga	NUMÈRICA		NO	Clau forana de CIUTAT
<b>ID_REGIO_B</b> Codi identificador de la regió on es troba la botiga	NUMÈRICA		NO	Clau forana de REGIO
<b>EMAILG_B</b> Email del gerent de la botiga	ALFANUMÈRICA	45	NO	Ha de contenir '@' i '.' (punt)
<b>NUMTREB</b> Nombre de treballadors de la botiga	NUMÈRICA	2	NO	Ha de ser més gran que zero
<b>ES_FRANQ</b> Indicador botiga franquícia	ALFANUMÈRICA	1	NO	Valors possibles: 'S' o 'N'
<b>ES_VIRT</b> Indicador botiga virtual	ALFANUMÈRICA	1	NO	Valors possibles: 'S' o 'N'
<b>DAT_ING</b> Data inauguració	DATA		NO	
<b>DAT_TANC</b> Data tancament	DATA		SI	Si està informada ha de ser posterior a DAT_ING

FET	Taula que conté els fets			
	TIPUS	MIDA	NULS	RESTRICCIONS
<b>ID_BOTIGA_F</b> Codi identificador BOTIGA	NUMÈRICA	3	NO	Clau primària Clau forana de botiga
<b>ID_PRODUCTE_F</b> Codi identificador PRODUCTE	NUMÈRICA	13	NO	Clau primària Clau forana de producte Codi EAN13
<b>DAT_F</b> Data del fet	DATA		NO	Clau primària
<b>HOR_F</b> Hora del fet	NUMÈRICA	2	NO	Clau primària Ha de tenir un valor entre 0 i 23 ambdós inclosos
<b>TOT_PROD_F</b> Quantitat productes venuts	NUMÈRICA	6	NO	Ha de ser més gran que zero
<b>PREU_BRU_TOT</b> Preu brut total	NUMÈRICA	7,2	NO	Ha de ser més gran que zero

<b>BEN_NET_TOT</b> Benefici net total	NUMÈRICA	7,2	NO	Ha de ser més gran que zero
<b>ANY_F</b> Any del fet	NUMÈRICA	4	NO	Calculada a partir de DAT_F Ha de ser més gran de 1900
<b>MES_F</b> Mes del fet	NUMÈRICA	2	NO	Calculada a partir de DAT_F Ha de tenir un valor entre 1 i 12 ambdós inclosos
<b>DIA_F</b> Dia del fet	NUMÈRICA	2	NO	Calculada a partir de DAT_F Ha de tenir un valor entre 1 i 31 ambdós inclosos

EST	Taula que conté les dades del mòdul estadístic			
	TIPUS	MIDA	NULS	RESTRICCIONS
<b>ANYADA</b> Any al que correspon les dades	NUMÈRICA	4	NO	Clau primària Ha de ser 0 o més gran de 1900
<b>B_NET_TOT</b> Benefici net total	NUMÈRICA	7,2	NO	Ha de ser més gran que zero
<b>ID_BOTIGA_MAX_B</b> Codi identificador BOTIGA amb més beneficis nets	NUMÈRICA	3	NO	Clau forana de botiga
<b>B_NET_BOTIGA_MAX</b> Benefici net de la botiga amb més benefici net	NUMÈRICA	7,2	NO	Ha de ser més gran que zero
<b>ID_PROD_MAX_V</b> Codi identificador PRODUCTE més venut	NUMÈRICA	13	NO	Clau forana de producte Codi EAN13
<b>TOT_PROD_MAX_V</b> Quantitat venuda del PRODUCTE més venut	NUMÈRICA	6	NO	Ha de ser més gran que zero
<b>HOR_MAX_V</b> Hora on s'han fet més vendes	NUMÈRICA	2	NO	Ha de ser més gran que zero Ha de tenir un valor entre 0 i 23 ambdós inclosos
<b>TOT_PROD_HOR_MAX_V</b> Quantitat venuda de la hora on s'han fet més vendes	NUMÈRICA	6	NO	Ha de ser més gran que zero
<b>HOR_MIN_V</b> Hora on s'han fet menys vendes	NUMÈRICA	2	NO	Ha de ser més gran que zero Ha de tenir un valor entre 0 i 23 ambdós inclosos
<b>TOT_PROD_HOR_MIN_V</b> Quantitat venuda de la hora on s'han fet menys vendes	NUMÈRICA	6	NO	Ha de ser més gran que zero

EST	Taula que conté les dades del mòdul estadístic			
<b>DIA_MAX_V</b> Dia on s'han fet més vendes	NUMÈRICA	2	NO	Ha de ser més gran que zero Ha de tenir un valor entre 1 i 31 ambdós inclosos
<b>TOT_PROD_DIA_MAX_V</b> Quantitat venuda del dia on s'han fet més vendes	NUMÈRICA	6	NO	Ha de ser més gran que zero
<b>DIA_MIN_V</b> Dia on s'han fet menys vendes	NUMÈRICA	2	NO	Ha de ser més gran que zero Ha de tenir un valor entre 1 i 31 ambdós inclosos
<b>TOT_PROD_DIA_MIN_V</b> Quantitat venuda del dia on s'han fet menys vendes	NUMÈRICA	65	NO	Ha de ser més gran que zero
<b>ID_CIUTAT_MAX_B</b> Codi identificador de la ciutat on s'ha obtingut més benefici net	NUMÈRICA	3	NO	Clau forana de CIUTAT
<b>B_NET_CIUTAT_MAX</b> Benefici net de la ciutat amb més benefici net	NUMÈRICA	7,2	NO	Ha de ser més gran que zero
<b>PER_NET_BOTIGUES_VIR</b> Percentatge beneficis de les botigues virtuals respecte al total de la cadena	NUMÈRICA	5,2	NO	Ha de ser més gran que zero

LOG	Taula que conté les crides als procediments			
	TIPUS	MIDA	NULS	RESTRICCIONS
<b>DATA_HORA</b> Timestamp de la crida	TIMESTAMP		NO	
<b>PROC_NOM</b> Nom del procediment cridat	ALFANUMÈRICA	20	NO	
<b>PARM_ENT</b> Paràmetres entrada al procediment cridat	ALFANUMÈRICA	250	NO	
<b>PARM_SOR</b> Paràmetres sortida del procediment cridat	ALFANUMÈRICA	250	NO	
<b>RESULTAT</b> Resultat del procediment cridat	ALFANUMÈRICA	3	NO	

## 4. Implementació

En aquest apartat es descriurà el codi que s'ha construït d'acord amb les directrius rebudes de les fases de disseny.

Abans de explicar en detall cada component, cal fer una sèrie de consideracions importants que condicionen com serà aquest codi.

A nivell general:

- el plantejament és aconseguir escriure un codi clar, llegible i fàcil de mantenir de manera que s'ha intentat construir elements de codi de poca extensió i ben documentats, però que incorporin el màxim de funcionalitats sempre que sigui possible.
- Complementant la consideració anterior s'ha encapsulat en funcions o procediments independents tot allò que és susceptible de utilitzar-se en diversos llocs o bé que fan que l'extensió del codi sigui excessiva o massa complicat i per tant difícil de llegir.
- Els noms de cada component intenten ser identificadors de la funció que realitza aquell codi.
- S'ha intentat aprofitar les funcionalitats disponibles en el sistema gestor de bases de dades emprat: Oracle 11g.

A nivell d'interpretació del problema:

Es considera que la informació recollida en el mòdul estadístic necessita tenir una certa profunditat històrica perquè sigui útil. Per preservar al màxim aquesta informació i no perdre la integritat de les dades del sistema, s'han pres una sèrie de decisions:

- No es permet esborrar físicament cap botiga ni producte. L'esborrat d'aquests objectes es fa a nivell lògic mitjançant les dates de tancament i baixa respectivament.
- L'esborrat lògic d'aquestes entitats no comporta en cap moment l'esborrat en cascada dels fets en els que participaven. D'aquesta manera es preserva al màxim la informació històrica del mòdul estadístic sense perdre consistència. Es permet però l'esborrat dels fets de manera directa.
- Per fer això possible, el gruix de les validacions de les dades en el moment d'actualitzar la base de dades i que el SGBD no realitza de manera automàtica, recau en els disparadors o *triggers*, amb la intenció de tenir el màxim control respecte a les operacions permeses.
- Per actualitzar les dades del mòdul estadístic es consideren tots els fets registrats sense excloure ni les dades de les botigues tancades ni les dels productes descatalogats.
- El tractament de les dates i les validacions que es fan són purament formals. El sistema permet crear elements, (botiga, producte o fet) amb data futura o modificar les existents sense cap impediment. No s'ha realitzat cap desenvolupament per mantenir-les coherents amb els fets registrats. La modificació de les dates d'inauguració de la botiga o alta del producte és una casuística que no està contemplada.



- La informació del mòdul estadístic corresponent a tots els anys es posarà a la fila corresponent al any zero.
- No hi ha cap mena de manteniment de les taules auxiliars REGIO i CIUTAT, per tant no hi ha control de la integritat en el cas d'esborrar una regió o una ciutat. Aquesta casuística no està contemplada en el sistema proposat.
- El càlcul del benefici net de la venda del producte es fa considerant la diferència entre el preu brut i el preu net. És fa aquest aclariment per evitar possibles confusions causades per la nomenclatura. Així es considera que el preu brut és el preu de venda al públic i el preu net és el cost total del producte (amb totes les despeses que se li puguin repercutir incloses).

