



Disseny i implementació del *data warehouse* d'una cadena de botigues de roba

Memòria

Ricardo Díaz Muñoz

Consultor: Manel Rella Ruiz

Enginyera Tècnica d'Informàtica de Sistemes

TFC – Bases de Dades

Gener 2016

A la meva dona Noemí i als meus fills Natàlia i Héctor perquè han suportat tot el trajecte estoicament i m'han deixat un deute que no els hi podré pagar.

També vull agrair a tota la resta de la família (ja sabeu qui sou) i especialment a la Susi, que va ser la “culpable” de que iniciés aquesta odissea.

El present document pretén recollir de forma exhaustiva tot el procés de desenvolupament d'un projecte informàtic des de la planificació del mateix fins a la obtenció del producte final, passant per les diferents etapes intermèdies com l'anàlisi de requeriments, el disseny, la implementació i les proves.

El projecte s'origina amb la petició per part d'una important cadena de roba d'un sistema de base de dades per a emmagatzemar tota la informació relativa als processos de venda i poder realitzar consultes ràpides sobre l'estat i evolució del negoci. Aquesta petició inclou una sèrie de requeriments que el sistema a desenvolupar haurà de complir.

A la primera part del document es detalla el procés de planificació del treball, identificant les diferents tasques a realitzar i comentant la metodologia seguida així com els recursos que es faran servir durant el procés de desenvolupament.

Seguidament es descriu el procés de disseny de la base de dades posant l'accent a les decisions que s'han pres per a obtenir el model resultant.

Una vegada obtingut el model lògic de la base de dades, aquest es trasllada al model físic, implementant les relacions restriccions i processos esmentats als requeriments del projecte tenint en compte que el sistema gestor de bases de dades escollit és Oracle Express Edition 11g. S'especifica l'estructura de totes les taules així com els índexs, disparadors i restriccions associades. També s'especifiquen cadascun dels procediments corresponents a les altes, baixes i modificacions i a les consultes de dades incloent les del mòdul estadístic.

Finalment, es descriu el joc de proves a realitzar per verificar el correcte funcionament del sistema seguit de la valoració econòmica del projecte i les conclusions a les que s'han arribat una vegada finalitzat el projecte.

Índex

1. Introducció	8
1.1. Justificació del TFC i context en el qual es desenvolupa	8
1.2. Objectius del TFC	8
1.3. Enfocament i mètode seguit	9
1.3.1. Abast del projecte	9
1.3.2. Metodologia	9
1.3.3. Requeriments funcionals	9
1.3.4. Requeriments de metodologia	11
1.3.5. Recursos	11
1.4. Planificació del treball	12
1.4.1. Definició de les tasques	12
1.4.2. Anàlisi de riscos i plans de contingència	17
1.5. Productes obtinguts	17
1.6. Descripció dels següents capítols	18
2. Disseny de la base de dades	19
2.1. Preliminars	19
2.1.1. Introducció als magatzems de dades	19
2.1.2. <i>Data Warehouse</i> i <i>Data Marts</i>	19
2.1.3. Dimensions i fets.....	20
2.1.4. Esquemes d'estel i esquemes de flocc de neu. Constel·lacions	20
2.1.5. Procés ETL	21
2.1.6. Agregacions	21
2.2. Model conceptual.....	22
2.2.1. Identificació de les entitats	22
2.3. Model lògic.....	24
2.3.1. Esquema bàsic i esquema d'agregacions	24
2.3.2. Transformacions respecte el model conceptual	25
2.3.3. Consideracions respecte al model lògic	26
2.3.4. Esquema del model lògic	26
2.3.5. Definició de taules i atributs	28
3. Implementació del nivell físic	39
3.1. Procediments d'ABM	39

3.2. Procediments i funcions de suport	44
3.3. Procediments de consulta	45
3.4. Mòdul estadístic	50
4. Control de qualitat	56
4.1. Proves d'ABM	56
4.2. Proves del mòdul estadístic	60
4.3. Proves de consultes (R4)	62
5. Valoració econòmica del projecte	64
6. Conclusions	66
7. Glossari	67
8. Bibliografia	69
9. Annex	70

Índex de figures

Figura I. Diagrama de Gannt	16
Figura II. <i>Data Warehouse</i>	20
Figura III. Esquema bàsic de la base de dades	22
Figura IV. Jerarquia geogràfica	23
Figura V. Especialització de botiga	23
Figura VI. Esquema conceptual	24
Figura VII. Esquema d'agregacions	25
Figura VIII. Model lògic bàsic	27
Figura IX. Model lògic d'agregacions	28