A partir d'aquí es descriuran els components en detall. Per facilitar la seva localització en els *scripts SQL* que acompanyen a aquest document es seguirà el mateix ordre d'aquests, que a més, és el que cal seguir per donar d'alta tots els components.

## 4.1 Entorn de treball

Per a la realització de tot el codi s'ha utilitzat el següent programari:

- *Oracle Database XE 11.2*  
com a Sistema Gestor de Base de Dades.
- *Oracle SQL Developer*  
com a Entorn de Desenvolupament Integrat per la construcció i comprovació del funcionament del codi.

No s'inclou en aquest document cap detall de la instal·lació dels respectius programaris, ja que aquesta informació queda fora de l'abast d'aquest projecte.

El procediment seguit és el que s'utilitza habitualment en molts programaris i a més està documentat a la web del proveïdor.

Per poder treballar amb el sistema un cop instal·lat el programari cal crear un usuari amb els privilegis suficients per a realitzar totes les feines.

S'inclou el *script SQL*, **0\_Creacio\_Usuari** amb el codi de creació de l'usuari utilitzant el *Tablespace* USERS que és el que s'assigna per defecte amb aquest programari.

## 4.2 Taules

El *script SQL* **1\_Creacio\_Taules** conté el codi SQL de creació de totes les taules del sistema d'acord amb les especificacions dels disseny físic.

Per cada taula hi ha definides les claus primària i forana, si és el cas, a més de les restriccions particulars que li correspon.

No s'inclou la creació dels índex associats a les taules ja que Oracle els crea de manera automàtica a partir de la informació de les claus primàries.

La taula LOG no disposa de clau primària.

S'han creat les taules auxiliars REGIO i CIUTAT encara que no s'ha codificat cap element de codi pel seu manteniment, d'acord amb el que posa al enunciat.

Cal destacar que en la creació de les taules s'ha exclòs explícitament la clàusula ON DELETE perquè es prengui el valor per defecte NO ACTION i d'aquesta manera evitar l'esborrat en cadena de les taules que estan referenciades per les claus foranes.

### 4.3 Seqüències

El *script SQL 2\_Creacio\_Sequencies* conté el codi SQL de creació de les seqüències necessàries pel camp identificador de les taules REGIO, CIUTAT, BOTIGA i PRODUCTE.

La funció d'aquestes seqüències és la generació d'un nombre de manera automàtica i dins del rang que se'ls ha definit. S'utilitzen en els disparadors (*triggers*) associats a cada taula, que s'executen abans de la inserció d'una nova fila a la taula concreta.

SEQ_IDREGIO
Calcula un número utilitzat pel codi identificador de la regió.
CRIDES Es crida des del disparador TRI_IDREGIO que s'executa abans de qualsevol modificació de la taula REGIO

SEQ_IDCIUTAT
Calcula un número utilitzat pel codi identificador de la ciutat.
CRIDES Es crida des del disparador TRI_IDCIUTAT que s'executa abans de qualsevol modificació de la taula CIUTAT

SEQ_IDBOTIGA
Calcula un número utilitzat pel codi identificador de la botiga.
CRIDES Es crida des del disparador TRI_BOTIGA que s'executa abans de qualsevol modificació de la taula BOTIGA

SEQ_IDPROD
Calcula un número utilitzat pel codi identificador del producte.
CRIDES Es crida des del disparador TRI_PRODUCTE que s'executa abans de qualsevol modificació de la taula PRODUCTE. Aquesta seqüència està limitada a 99999, ja que per calcular el codi EAN13 del producte se li ha d'afegir el prefix amb el codi de país i el de l'empresa, de forma que en total es tinguin dotze dígit, que serà el codi d'entrada per la funció que calcula el codi complet.

### 4.4 PAQUET

El *script SQL 3\_Creacio\_PAQUET* conté el codi SQL de creació d'un paquet (*Package*) que conté diverses variables, funcions i procediments públics que s'utilitzen en altres procediments, funcions i disparadors.

Hi ha diversos motius que justifiquen la seva creació:

- crear algunes estructures de dades tipus RECORD que són el retorn d'algunes de les funcions implementades.
- definir variables de tipus global que siguin accessibles a tot el sistema.

- definir funcions i procediments que realitzen consultes o accions específiques simplificant el codi dels components que les criden.
- millorar el rendiment d'execució ja que es carrega a memòria de manera permanent amb la primera execució.

#### 4.4.1 Registres

##### **REC\_FET**

Registre amb les dades corresponents a una fila de la taula FET excepte les columnes virtuals (ANY\_F, MES\_F i DIA\_F).

##### **FUNC\_BOTMAXP**

Registre que recull el resultat de la execució de la funció F\_BMAX.

##### **FUNC\_LLIDIES**

Registre que recull el resultat de la execució de la funció F\_DADESMAX.

#### 4.4.2 Variables

##### **RST**

Variable de text que recull el resultat de un procediment en cas d'error.

S'assigna des del procediment de tractament d'errors TRACT\_ERRORS i s'utilitza per gravar el seu contingut a la taula LOG mitjançant el procediment GRAB\_LOGDW.

##### **ETEXT**

Variable de text que recull el text explicatiu del error que s'ha produït.

Igual que la variable RST, el seu valor s'assigna des del procediment de tractament d'errors TRACT\_ERRORS i s'utilitza per gravar el seu contingut a la taula LOG mitjançant el procediment GRAB\_LOGDW.

##### **MANERA**

Variable de text que fa que els errors apareguin amb BACKTRACE. S'utilitza en el procediment TRACT\_ERRORS.

#### 4.4.3 Funcions

<b>F_EAN13</b>
Calcula el codi EAN13 del producte.
Paràmetres d'entrada: - variable de text de 12 posicions amb el codi del producte del que es vol calcular el codi EAN13  Retorna: - Codi numèric EAN13 del tipus ID_PROD de la taula PRODUCTE
<b>CRIDES</b> Es crida des del disparador TRI_PRODUCTE que s'executa abans de qualsevol modificació de la taula PRODUCTE
<b>USOS</b> Utilitza el procediment TRACT_ERROR per mostrar els errors per pantalla.

F_BMAX
Cerca a la taula FET la botiga que ha venut més unitats d'un determinat producte en un any i mes concrets.
Paràmetres d'entrada: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Codi EAN13 identificador del producte</li> <li>- Any del que es vol la informació</li> <li>- Mes del que es vol la informació</li> </ul> Retorna: un registre del tipus FUNC_BOTMAXP amb les següents dades <ul style="list-style-type: none"> <li>- Codi identificador de la botiga que ha venut més unitats del producte</li> <li>- Nombre d'unitats venudes per la botiga</li> <li>- Text explicatiu de la execució de la funció quan es dona alguna de les situacions següents:               <ul style="list-style-type: none"> <li>'No hi ha cap venda registrada del producte en el any '</li> <li>'Més de una botiga amb les mateixes vendes '</li> </ul> </li> <li>- Resultat: OK o NOK</li> </ul>
CRIDES Es crida des del procediment LLISTA_PRODS que crea la consulta de la llista de productes per un any i mes determinats.
USOS Utilitza el procediment TRACT_ERROR per mostrar els errors per pantalla.

F_DADESMAX
Cerca a la taula FET el producte més venut per una data determinada i la botiga que ha obtingut més beneficis en la mateixa data.
Paràmetres d'entrada: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Any del que es vol la informació</li> <li>- Mes del que es vol la informació</li> <li>- Dia del que es vol la informació</li> </ul> Retorna: un registre del tipus FUNC_LLIDIES amb les següents dades: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Codi identificador EAN13 del producte amb més unitats venudes a la data</li> <li>- Unitats venudes del producte</li> <li>- Codi identificador de la botiga amb més beneficis a la data</li> <li>- Benefici de la botiga en la data</li> <li>- Text explicatiu de la execució de la funció quan es dona alguna de les situacions següents: (si hi ha varies situacions alhora, es concatenen els missatges)               <ul style="list-style-type: none"> <li>'No hi ha cap venda registrada a la data '</li> <li>'Més de un producte amb les mateixes vendes '</li> <li>'Més de una botiga amb el mateix benefici '</li> </ul> </li> <li>- Resultat: OK o NOK</li> </ul>
CRIDES Es crida des del procediment LLISTA_DIES que crea la consulta de la llista de tots els dies del mes per un any i mes determinats.
USOS Utilitza el procediment TRACT_ERROR per mostrar els errors per pantalla.

## 4.4.4 Procediments

TRACT_ERROR
Treu per pantalla el text del error.
Paràmetres d'entrada: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Numero del error</li> <li>- Text del error</li> <li>- Indicador de si es vol BACKTRACE. S'activa posant el valor 'TEST'</li> </ul> No retorna cap valor però assigna valor a les variables que s'utilitzen en la gravació de la taula LOG: <ul style="list-style-type: none"> <li>- posa el text del error a la variable global ETEXT</li> <li>- posa 'NOK' a la variable global RST</li> </ul>
CRIDES Es crida des de tots els procediments que poden causar error
Tot i que la seva funció és molt simple facilita el poder canviar en el futur, el tractament dels errors de tot el sistema només canviant el codi d'aquest procediment.

GRAB_LOGDW
Grava la informació de l'execució dels procediments a la taula LOG.
Paràmetres d'entrada: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Data i hora de la crida</li> <li>- Nom del procediment</li> <li>- Text amb els paràmetres d'entrada del procediment cridat</li> <li>- Text amb els paràmetres de sortida del procediment cridat o text del error en el cas de tractar-se d'una execució errònia</li> </ul> No retorna cap valor fa un insert a la taula LOG. Està declarada com transacció autònoma (PRAGMA AUTONOMOUS_TRANSACTION) perquè es faci l'insert encara que s'hagi produït algun error i es desfacin les actualitzacions (ROLLBACK)
CRIDES Es crida des de tots els procediments (les funcions n'estan excloses)
De manera anàloga al tractament dels errors, permet de canviar la gravació de dades en el LOG de tot el sistema només canviant el codi d'aquest procediment.

VAL_CIUTAT_REGIO
Comprova la coherència entre ciutat i regió mitjançant consulta a la taula CIUTAT.
Paràmetres d'entrada: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Codi identificador de la ciutat</li> <li>- Codi identificador de la regió o Nulls</li> </ul> Paràmetres de sortida: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Codi identificador de la regió associada a la ciutat</li> <li>- Text explicatiu de la execució de la funció quan es dona alguna de les situacions següents:               <ul style="list-style-type: none"> <li>'la ciutat no està a la regió'</li> <li>'La ciutat no existeix '</li> </ul> </li> <li>- Resultat: OK o NOK</li> </ul>
CRIDES Es crida des del disparador TRI_BOTIGA que s'executa abans de qualsevol modificació de la taula BOTIGA

**USOS**

Utilitza el procediment TRACT\_ERROR per mostrar els errors per pantalla.

Utilitza el procediment GRAB\_LOGDW per gravar la taula LOG.

**VAL\_PRODUCTE**

Comprova la vigència de un producte, el preu brut i el benefici net d'un fet mitjançant consulta a la taula PRODUCTE.

Paràmetres d'entrada:

- Codi EAN13 identificador del producte
- Nombre d'unitats a vendre
- Preu brut total o Nulls
- Benefici net total o Nulls
- Data del fet

Paràmetres de sortida:

- Preu brut total
- Benefici net total
- Text explicatiu de la execució de la funció quan es dona alguna de les situacions següents:
  - 'El preu brut ha de ser mes gran de zero'
  - 'Preu brut incorrecte'
  - 'El preu net ha de ser mes gran de zero'
  - 'Benefici net incorrecte '
  - 'Data del fet anterior a la data de alta del producte'
  - 'El producte esta descatalogat o no existeix'
  - 'El producte no existeix'
- Resultat: OK o NOK

**CRIDES**

Es crida des del disparador TRI\_FET\_BEFORE que s'executa abans de qualsevol modificació de la taula FET

**USOS**

Utilitza el procediment TRACT\_ERROR per mostrar els errors per pantalla.

Utilitza el procediment GRAB\_LOGDW per gravar la taula LOG.

**VAL\_BOTIGA**

Comprova la vigència d'una botiga d'un fet mitjançant consulta a la taula BOTIGA.

Paràmetres d'entrada:

- Codi Identificador de la botiga
- Data del fet

Paràmetres de sortida:

- Text explicatiu de la execució de la funció quan es dona alguna de les situacions següents:
  - 'Data del fet anterior a la data de inauguració de la botiga'
  - 'La botiga esta tancada o no existeix'
  - 'La botiga no existeix'
- Resultat: OK o NOK

**CRIDES**

Es crida des del disparador TRI\_FET\_BEFORE que s'executa abans de qualsevol modificació de la taula FET

**USOS**

Utilitza el procediment TRACT\_ERROR per mostrar els errors per pantalla.

Utilitza el procediment GRAB\_LOGDW per gravar la taula LOG.

## 4.5 PAQUET EST

El *script SQL 4\_Creacio\_PAQUET\_EST* conté el codi SQL de creació d'un paquet (*Package*) que concentra tot el codi de manteniment del mòdul estadístic o sigui la taula EST.

El funcionament per actualitzar el mòdul és el següent:

- cada vegada que s'actualitza la taula FET i després de haver realitzat l'actualització dels fets, es desencadena la actualització de la taula EST mitjançant el disparador TRI\_FET\_AFTER de la taula FET.

S'ha encapsulat en un paquet perquè permet la modificació de les dades calculades sense afectar a la resta de components, si en el futur es vol afegir o canviar qualsevol dada només cal fer la modificació en aquest paquet i a la taula EST.

També permet desactivar l'actualització de la taula EST simplement inhabilitant el disparador TRI\_FET\_AFTER. Aquest és el motiu perquè s'hagi optat per crear dos disparadors independents per comptes d'un disparador compost.

Contràriament a l'altre PAQUET, el PAQUET\_EST només té definides com a públiques la taula T\_ANYS, la variable ANYC i el procediment GRABAR\_EST, tota la resta de funcions i variables que conté són privades, un cop més per facilitar la seva independència respecte a la resta del sistema.

### 4.5.1 Registres

#### **FUNC\_BENPERV**

Registre privat que recull el resultat de la execució de la funció F\_BENPERV.

#### **FUNC\_BOTMAXB**

Registre privat que recull el resultat de la execució de la funció F\_BOTMAXB

#### **FUNC\_PRODMAX**

Registre privat que recull el resultat de la execució de la funció F\_PRODMAX

#### **FUNC\_HORMAXP**

Registre privat que recull el resultat de la execució de la funció F\_HORMAXP

#### **FUNC\_HORMINP**

Registre privat que recull el resultat de la execució de la funció F\_HORMINP

#### **FUNC\_DIAMAXP**

Registre privat que recull el resultat de la execució de la funció F\_DIAMAXP

#### **FUNC\_DIAMINP**

Registre privat que recull el resultat de la execució de la funció F\_DIAMINP

#### **FUNC\_CIUMAXB**

Registre privat que recull el resultat de la execució de la funció F\_CIUMAXB

## 4.5.2 Variables

### T\_ANYS

Taula pública que conté la llista dels anys corresponents als fets que s'han afegit, actualitzat o esborrat i desencadena l'actualització del mòdul estadístic.

### ANYC

Variable pública numèrica corresponent a l'any del fet que passa com a paràmetre al procediment d'actualització del mòdul estadístic.

## 4.5.3 Funcions

F_BENPERV
<p>Calcula el benefici total de la cadena i el percentatge de benefici de les botigues virtuals sobre el total per l'any entrat o bé per tots els anys, mitjançant una consulta a la taula FET. És una funció privada</p>
<p>Paràmetres d'entrada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Any del que es vol la informació o nulls quan es vol la informació per tots els anys</li> </ul> <p>Retorna: un registre del tipus FUNC_BENPERV amb les següents dades</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Benefici total de la cadena</li> <li>- Percentatge del benefici de les botigues virtuals respecte al total de beneficis de la cadena</li> </ul>
<p>CRIDES Es crida des del procediment CERCAR_DADES_EST que retorna un registre amb tots els valors per actualitzar la taula EST.</p>
<p>USOS Utilitza el procediment TRACT_ERROR per mostrar els errors per pantalla.</p>

F_BOTMAXB
<p>Cerca la botiga amb més beneficis i aquest benefici per l'any entrat o bé per tots els anys, mitjançant una consulta a la taula FET. En el cas de que hagi més d'una botiga amb el mateixos beneficis s'agafa la primera. És una funció privada.</p>
<p>Paràmetres d'entrada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Any del que es vol la informació o nulls quan es vol la informació per tots els anys</li> </ul> <p>Retorna: un registre del tipus FUNC_BOTMAXB amb les següents dades</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Codi identificador de la botiga</li> <li>- Benefici de la botiga</li> </ul>
<p>CRIDES Es crida des del procediment CERCAR_DADES_EST que retorna un registre amb tots els valors per actualitzar la taula EST.</p>
<p>USOS Utilitza el procediment TRACT_ERROR per mostrar els errors per pantalla.</p>



**F\_PRODMAX**

Cerca el producte amb més vendes i el nombre d'aquestes vendes per l'any entrat o bé per tots els anys, mitjançant una consulta a la taula FET.

En el cas de que hagi més d'un producte amb les mateixes vendes s'agafa el primer.

És una funció privada.

Paràmetres d'entrada:

- Any del que es vol la informació o nulls quan es vol la informació per tots els anys

Retorna: un registre del tipus FUNC\_PRODMAX amb les següents dades

- Codi EAN13 identificador del producte
- Nombre d'unitats venudes del producte

CRIDES

Es crida des del procediment CERCAR\_DADES\_EST que retorna un registre amb tots els valors per actualitzar la taula EST.

USOS

Utilitza el procediment TRACT\_ERROR per mostrar els errors per pantalla.

**F\_HORMAXP**

Cerca la hora en la que ha hagut més vendes i el nombre d'aquestes vendes per l'any entrat o bé per tots els anys, mitjançant una consulta a la taula FET.

En el cas de que hagi més d'una hora amb les mateixes vendes s'agafa la primera.

És una funció privada.

Paràmetres d'entrada:

- Any del que es vol la informació o nulls quan es vol la informació per tots els anys

Retorna: un registre del tipus FUNC\_HORMAXP amb les següents dades

- Hora en la que ha hagut més vendes
- Nombre d'unitats venudes en aquella hora

CRIDES

Es crida des del procediment CERCAR\_DADES\_EST que retorna un registre amb tots els valors per actualitzar la taula EST.

USOS

Utilitza el procediment TRACT\_ERROR per mostrar els errors per pantalla.

**F\_HORMINP**

Cerca la hora en la que ha hagut menys vendes i el nombre d'aquestes vendes per l'any entrat o bé per tots els anys, mitjançant una consulta a la taula FET.

En el cas de que hagi més d'una hora amb les mateixes vendes s'agafa la primera.

És una funció privada.