Índex de taules

Taula I. Planificació del treball	12
Taula II. Fites importants	15
Taula III. Taula REGIO	29
Taula IV. Taula CIUTAT	29
Taula V. Taula BOTIGA	30
Taula VI. Taula PRODUCTE	30
Taula VII. Taula DATA	31
Taula VIII. Taula VENDA	31
Taula IX. Taula TLOG	32
Taula X. Taula TOTAL_BOTIGA	32
Taula XI. Taula TOTAL_PRODUCTE	32
Taula XII. Taula TOTAL_CIUTAT	33
Taula XIII. Taula TOTAL_HORA	33
Taula XIV. Taula TOTAL_DIA_MES	33
Taula XV. Taula ANY	34
Taula XVI. Taula TOTAL_BOTIGA_ANY	34
Taula XVII. Taula TOTAL_PRODUCTE_ANY	35
Taula XVIII. Taula TOTAL_CIUTAT_ANY	35
Taula XIX. Taula TOTAL_HORA_ANY	36
Taula XX. Taula TOTAL_DIA_MES_ANY	36
Taula XXI. Taula ESTADISTICA_ANY	37
Taula XXII. Taula ESTADISTICA	38
Taula XXIII. Procediment SP_ALTA_BOTIGA	40
Taula XXIV. Procediment SP_ALTA_PRODUCTE	40
Taula XXV. Procediment SP_ALTA_VENDA	41
Taula XXVI. Procediment SP_MODIF_BOTIGA	41
Taula XXVII. Procediment SP_MODIF_PRODUCTE	42
Taula XXVIII. Procediment SP_MODIF_VENDA	42
Taula XXIX. Procediment SP_BAIXA_BOTIGA	43
Taula XXX. Procediment SP_BAIXA_PRODUCTE	43
Taula XXXI. Procediment SP_BAIXA_VENDA	43
Taula XXXII. Procediment SP_ACTUALITZA_ESTADISTICA	44
Taula XXXIII. Funció FN_ES_DATA	44
Taula XXXIV. Funció FN_ES_MES	45
Taula XXXV. Funció FN_ES_HORA	45
Taula XXXVI. Vista V_BOTIGA_ANY_MES	46
Taula XXXVII. Vista V_PRODUCTE_BOTIGA_ANY_MES	46
Taula XXXVIII. Vista V_PRODUCTE_ANY_MES	46
Taula XXXIX. Vista V_PRODUCTE_DIA	47
Taula XL. Vista V_PRODUCTE_ANY_MES	47
Taula XLI. Tipus TIPUS_CONS_A	48
Taula XLII. Tipus TIPUS_CONS_B	48
Taula XLIII. Tipus TIPUS_CONS_C	48
Taula XLIV. Procediment SP_CONSULTA_BOTIGA	49
Taula XLV. Procediment SP_CONSULTA_PRODUCTE	49
Taula XLVI. Procediment SP_CONSULTA_DIA_MES	50
Taula XLVII. Procediment SP_E1_BENEFICI_TOTAL	51
Taula XLVIII. Procediment SP_E2_BOTIGA_MAX_BENEFICI	51
Taula XLIX. Procediment SP_E3_PRODUCTE_MES_VENUT	52
Taula L. Procediment SP_E4_HORA_MES_VENDES	52
Taula LI. Procediment SP_E5_HORA_MENYS_VENDES	53
Taula LII. Procediment SP_E6_DIA_MES_VENDES	53
Taula LIII. Procediment SP_E7_DIA_MENYS_VENDES	54
Taula LIV. Procediment SP_E8_CIUTAT_MAX_BENEFICI	54
Taula LV. Procediment SP_E9_PERCENTATGE_VIRTUALS	55
Taula LVI. Distribució del temps de treball	65
Taula LVII. Resum valoració econòmica	66

1. Introducció

1.1. Justificació del TFC i context en el qual es desenvolupa

El TFC (Treball Final de Carrera) és una assignatura més dintre del pla d'estudis de l'Enginyeria Tècnica Informàtica de Sistemes. Pot ser té un pes equiparable a d'altres assignatures de la carrera, fins i tot hi ha assignatures amb més càrrega lectiva però hi ha un tret diferenciador que la fa destacar respecte a les altres: en el treball final de carrera es tracta de consolidar totes les competències adquirides a nivell general al llarg de tota la carrera i posar-les en pràctica des de una vessant professional. Tot això enfocat en una de les àrees concretes que s'han tractat durant tot el cicle lectiu.