Paràmetres d'entrada:

- Any del que es vol la informació o nulls quan es vol la informació per tots els anys

Retorna: un registre del tipus FUNC\_HORMINP amb les següents dades

- Hora en la que ha hagut menys vendes
- Nombre d'unitats venudes en aquella hora

CRIDES

Es crida des del procediment CERCAR\_DADES\_EST que retorna un registre amb tots els valors per actualitzar la taula EST.

USOS

Utilitza el procediment TRACT\_ERROR per mostrar els errors per pantalla.

F_DIAMAXP
<p>Cerca el dia en la que ha hagut més vendes i el nombre d'aquestes vendes per l'any entrat o bé per tots els anys, mitjançant una consulta a la taula FET.</p> <p>En el cas de que hagi més d'un dia amb les mateixes vendes s'agafa el primer.</p> <p>És una funció privada.</p>
<p>Paràmetres d'entrada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Any del que es vol la informació o nulls quan es vol la informació per tots els anys</li> </ul> <p>Retorna: un registre del tipus FUNC_DIAMAXP amb les següents dades</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dia en la que ha hagut més vendes</li> <li>- Nombre d'unitats venudes en aquell dia</li> </ul>
<p>CRIDES</p> <p>Es crida des del procediment CERCAR_DADES_EST que retorna un registre amb tots els valors per actualitzar la taula EST.</p>
<p>USOS</p> <p>Utilitza el procediment TRACT_ERROR per mostrar els errors per pantalla.</p>

F_DIAMINP
<p>Cerca el dia en la que ha hagut menys vendes i el nombre d'aquestes vendes per l'any entrat o bé per tots els anys, mitjançant una consulta a la taula FET.</p> <p>En el cas de que hagi més d'un dia amb les mateixes vendes s'agafa el primer.</p> <p>És una funció privada.</p>
<p>Paràmetres d'entrada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Any del que es vol la informació o nulls quan es vol la informació per tots els anys</li> </ul> <p>Retorna: un registre del tipus FUNC_DIAMINP amb les següents dades</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dia en la que ha hagut menys vendes</li> <li>- Nombre d'unitats venudes en aquell dia</li> </ul>
<p>CRIDES</p> <p>Es crida des del procediment CERCAR_DADES_EST que retorna un registre amb tots els valors per actualitzar la taula EST.</p>
<p>USOS</p> <p>Utilitza el procediment TRACT_ERROR per mostrar els errors per pantalla.</p>

F_CIUAXB
<p>Cerca la ciutat amb més beneficis i aquest benefici per l'any entrat o bé per tots els anys, mitjançant una consulta a la taula FET.</p> <p>En el cas de que hagi més d'una ciutat amb el mateixos beneficis s'agafa la primera.</p> <p>És una funció privada.</p>
<p>Paràmetres d'entrada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Any del que es vol la informació o nulls quan es vol la informació per tots els anys</li> </ul> <p>Retorna: un registre del tipus FUNC_CIUAXB amb les següents dades</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Codi identificador de la ciutat</li> <li>- Benefici de la ciutat</li> </ul>
<p>CRIDES</p> <p>Es crida des del procediment CERCAR_DADES_EST que retorna un registre amb tots els valors per actualitzar la taula EST.</p>
<p>USOS</p> <p>Utilitza el procediment TRACT_ERROR per mostrar els errors per pantalla.</p>

CERCAR_DADES_EST
Cerca les dades per actualitzar la taula EST per l'any entrat o bé per tots els anys (any zero), mitjançant les funcions que s'han definit com a privades del PAQUET_EST. És una funció privada.
Paràmetres d'entrada: - Any del que es vol la informació o nulls quan es vol la informació per tots els anys  Retorna: un registre amb les dades d'una fila de la taula EST.
CRIDES Es crida des del procediment GRABAR_EST que actualitza la taula EST.
USOS Utilitza les funcions: F_BENPERV, F_BOTMAXB, F_PRODMAX, F_HORMAXP, F_HORMINP, F_DIAMAXP, F_DIAMINP F_CIUMAXB. Utilitza el procediment TRACT_ERROR per mostrar els errors per pantalla.

#### 4.5.4 Procediments

GRABAR_EST
Actualitza la taula EST per l'any entrat o bé per tots els anys (any zero). És un procediment públic.
Paràmetres d'entrada: - Any del que es vol la informació o nulls quan es vol la informació per tots els anys Paràmetres de sortida: - Resultat: OK o NOK
CRIDES Es crida des del procediment disparador TRI_FET_AFTER que s'executa després d'actualitzar la taula FET.
USOS Utilitza les funcions: F_BENPERV, F_BOTMAXB, F_PRODMAX, F_HORMAXP, F_HORMINP, F_DIAMAXP, F_DIAMINP F_CIUMAXB. Utilitza el procediment TRACT_ERROR per mostrar els errors per pantalla.

#### 4.6 Triggers (Disparadors)

El *script SQL 5\_Triggers* conté el codi SQL de creació dels disparadors associats a les taules REGIO, CIUTAT, BOTIGA, PRODUCTE i FET.

S'ha utilitzat els disparadors per garantir al màxim la integritat entre les dades del sistema i per això alguns tenen incorporada la lògica de les validacions de les dades, que no poden ser expressades mitjançant les restriccions de definició de les taules.

**TRI\_IDREGIO**

Assigna el nou codi identificador de la regió en el cas d'una nova inserció a la taula REGIO.

Tipus:

- Només per inserir noves files a la taula (INSERT)
- S'executa abans d'actualitzar la taula REGIO (BEFORE)
- S'executa per cada una de les files afectades per l'actualització (FOR EACH ROW)

USOS

Utilitza la seqüència SEQ\_IDREGIO.

**TRI\_IDCIUTAT**

Assigna el nou codi identificador de la ciutat en el cas d'una nova inserció a la taula CIUTAT.

Tipus:

- Només per inserir noves files a la taula (INSERT)
- S'executa abans d'actualitzar la taula CIUTAT (BEFORE)
- S'executa per cada una de les files afectades per l'actualització (FOR EACH ROW)

USOS

Utilitza la seqüència SEQ\_IDCIUTAT.

**TRI\_BOTIGA**

Valida i genera algunes de les dades que actualitzaran la taula BOTIGA.

- Genera el codi identificador de la nova botiga
- Valida la coherència entre botiga i regió
- No permet modificacions de botigues tancades
- Si arriba una instrucció DELETE directa interromp l'execució

Tipus:

- Per noves files, actualitzacions i esborrat de files existents (INSERT, UPDATE i DELETE)
- S'executa abans d'actualitzar la taula BOTIGA (BEFORE)
- S'executa per cada una de les files afectades per l'actualització (FOR EACH ROW)

USOS

Utilitza la seqüència SEQ\_IDBOTIGA.

Utilitza la funció VAL\_CIUTAT\_REGIO del PAQUET per validar la coherència entre botiga i regió

ERRORS

- 'No es pot modificar la BOTIGA perquè es va tancar'
- 'Insert/Update a la taula BOTIGA: 'la ciutat no està a la regió' o 'La ciutat no existeix ' (aquests els rep de la funció VAL\_CIUTAT\_REGIO)
- 'No es permet esborrar files de la taula BOTIGA'

**TRI\_PRODUCTE**

Valida i genera algunes de les dades que actualitzaran la taula PRODUCTE.

- Genera i valida el codi EAN13 identificador del nou producte
- No permet modificacions de productes descatalogats
- Si arriba una instrucció DELETE directa, interromp l'execució

Tipus:

- Per noves files, actualitzacions i esborrat de files existents (INSERT, UPDATE i DELETE)
- S'executa abans d'actualitzar la taula PRODUCTE (BEFORE)
- S'executa per cada una de les files afectades per l'actualització (FOR EACH ROW)

<p><b>USOS</b></p> <p>Utilitza la seqüència SEQ_IDPROD.</p> <p>Utilitza la funció F_EAN13 del PAQUET per calcular el codi EAN13 identificador de producte, fixant els valors de país (84) i empresa (12345).</p>
<p><b>ERRORS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 'Codi EAN13 de PRODUCTE incorrecte'</li> <li>- 'No es pot modificar el PRODUCTE perquè es va descatalogar'</li> <li>- 'No es permet esborrar files de la taula PRODUCTE'</li> </ul>

<b>TRI_FET_BEFORE</b>
<p>Valida algunes de les dades que actualitzaran la taula FET.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Valida la botiga sigui vigent</li> <li>- Valida que el producte sigui vigent</li> </ul>
<p>Tipus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Per noves files, actualitzacions i esborrat de files existents (INSERT, UPDATE i DELETE)</li> <li>- S'executa abans d'actualitzar la taula FET (BEFORE)</li> <li>- S'executa per cada una de les files afectades per l'actualització (FOR EACH ROW)</li> </ul>
<p><b>USOS</b></p> <p>Utilitza la funció VAL_BOTIGA del PAQUET per validar que la botiga és vigent</p> <p>Utilitza la funció VAL_PRODUCTE del PAQUET per validar que el producte és vigent</p> <p>Desa els anys dels fets nous, modificats o esborrats a la taula global T_ANYS del PAQUET_EST</p>
<p><b>ERRORS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 'Insert/Update a la taula FET:' <ul style="list-style-type: none"> <li>'Data del fet anterior a la data de inauguració de la botiga'</li> <li>'La botiga esta tancada o no existeix'</li> <li>'La botiga no existeix'</li> </ul> (aquests els rep de la funció VAL_BOTIGA) </li> <li>- 'Insert/Update a la taula FET:' <ul style="list-style-type: none"> <li>'Preu brut incorrecte'</li> <li>'Benefici net incorrecte '</li> <li>'Data del fet anterior a la data de alta del producte'</li> <li>'El producte esta descatalogat o no existeix'</li> <li>'El producte no existeix'</li> </ul> (aquests els rep de la funció VAL_PRODUCTE) </li> </ul>

<b>TRI_FET_AFTER</b>
<p>Desencadena la actualització de la taula EST (mòdul estadístic) a partir dels canvis realitzats a la taula FET.</p> <p>Si s'inhabilita aquest disparador el mòdul estadístic deixa d'actualitzar-se.</p>
<p>Tipus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Per noves files, actualitzacions i esborrat de files existents (INSERT, UPDATE i DELETE)</li> <li>- S'executa després d'actualitzar la taula FET (AFTER)</li> <li>- S'executa per sentència (per poder consultar la taula FET que és la que s'ha actualitzat)</li> </ul>

**USOS**

Utilitza la funció GRABAR\_EST del PAQUET\_EST per actualitzar la taula EST

Aquesta funció es crida diverses vegades:

- Una per cada un dels anys dels FETS que s'han guardat prèviament a la taula global T\_ANYS del PAQUET\_EST
- La darrera amb l'any amb valor zero per actualitzar la fila amb les dades de tota la cadena

#### 4.7 Manteniment taules

El *script SQL 6\_Manteniment\_Taules* conté el codi SQL amb els procediments catalogats que realitzen la actualització de les taules BOTIGA, PRODUCTE i FET.

##### MANT\_BOTIGA

Realitza les actualitzacions de la taula BOTIGA.

Paràmetres d'entrada:

- Codi d'acció a realitzar:
  - 'I' inserir una nova botiga
  - 'U' modificar una botiga existent
  - 'D' donar de baixa o tancar una botiga existent
- Registre amb les dades de la botiga
  - codi identificador de la botiga
  - nom de la botiga
  - codi identificador de la ciutat
  - codi identificador de la regió
  - adreça electrònica del gerent
  - nombre de treballadors
  - indicador de franquícia Valors: 'S' o 'N'
  - indicador de botiga virtual Valors: 'S' o 'N'
  - data de inauguració
  - data de tancament

Paràmetres de sortida:

- Resultat: OK o NOK

##### FUNCIONAMENT

- El codi identificador de la botiga pot ser NULLS si es tracta d'una botiga nova
- La data de inauguració pot ser NULLS si es tracta d'una botiga nova.  
En aquest cas si no està informada s'agafarà la data del dia
- La data de tancament ha de ser NULLS sempre, excepte quan es vol tancar la botiga.  
En aquest cas si no està informada s'agafarà la del dia

**USOS**

Utilitza el procediment TRACT\_ERROR per mostrar els errors per pantalla.

Utilitza el procediment GRAB\_LOGDW per gravar la taula LOG.

## ERRORS:

- 'Acció desconeguda sobre la taula BOTIGA'
- 'INSERT de la BOTIGA que ja existeix'
- 'Insert/Update a la taula BOTIGA: la ciutat no existeix'
- 'Insert/Update a la taula BOTIGA: la regió no existeix'
- 'La data de tancament ha de ser posterior a la data de inauguració '
- 'Email amb format incorrecte'
- 'Botiga franquícia ha de ser S o N'
- 'Botiga virtual ha de ser S o N'
- 'El nombre de treballadors ha de ser més gran de zero'
- 'UPDATE de la BOTIGA que no existeix'
- 'DELETE de la BOTIGA que no existeix'
- 'Manteniment taula BOTIGA: valor incorrecte'
- 'MANT\_BOTIGA ' per la resta d'errors

**MANT\_PRODUCTE**

Realitza les actualitzacions de la taula PRODUCTE.

Paràmetres d'entrada:

- Codi d'acció a realitzar:
  - 'I' inserir un nou producte
  - 'U' modificar un producte existent
  - 'D' donar de baixa o descatalogar un producte existent
- Registre amb les dades del producte
  - codi EAN13 identificador del producte
  - nom del producte
  - descripció del producte
  - preu brut actual
  - preu net actual
  - data d'alta al catàleg
  - data de baixa del catàleg

Paràmetres de sortida:

- Resultat: OK o NOK

## FUNCIONAMENT

- El codi identificador del producte pot ser NULLS si es tracta d'un nou producte
- La data d'alta pot ser NULLS si es tracta d'una nou producte.  
En aquest cas si no està informada s'agafarà la data del dia
- La data de baixa ha de ser NULLS sempre, excepte quan es vol descataloga el producte  
En aquest cas si no està informada s'agafarà la del dia

## USOS

Utilitza el procediment TRACT\_ERROR per mostrar els errors per pantalla.

Utilitza el procediment GRAB\_LOGDW per gravar la taula LOG.

## ERRORS:

- 'Acció desconeguda sobre la taula PRODUCTE'
- 'INSERT del PRODUCTE que ja existeix'
- 'La data de des catalogació ha de ser posterior a la data de entrada al catàleg '
- 'El preu brut del producte ha de ser més gran de zero '
- 'El preu net del producte ha de ser més gran de zero '
- 'El preu brut del producte ha de ser més gran o igual al preu net'
- 'UPDATE del PRODUCTE que no existeix'
- 'DELETE del PRODUCTE que no existeix'
- 'Manteniment taula PRODUCTE: valor incorrecte'
- 'MANT\_PRODUCTE ' per la resta d'errors

MANT_FET
Realitza les actualitzacions de la taula FET.
Paràmetres d'entrada: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Codi d'acció a realitzar:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 'I' inserir un nou fet</li> <li>- 'U' modificar un fet existent</li> <li>- 'D' esborrar un fet</li> </ul> </li> <li>- Registre amb les dades del fet               <ul style="list-style-type: none"> <li>- codi identificador de la botiga</li> <li>- codi EAN13 identificador del producte</li> <li>- data del fet Format: dd/mm/aaaa</li> <li>- hora del fet</li> <li>- nombre total de productes venuts</li> <li>- preu brut total</li> <li>- benefici net total</li> </ul> </li> </ul> Paràmetres de sortida: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resultat: OK o NOK</li> </ul>
<b>FUNCIONAMENT</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les columnes calculades, any del fet, mes del fet i dia del fet, no cal que estiguin informades ja que es calculen sempre a partir de la data.</li> <li>- Només es poden modificar les columnes que no formen part de la clau i no són calculades: nombre de productes venuts, preu brut total i benefici net total</li> </ul>
<b>USOS</b> <p>Utilitza el procediment TRACT_ERROR per mostrar els errors per pantalla.</p> <p>Utilitza el procediment GRAB_LOGDW per gravar la taula LOG.</p>
<b>ERRORS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 'Acció desconeguda sobre la taula FET'</li> <li>- 'INSERT de la FET que ja existeix'</li> <li>- 'Insert/Update a la taula FET: la botiga no existeix'</li> <li>- 'Insert/Update a la taula FET: el producte no existeix'</li> <li>- 'La hora ha de estar entre zero i vint-i-tres'</li> <li>- 'El nombre de unitats venudes ha de ser més gran de zero'</li> <li>- 'El preu brut total ha de ser més gran de zero'</li> <li>- 'El benefici net total ha de ser més gran de zero'</li> <li>- 'No es permet registrar fets anteriors a 1900'</li> <li>- UPDATE del FET que no existeix'</li> <li>- DELETE del FET que no existeix'</li> <li>- 'Manteniment taula FET: valor incorrecte'</li> <li>- 'MANT_FET ' per la resta d'errors</li> </ul>

## 4.8 Consultes

El *script SQL 7\_Consultes* conté el codi SQL amb els procediments catalogats que realitzen les consultes: llistat de les botigues, llistat dels productes i llistat de tots els dies d'un mes.

Els codis presentats donen el resultat directe. No s'ha elaborat cap informe per visualitzar-los.



LLISTA_BOTIGUES
Realitza el llistat de totes les botigues vigents de la cadena amb les dades sol·licitades corresponents a un any i mes concrets
Paràmetres d'entrada: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Any del que es volen les dades</li> <li>- Mes del que es volen les dades</li> </ul> Paràmetres de sortida: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resultat: OK o NOK</li> </ul>
<b>LLISTAT - LLISTAT DE LES BOTIGUES I LES DADES EN EL ANY I EL MES</b> El llistat retorna la relació de totes les botigues vigents i per cada una <ul style="list-style-type: none"> <li>- Codi identificador de la botiga</li> <li>- Nom de la botiga</li> <li>- Nombre total de productes venuts</li> <li>- Nombre total de productes diferents venuts</li> <li>- Benefici net obtingut</li> <li>- Percentatge del benefici de la botiga sobre el total obtingut per la cadena</li> <li>- Rati de benefici net obtingut per treballador</li> </ul> En el cas de que la botiga no tingui cap venda apareixeran els valors corresponents amb valor zero
<b>USOS</b> Utilitza el procediment TRACT_ERROR per mostrar els errors per pantalla. Utilitza el procediment GRAB_LOGDW per gravar la taula LOG.
<b>ERRORS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 'No hi ha dades de cap botiga al any i mes'</li> <li>- 'No hi ha dades registrades en el any i mes '</li> <li>- 'LLISTA_BOTIGUES ' per la resta d'errors</li> </ul>

LLISTA_PRODS
Realitza el llistat de tots els productes vigents del catàleg amb les dades sol·licitades corresponents a un any i mes concrets
Paràmetres d'entrada: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Any del que es volen les dades</li> <li>- Mes del que es volen les dades</li> </ul> Paràmetres de sortida: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resultat: OK o NOK</li> </ul>
<b>LLISTAT - LLISTAT DELS PRODUCTES I LES DADES EN EL ANY I EL MES</b> El llistat retorna la relació de tots els productes vigents i per cada un <ul style="list-style-type: none"> <li>- Codi EAN13 identificador del producte</li> <li>- Nom del producte</li> <li>- Nombre total d'unitats venudes</li> <li>- Benefici net generat per la venda del producte</li> <li>- Botiga que ha venut més unitats del producte</li> <li>- Nombre d'unitats venudes per la botiga que ha venut més unitats</li> </ul> En el cas de que el producte no tingui cap venda apareixeran els valors corresponents amb valor zero
<b>USOS</b> Utilitza la funció F_BMAX del PAQUET per trobar la botiga amb més vendes i aquestes vendes Utilitza el procediment TRACT_ERROR per mostrar els errors per pantalla. Utilitza el procediment GRAB_LOGDW per gravar la taula LOG.