En el nostre cas, l'enfocament serà sobre l'àrea de gestió i desenvolupament de bases de dades.

Es pren com a punt de partida del treball l'obertura d'un concurs per part d'una important cadena dintre del sector de venda de roba al detall, per a rebre propostes sobre el disseny d'un sistema de bases de dades centralitzat que permeti fer consultes ràpides sobre la situació i evolució del negoci. Per tant podem dir que el treball estarà emmarcat dintre d'una branca de la informàtica que ha adquirit molta importància en els darrers anys: el BI (*Business Intelligence* o intel·ligència de negoci).

En l'actualitat, els sistemes BI són una eina molt important de cara a la presa de decisions per part dels departaments de direcció i gerència a les empreses.

1.2. Objectius del TFC

La realització d'aquest treball té com finalitat assolir amb èxit els següents objectius:

- Consolidar coneixements adquirits al llarg de la carrera, relatius al desenvolupament, administració i gestió de sistemes d'informació (concretament de bases de dades).
- Adquirir experiència amb els mecanismes de gestió i direcció de projectes informàtics.
- Dissenyar un sistema d'emmagatzematge de dades (*Data Warehouse*) associat al sector concret de la venda al detall de roba. El sistema ha de permetre emmagatzemar tota l'activitat del negoci i permetre extraure informació sobre la situació i evolució del mateix. A partir d'uns requeriments específics establerts per el client s'elaborarà una solució passant per totes les etapes del disseny i posteriorment fent una implementació en un sistema gestor de bases de dades concret: en aquest cas el SGBD serà Oracle Express.
- Aplicar les tècniques i mecanismes necessaris per a optimitzar el sistema i establir uns controls de qualitat de cara al producte final per assolir un bon funcionament del sistema.

1.3. Enfocament i mètode seguit

1.3.1. Abast del projecte

El producte final resultant del projecte consisteix en un magatzem de dades que englobi tota la informació relativa a les vendes dels productes (inclosos al catàleg de la cadena de botigues de roba) realitzades diàriament per totes les botigues.

L'abast del producte s'ha d'emmarcar bàsicament en el disseny e implementació de la base de dades (emmagatzematge i tractament de dades). No es contemplarà cap mòdul amb interfície gràfica (aplicació d'usuari).

Tot el procés operacional de vendes serà gestionat per el ERP de l'empresa client i per tant queda fora de l'abast d'aquest projecte. Ens limitarem a definir el magatzem de les dades generat per aquest procés que permetrà extraure informació sobre les vendes realitzades i estadístiques concretes sobre aquestes vendes en temps constant.

1.3.2. Metodologia

A primera vista i després d'haver llegit l'enunciat, es pot dir que es tracta d'un projecte relativament petit amb uns requeriments ben delimitats. Per això basarem tot el procés de desenvolupament del projecte en el model de vida en cascada tot i que és probable que en algun punt del procés hàgim de tornar a una etapa anterior per a re considerar quelcom punt concret, fet que no es preveu que tingui un impacte crític dintre del conjunt global a la planificació.

1.3.3. Requeriments funcional

Com a requisits funcionals principals, concretats pel client, es tindran presents els següents punts (aquests poden patir modificacions durant la fase de anàlisi de requeriments):

- [R1] Enregistrar dades específiques de cadascuna de les botigues de la cadena (identificador, adreça, nom de treballadors, nom de la botiga...).
- [R2] Emmagatzemar el catàleg de productes disponibles a la cadena. S'han de poder emmagatzemar les dades bàsiques de cada producte com el seu codi EAN13, la seva descripció, la data d'incorporació al catàleg... A efectes de simplificació es suposarà que l'històric de preus serà gestionat a l'ERP (*Enterprise Resource Planning* o Planificador de Recursos Empresariais) de la cadena, per tant no es tindran en compte les variacions de preus. El tractament de preus es farà en euros.
- [R3] Contemplar una taula de fets on s'enregistraran els moviments relatius a les vendes realitzades diàriament. Aquestes vendes vindran determinades per l'identificador de la botiga, l'identificador del producte, la data i la hora sense minuts en format 24 hores. Adicionalment s'enregistrerà la quantitat, el preu brut i el benefici net dels productes venuts per dia i hora.