**ERRORS:**

- 'No hi ha dades de cap producte de l'any i mes'
- 'No hi ha cap venda registrada del producte en el any '  
(Generat per la funció F\_BMAX)
- 'Més de una botiga amb les mateixes vendes '  
(Generat per la funció F\_BMAX)
- 'LLISTA\_PRODS ' per la resta d'errors

**LLISTA\_DIES**

Realitza el llistat de tots els dies del mes i any especificats amb les dades sol·licitades

Paràmetres d'entrada:

- Any del que es volen les dades
- Mes del que es volen les dades

Paràmetres de sortida:

- Resultat: OK o NOK

**LLISTAT - LLISTAT DELS DIES I LES DADES EN EL ANY I EL MES**

El llistat retorna la relació de tots els productes vigents i per cada un

- Benefici total net generat de tota la cadena per aquell dia
- Codi EAN13 identificador del producte més venut
- Nombre total d'unitats venudes del producte
- Botiga que ha tingut més beneficis en el dia
- Benefici net obtingut per la botiga en aquell dia

En el cas de que en el dia hagi cap venda apareixeran els valors corresponents amb valor zero

**USOS**

Utilitza la funció F\_DADESMAX del PAQUET el producte més venut per una data determinada i la botiga que ha obtingut més beneficis en la mateixa data i els respectius valors d'unitats venudes i beneficis.

Utilitza el procediment TRACT\_ERROR per mostrar els errors per pantalla.

Utilitza el procediment GRAB\_LOGDW per gravar la taula LOG.

**ERRORS:**

- 'No hi ha beneficis registrats amb data '
- 'No hi ha cap fet registrat a la data '
- 'No hi ha cap venda registrada a la data '  
(Generat per la funció F\_DADESMAX)
- 'Més de un producte amb les mateixes vendes '  
(Generat per la funció F\_DADESMAX)
- 'Més de una botiga amb el mateix benefici '  
(Generat per la funció F\_DADESMAX)
- 'LLISTA\_PRODS ' per la resta d'errors

## 5. Pla de proves

### 5.1 Descripció general de les proves

Com en tots els projectes de desenvolupament de programari, el pla de proves és fonamental per garantir la qualitat del sistema dissenyat.

Per realitzar les proves s'ha seguit un ordre de baix a dalt, de manera que primer s'han realitzat les proves unitàries dels components a mida que s'anaven desenvolupant les diferents funcionalitats, per després realitzar les de integració amb els altres components.

Finalment s'han fet les proves que corresponen als processos que integren totes o quasi totes les funcions del sistema. Són aquestes últimes les que s'han inclòs juntament amb el codi desenvolupat.

En el moment de dissenyar aquestes proves hem utilitzat la següent taula que recull els missatges d'error que es generen, així com el procediment i taula afectats.

NUM	TEXT	SCRIPT	TAULA	COLUMNA
-20000	Accio desconeguda sobre la taula BOTIGA	MANT_BOTIGA	BOTIGA	
-20001	No es pot modificar la BOTIGA xxx porque es va tancar el dia dd/mm/yyyy	TRI_BOTIGA	BOTIGA	DAT_TANC
-20002	Insert/Update a la taula BOTIGA: la ciutat xxx no està a la regio yyy	TRI_BOTIGA	BOTIGA	ID_CIUATAT_B ID_REGIO_B
-20002	Insert/Update a la taula BOTIGA: la ciutat xxx no existeix	TRI_BOTIGA	BOTIGA	ID_CIUATAT_B
-20003	No es permet esborrar files de la taula BOTIGA	TRI_BOTIGA	BOTIGA	
-20004	UPDATE de la BOTIGA xxx que no existeix	MANT_BOTIGA	BOTIGA	
-20005	DELETE de la BOTIGA xxx que no existeix	MANT_BOTIGA	BOTIGA	
-20006	INSERT de la BOTIGA xxx que ja existeix	MANT_BOTIGA	BOTIGA	
-20007	Insert/Update a la taula BOTIGA: la ciutat xxx no existeix	MANT_BOTIGA	BOTIGA	ID_CIUATAT_B
-20008	Insert/Update a la taula BOTIGA: la regio xxx no existeix	MANT_BOTIGA	BOTIGA	ID_REGIO_B
-20009	La data de tancament ha de ser posterior a la data de inauguració	MANT_BOTIGA	BOTIGA	DAT_ING DAT_TANC
-20010	Email amb format incorrecte	MANT_BOTIGA	BOTIGA	EMAILG
-20011	Botiga franquicia ha de ser S o N	MANT_BOTIGA	BOTIGA	ES_FRANQ
-20012	Botiga virtual ha de ser S o N	MANT_BOTIGA	BOTIGA	ES_VIRT
-20013	El nombre de treballadors ha de ser més gran de zero	MANT_BOTIGA	BOTIGA	NUMTREB
-20014	Manteniment taula BOTIGA: Valor incorrecte	MANT_BOTIGA	BOTIGA	
-20015	Manteniment taula BOTIGA: Insert valor null	MANT_BOTIGA	BOTIGA	
-20016	Manteniment taula BOTIGA: Update valor null	MANT_BOTIGA	BOTIGA	
-20020	Accio desconeguda sobre la taula PRODUCTE	MANT_PROD	PRODUCTE	
-20021	No es pot modificar el PRODUCTE xxx porque es va descatálogo el dia dddd	TRI_PRODUCTE	PRODUCTE	DAT_BAIX
-20022	Codi EAN13 de PRODUCTE xxx incorrecte	TRI_PRODUCTE	PRODUCTE	ID_PROD
-20023	No es permet esborrar files de la taula PRODUCTE	TRI_PRODUCTE	PRODUCTE	
-20024	UPDATE del PRODUCTE xxx que no existeix	MANT_PROD	PRODUCTE	
-20025	DELETE del PRODUCTE xxx que no existeix	MANT_PROD	PRODUCTE	
-20026	INSERT del PRODUCTE xxx que ja existeix	MANT_PROD	PRODUCTE	
-20027	La data de descatálogo ha de ser posterior a la data de entrada al catàleg	MANT_PROD	PRODUCTE	DAT_ALT DAT_BAIX
-20028	El preu brut del producte han de ser més gran de zero	MANT_PROD	PRODUCTE	PREU_BRU_ACT
-20029	El preu net del producte han de ser més gran de zero	MANT_PROD	PRODUCTE	PREU_NET_ACT
-20030	El preu brut del producte ha de ser més gran o igual al preu net	MANT_PROD	PRODUCTE	PREU_BRU_ACT PREU_NET_ACT
-20031	Manteniment taula PRODUCTE: Insert valor null	MANT_PROD	PRODUCTE	
-20032	Manteniment taula PRODUCTE: Update valor null	MANT_PROD	PRODUCTE	
-20033	Manteniment taula PRODUCTE: Valor incorrecte	MANT_PROD	PRODUCTE	
-20040	Accio desconeguda sobre la taula FET	MANT_FET	FET	
-20041	Insert/Update a la taula FET: preu brut xxx incorrecte	TRI_FET	FET	PREU_BRU_TOT
-20041	Insert/Update a la taula FET: benefici net xxx incorrecte	TRI_FET	FET	BEN_NET_TOT
-20041	Insert/Update a la taula FET: data del fet dd/mm/yyyy anterior a la data de alta del producte	TRI_FET	FET	DAT_F
-20041	Insert/Update a la taula FET: el producte xxx esta descatálogo o no existeix	TRI_FET	FET	ID_PROD_F
-20041	Insert/Update a la taula FET: el producte xxx no existeix	TRI_FET	FET	ID_PROD_F
-20042	Insert/Update a la taula FET: data del fet dddd' anterior a la data de inauguració de la botiga	TRI_FET	FET	DAT_F
-20042	Insert/Update a la taula FET: la botiga xxx esta tancada o no existeix	TRI_FET	FET	ID_BOTIGA_F
-20042	Insert/Update a la taula FET: la botiga xxx no existeix	TRI_FET	FET	ID_BOTIGA_F
-20043	UPDATE del FET xxx que no existeix	MANT_FET	FET	
-20044	DELETE del FET xxx que no existeix	MANT_FET	FET	
-20045	INSERT del FET xxx que ja existeix	MANT_FET	FET	
-20046	Insert/Update a la taula FET: la botiga xxx no existeix	MANT_FET	FET	ID_BOTIGA_F
-20047	Insert/Update a la taula FET: el producte xxx no existeix	MANT_FET	FET	ID_PROD_F
-20048	La hora ha de estar entre zero i vint-i-tres	MANT_FET	FET	HOR_F
-20049	El nombre de unitats venudes ha de ser més gran de zero	MANT_FET	FET	TOT_PROD_F
-20050	El preu brut total ha de ser més gran de zero	MANT_FET	FET	PREU_BRU_TOT
-20051	El benefici net total ha de ser més gran de zero	MANT_FET	FET	BEN_NET_TOT
-20052	No es permet registrar fets anteriors a 1900	MANT_FET	FET	ANY_F
-20053	Manteniment taula FET: Insert valor null	MANT_FET	FET	
-20054	Manteniment taula FET: Update valor null	MANT_FET	FET	
-20055	Manteniment taula FET: Valor incorrecte	MANT_FET	FET	
-20100	No hi ha dades de cap botiga el any xxx i mes yyy	LLISTA_BOTIGUES	BOTIGA	
-20110	No hi ha dades de cap producte el any xxx i mes yyy	LLISTA_PRODS	PRODUCTE	
Missatge	No hi ha beneficis registrats amb data dd/mm/yyyy	LLISTA_DIES	FET	
Missatge	No hi ha cap fet registrat a la data dd/mm/yyyy	LLISTA_DIES	FET	

### 9. Taula d'errors generats pel sistema

La imatge annexa correspon a la taula recollida en un full de càlcul, ja que facilita la cerca i filtratge dels errors d'acord amb el que es vol provar en cada moment.

Els dos darrers missatges no tenen codi associat ja que la seva aparició no interromp la execució del procediment que el genera, són missatges informatius que apareixen en el llistat de dies de les dades de les vendes d'un mes i any concrets.

Tant el codi construït, com les proves s'han realitzat utilitzant el *IDE SQL Developer* que disposa a més d'eines de depuració que han facilitat la correcció dels errors d'execució no previstos causats per una mala codificació.

En alguns dels errors apareix la informació del disparador que llença l'error, sense editar-la ni modificar-la, ja que és considera important saber quina és la peça de codi que s'estava executant quan es donava l'error.

## 5.2 Descripció de les proves aportades

Amb tot, les proves que s'adjunten tenen les següents característiques:

- Provar de manera sistemàtica totes les casuístiques previstes
- No alterar el sistema ni les dades que conté prèvies a les proves (amb excepció de la creació d'un nou element a les taules BOTIGA i PRODUCTE)
- S'han recopilat i inclòs els resultats directes obtinguts

Per cada joc de proves s'ha inclòs els resultats més la informació del LOGDW i de la taula EST.

Els components de les proves i els resultats estan agrupades a la carpeta 3\_PROVES que acompanya aquest document.

Per poder reproduir aquestes proves cal carregar abans al sistema les dades de prova i que es troben a la carpeta 2\_DADES\_CARREGA.

### [0\\_PROVES\\_MANT\\_BOTIGA](#)

Prova del manteniment de la taula BOTIGA

#### **Resultats:**

0\_RESULTAT\_MANT\_BOTIGA

0\_RESULTAT\_MANT\_BOTIGA\_EST (contingut de la taula EST després de les proves)

0\_RESULTAT\_MANT\_BOTIGA\_LOGDW (contingut de la taula LOGDW després de les proves)

### [1\\_PROVES\\_MANT\\_PRODUCTE](#)

Prova del manteniment de la taula PRODUCTE

#### **Resultats:**

1\_RESULTAT\_MANT\_PRODUCTE

1\_RESULTAT\_MANT\_PRODUCTE\_EST (contingut de la taula EST després de les proves)

1\_RESULTAT\_MANT\_PRODUCTE\_LOGDW (contingut de la taula LOGDW després de les proves)

## [2\\_PROVES\\_MANT\\_FET](#)

Prova del manteniment de la taula FET

### **Resultats:**

2\_RESULTAT\_MANT\_FET

2\_RESULTAT\_MANT\_FET\_EST(contingut de la taula EST després de les proves)

2\_RESULTAT\_MANT\_FET\_LOGDW (contingut de la taula LOGDW després de les proves)

## [3\\_PROVES\\_LLISTA\\_BOTIGUES](#)

Prova del llistat de botigues

### **Resultats:**

3\_RESULTAT\_LLISTA\_BOTIGUES

3\_RESULTAT\_LLISTA\_BOTIGUES\_LOGDW (contingut de la taula LOGDW després de les proves)

## [4\\_PROVES\\_LLISTA\\_PRODS](#)

Prova del llistat de productes

### **Resultats:**

4\_RESULTAT\_LLISTA\_PRODS

4\_RESULTAT\_LLISTA\_PRODS\_LOGDW (contingut de la taula LOGDW després de les proves)

## [5\\_PROVES\\_LLISTA\\_DIES](#)

Prova del llistat de dies

### **Resultats:**

5\_RESULTAT\_LLISTA\_DIES

5\_RESULTAT\_LLISTA\_DIES\_LOGDW (contingut de la taula LOGDW després de les proves)

## 5.3 Mòdul estadístic

A més dels resultats annex a les proves descrites, per demostrar el funcionament correcte del mòdul estadístic s'ha inclòs:

- el contingut de la taula EST després d'haver carregat les dades de prova
- proves que mostren el contingut de la taula EST abans i després de realitzar modificacions directes de la taula FET.

### [5\\_RESULTAT\\_EST\\_despres\\_Carrega\\_dels\\_FETS](#)

Mostra el contingut de la taula EST després de fer les càrregues de les dades. Es troba a la carpeta 2\_DADES\_CARREGA. Inclou la consulta feta perquè es pugui contrastar el resultat.

### [6\\_PROVES\\_MODUL\\_EST\\_DELETE\\_FETS\\_ANY\\_2005](#)

S'esborra mitjançant una sentència directa els fets corresponents a l'any 2005 i mostra el contingut de la taula EST abans i després de la modificació.

#### [6\\_PROVES\\_MODUL\\_EST\\_DELETE\\_FETS\\_BOTIGA\\_5](#)

S'esborra mitjançant una sentència directa els fets corresponents a la botiga 5 i mostra el contingut de la taula EST abans i després de la modificació.

Ambdós són a la carpeta 3\_PROVES.

#### 5.4 LOG

D'acord amb els requeriments totes crides als procediments s'emmagatzemen a la taula LOG. Queden excloses d'aquest requeriment les funcions.

A més del resultat inclòs a les proves aportades s'inclou el següent *Script* de la carpeta 2\_DADES\_CARREGA.

#### [5\\_RESULTAT\\_LOGDW\\_despres\\_Carrega\\_dels\\_FETS](#)

Mostra el contingut de la taula LOG després de fer les càrregues de les dades.

## 6. Valoració econòmica del projecte

Pel càlcul dels costos relatius als recursos humans es considerarà el mateix nombre d'hores de la planificació, però amb un calendari laboral estàndard (setmanes de 40 hores amb dos festius) i amb els recursos definits a la metodologia:

- Cap de Projecte
- Analista
- Programador

Això tindria l'efecte de que les dates de finalització serien diferents i molt probablement s'avançarien ja que algunes tasques es podrien realitzar en paral·lel i a més el temps dedicat per setmana és quatre vegades més gran que el que s'ha considerat a la planificació.

La distribució de les hores entre els perfils professionals es fa d'acord al detall de la taula següent:

Perfil	Tasques	Dies	Hores	Preu/hora	Cost
Cap de Projecte	Tasques de planificació i seguiment del projecte Correspon a tota la FASE I més les tasques de revisió del final de cada fase.	23	46	22	1.012,00 €
Analista	Tasques de disseny, definició dels procediments, establiment del pla de proves a més de la elaboració de la Memòria i de la Presentació. Correspon a feines de la FASE 2 i la FASE FINAL	40	80	19	1.520,00 €
Programador	Tasques d'implantació i realització de les proves Correspon a feines d'implantació i proves de FASE 2 i FASE 3	21	42	14	588,00 €
		<b>84</b>	<b>168</b>		<b>3.120,00 €</b>
	Altres costos (equips i llicències i altres del lloc de treball)				312,00 €
	21% IVA (Impost sobre el Valor Afegit)				720,72 €
				<b>COST TOTAL</b>	<b>4.152,72 €</b>
<b>Càlcul dels preus/hora</b>	<b>Sou Base Brut Anual<sup>1</sup> / 1750</b>				
Cap de Projecte	$(38.000 * 1,02) / 1750 = 22$				
Analista	$(32.000 * 1,02) / 1750 = 19$				
Programador	$(24.000 * 1,02) / 1750 = 14$				

## 10. Valoració econòmica del projecte

No hem pogut trobar cap taula salarial prou actualitzada en cap lloc oficial (el Conveni TIC data de l'any 2009). Per aquest motiu hem utilitzat les dades d'aquesta notícia<sup>1</sup> que de manera indirecta ens dona una base de càlcul més o menys actual (es considera un sou base un 2% més alt ja que la notícia és del principi de l'any 2014).

A més dels costos relatius al recursos humans cal afegir els cost dels equips i llicències de software necessaris per la realització del projecte. Tot i això aquests costos no es poden repercutir sencers al projecte, és a dir no és correcte afegir els cost dels equips que utilitzarien els tres participants directament ja que aquest mateixos equips s'utilitzaran per altres projectes d'altres clients. Passa el mateix amb les llicències de programari i altres despeses de derivades del lloc de treball: lloguer, llum, connexió Internet etc..

Per aquests costos fem una estimació considerant que seran un 10% dels costos dels recursos humans, que en aquest cas concret són els més alts. En conseqüència els costos relatius als mitjans de maquinari, programari i lloc de treball els podem fixar en 312 euros.

D'acord amb aquesta estimació i afegint l'IVA (21% del facturat), el cost total del projecte és de 4.152,72 euros que podríem arrodonir a 4200 euros.

<sup>1</sup> Font: "Los sueldos del sector TIC en Irlanda doblan a los españoles"

[Data de consulta: 4 d'octubre de 2015]

< <http://presscorporate.com/los-sueldos-del-sector-tic-en-irlanda-doblan-los-espanoles/> >

## 7. Punts de millora

En qualsevol projecte sempre hi ha aspectes que es poden millorar. En concret pel que fa al desenvolupament podrien considerar-se els següents:

- Incloure el manteniment de les taules REGIÓ i CIUTAT
- Incorporar el tractament de les dates d'alta i inauguració de manera que estiguin limitades al menys per la data del fet més antic.
- Permetre les dates futures de la botiga i el producte d'acord amb l'establiment d'un criteri d'anticipació per cada un.
- Incloure el desenvolupament per la definició dels perfils d'usuaris diferents que s'han explicat en la fase d'anàlisi de requeriments. (*Perfils d'Usuari*)
- Crear els informes corresponents a les consultes.

Tot i això hi ha millores de més envergadura que dotarien al sistema d'una veritable *intel·ligència de negoci*: tal i com s'ha comentat a l'apartat *Objectiu* del projecte seria interessant enriquir les dades quantitatives del sistema actual amb dades dels clients.

Aquest nou projecte permetria la creació de programes de fidelització i campanyes comercials i posteriorment analitzar si han tingut impacte en els resultats de l'empresa.

## 8. Conclusions

La realització de qualsevol projecte de manera individual suposa sempre assumir un seguit de feines que no és massa freqüent que les realitzi una mateixa persona, ja que normalment es reparteixen entre els components d'un equip de persones especialitzades en els diferents àmbits del projecte: planificació, disseny, construcció, etc.

Personalment m'ha resultat enriquidor ja que en el meu entorn laboral difícilment es donarà l'avinentsa.

Tot i això, cal dir que la planificació està molt ajustada i considerant que cal dur-lo a terme en un únic semestre, certament no hi ha massa marge pels imponderables.

Si en tingués la oportunitat, en el meu cas hagués resultat més positiu a tot nivell, per la feina presentada i el nivell de qualitat d'aquesta, haver pogut realitzar el projecte en dos semestres:

- la primera amb la planificació i el disseny
- la segona amb la construcció i la elaboració del producte final

El que motiva aquesta visió és sobre tot el fet de que no tenia cap coneixement previ del sistema de gestió de bases de dades emprat: *Oracle 11.2* i m'ha condicionat haver de partir de zero.

A les assignatures de Bases de Dades que vaig cursar en el seu moment s'utilitzava *Informix* i encara que els conceptes són semblants, les formes i particularitats de cada sistema de vegades comporten haver de dedicar un temps que no es té en resoldre petits entrebancs.

D'altre banda també resulta complicat fer els càlculs de costos i hores com si es tractés d'un projecte real amb la dedicació d'un equip de persones ben dimensionat i després haver d'ajustar aquesta planificació a les dates i hores d'un únic recurs.

No obstant, des de la meva percepció, he assumit positivament aquest repte, com sempre he après molt més del que pensava al començar i espero aconseguir finalment la fita de poder donar per acabats aquests estudis que ja fa molt temps que vaig començar.



## 9. Glossari

**Ad-hoc**

Que és específic o s'ha fet específicament.

**Atribut**

Propietat d'una entitat.

**Bases de Dades**

Conjunt definit i relacionat de components lògics de dades i de components lògics de control.

**Clau**

Atribut que identifica a una entitat.

**Clau Forana**

Atribut d'una entitat que referència de manera única a una altre entitat diferent.

**Clau Primària**

Atribut que es escollit per identificar a una entitat de manera única.

**Data Warehouse**

Base de dades amb la informació històrica d'una organització dissenyada i estructurada per a realitzar-hi consultes de manera eficient.

**Disparador (Trigger)**

Bloc de codi que es invocat implícitament i executat pel SGBD quan hi ha algun esdeveniment que afecta a la taula amb la que està associat el disparador.

**Disseny Conceptual**

Etapa dins el disseny d'una base de dades que obté una estructura de la futura base de dades, escrita en llenguatge natural i amb independència de la tecnologia que s'utilitzarà.

**Disseny Físic**

Etapa dins el disseny d'una base de dades que transforma el disseny lògic considerant la tecnologia i el sistema gestor de bases de dades concrets que s'utilitzaran en la construcció de la base de dades.

**Disseny Lògic**

Etapa dins el disseny d'una base de dades que a partir del disseny conceptual obté una esquema d'acord amb el model del sistema gestor de bases de dades que s'utilitzarà.

**Domini**

Part del mon real que es considera en la elaboració d'una base de dades.

**Domini de un atribut**

Conjunt de valors que pot prendre un atribut d'una entitat.

**EAN13 (European Article Number 13)**

Sistema internacional de codi de barres de tretze dígit, que identifica un producte, l'empresa que el fabrica i el país on està la seu d'aquesta empresa.

**Email**

Adreça de correu electrònica

**Enginyeria del Programari**

disciplina dins l'àrea de la informàtica que ofereix mètodes i tècniques per a desenvolupar i mantenir un programari de qualitat.

**Entitat**

Objecte del món real considerat i del que interessen algunes de les seves propietats.

**ERP (Enterprise Resource Planning)**

Sistemes d'informació que integren y manipulen informació sobre les operacions de producció i els aspectes de la distribució de la producció de bens o serveis d'una empresa.

**Excepcions**

Esdeveniment fortuït que es produeix en la vida d'un sistema de bases de dades.

**IDE (Integrated Development Environment)**

Entorn de Desenvolupament Integrat és una eina informàtica per al desenvolupament de programari de manera fàcil i ràpida .

**Identificador**

Nom del atribut que identifica a una entitat.

**Interrelació**

Associació entre entitats

**Maquinari**

Conjunt de les parts o components físics d'un ordinador

**Màrqueting Analític**

Fase dins de la investigació de mercat en la que s'analitza la situació de l'empresa i dels seus clients amb l'objectiu de prendre les decisions més adients pel fomentar el desenvolupament de l'empresa.

**Model Entitat – Relació**

Paradigma per modelitzar la realitat o una part d'aquesta amb l'objectiu d'obtenir un esquema conceptual més simple i entenedor.

**Model Relacional**

Model de dades basat en la lògica de predicats i la teoria de conjunts on les estructures de dades representades estan formades per conjunts de relacions.

**Nulls**

Valor utilitzat per representar la absència de valor o contingut

**Partició**

Cada una de les parts en les que es pot dividir una base de dades

**Perfil**

Conjunt de característiques i propietats que identifiquen una actor o persona en la seva interacció envers un sistema informàtic.

**Procediment emmagatzemat**

Conjunt d'instruccions de codi que realitza una determinada funció o servei i que està guardat dins el propi sistema que forma la base de dades

**Programari**

Conjunt dels programes i altres components de codi de un ordinador o d'un sistema informàtic

**Prototipus**

Model inicial provisional que permet mostrar al client usuari el funcionament d'un sistema informàtic.

**SGDB (Sistema Gestor de Bases de Dades)**

Programari que gestiona i controla un sistema de bases de dades, facilitant la seva utilització a un o més usuaris simultanis que poden accedir-hi de maneres completament diferents.

**SQL (Structured Query Language)**

Llenguatge estàndard de comunicació amb bases de dades relacionals

**String**

Tipus de dada d'un sistema informàtic formada per una seqüència variable de caràcters

**Tablespace**

Unitat lògica que forma part i conforma una base de dades

**Timestamp**

Tipus de dada d'un sistema informàtic conté la data i la hora.

## 10. Bibliografia

DEVJOCKER.COM. *Tutorial PL/SQL* [en línia].

<http://www.devjoker.com/gru/tutorial-PL-SQL/PLSQ/Tutorial-PL-SQL.aspx>

[data de consulta: octubre-novembre, 2015].

INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS (2012). *DIEC2 Diccionari de la llengua catalana Segona edició* [en línia]

<http://dlc.iec.cat/>

[data de consulta: octubre-desembre, 2015].

ORACLE.COM. Oracle® *Database PL/SQL Language Reference* [en línia].

[http://docs.oracle.com/cd/E11882\\_01/appdev.112/e25519/toc.htm](http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/appdev.112/e25519/toc.htm)

[data de consulta: octubre-desembre, 2015].

ORACLE.COM. Oracle® *Database SQL Language Reference* [en línia].

[http://docs.oracle.com/cd/E11882\\_01/server.112/e41084/toc.htm](http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/server.112/e41084/toc.htm)

[data de consulta: octubre-desembre, 2015].

ORACLE.COM. Oracle® *SQL Developer User's Guide* [en línia].

[http://docs.oracle.com/cd/E11882\\_01/doc.112/e12152/toc.htm](http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/doc.112/e12152/toc.htm)

[data de consulta: octubre-novembre, 2015].

PRADEL MIQUEL, J. I RAYA MARTOS J. (2011). *Enginyeria del Programari*. Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya.

SISTAC PLANAS, J. I ALTRES (2005). *Bases de Dades I*. Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya.

SISTAC PLANAS, J. I ALTRES (2004). *Bases de Dades II*. Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya.

TECHONTHENET.COM *ORACLE PL/SQL* [en línia]

<http://www.techonthenet.com/oracle/index.php>

[data de consulta: novembre, 2015]