[R4] Les funcionalitats indispensables que es demanen per a l'aplicació són:

- Procediments ABM (alta, baixa i modificacions) de les entitats principals de l'aplicació (botigues, productes i taula de fets). De les altres entitats que hi intervenen no caldrà desenvolupar aquests processos.
- Procediments de consulta per extreure informació sobre l'evolució/situació del negoci (aquests llistats es generaran dinàmicament en el moment de l'execució del procediment):
 - Llistat de totes les botigues de la cadena en un mes (i any) donat amb informació de cadascuna relativa a les vendes realitzades ordenat pel benefici net de cada botiga de forma descendent. Aquesta informació inclourà:
 - Total de productes venuts.
 - Nombre de productes diferents.
 - Benefici net.
 - Percentatge de benefici aportat per la botiga respecte al total de la cadena.
 - Benefici net dividit pel nombre d'empleats de la botiga.
 - Llistat de tots els productes del catàleg donats un mes i any concret amb informació relativa a les vendes de cada producte. Aquesta informació inclourà:
 - Identificador EAN13 del producte.
 - Nom del producte.
 - Nombre d'unitats venudes del producte.
 - Benefici net generat pel producte.
 - Botiga que n'ha venut més unitats així com el nombre d'unitats venudes.
 - Llistat de tots els dies d'un mes i any concret amb informació relativa a les vendes realitzades durant cadascun dels dies. Aquesta informació inclourà:
 - El benefici total net obtingut per tota la cadena.
 - Identificador EAN13 del producte més venut i el corresponent nombre d'unitats venudes.
 - Identificador de la botiga que més benefici net ha generat i el valor d'aquest benefici.

[R5] S'haurà d'implementar un mòdul estadístic alimentat a partir dels procediments ABM esmentats anteriorment. Aquest mòdul ha de permetre obtenir dades del negoci en un temps constant . Això comportarà dissenyar unes taules específiques que contindran les dades requerides per a aquestes consultes i que aniran sent actualitzades en el moment en que succeeixin les modificacions a les entitats que hi intervenen.

Hi hauran dues vessants d'aquestes consultes: una que retornarà la informació relativa a un any concret i l'altre respecte a tots l'històric de vendes. Les dades que es volen consultar són:

- El benefici net total de la cadena.
- L'identificador de la botiga que ha generat més benefici net i la xifra d'aquest benefici.
- L'identificador EAN13 del producte més venut i la quantitat venuda d'aquest producte.
- L'hora del dia on més productes s'han venut i la quantitat venuda d'aquest producte en aquesta hora.

- L'hora del dia on menys productes s'han venut i la quantitat venuda d'aquest producte en aquesta hora.
- El dia del mes on més productes s'han venut i la quantitat venuda d'aquest producte en aquest dia.
- El dia del mes on menys productes s'han venut i la quantitat venuda d'aquest producte en aquest dia.
- Ciutat on s'han generat majors beneficis i la xifra d'aquest benefici.
- Percentatge de beneficis obtinguts per botigues virtuals respecte al total de botigues de tota la cadena.

Algunes puntualitzacions addicionals respecte l'enunciat inicial:

- No s'hauran de tenir en compte els casos de devolucions i/o canvis de productes.
- Les botigues virtuals també tindran associat un nombre de treballadors i estaran ubicades a una ciutat.
- En aquesta planificació no es contempla cap aspecte relatiu a la implantació en entorn de producció. Queda totalment delimitada al disseny i desenvolupament del sistema esmentat anteriorment.

1.3.4. Requeriments de metodologia

- S'estandarditzarà la implementació dels procediments emmagatzemats, afegint un paràmetre de sortida amb el resultat de l'execució
- S'implementarà un tractament d'excepcions
- S'emmagatzemarà totes les crides a procediments en una taula de log
- Tots els procediments s'especificaran el més detallat possible descrivint la funcionalitat del procediment i cadascun dels paràmetres que hi intervenen, tant d'entrada com de sortida. Això és per facilitar el treball els desenvolupadors que s'encarreguin de generar la interfície d'usuari.

1.3.5. Recursos

Per portar a terme el projecte, es requerirà una sèrie de recursos tant en l'aspecte humà com de maquinari i programari.

En la vessant dels recursos humans es necessitarà a priori un equip de quatre persones cadascuna amb un perfil concret i entre les quals es repartiran les diferents tasques que es portaran a terme:

- **Cap de projecte:** s'encarregarà de gestionar, coordinar i supervisar tot el projecte de forma global.
- **Analista:** serà l'encarregat de resoldre el disseny conceptual i lògic de la base de dades.
- **Programador:** portarà a terme les tasques relatives a la "traducció" del disseny lògic realitzat en el disseny físic. S'encarregarà d'escriure tots els procediments i consultes esmentades a l'apartat anterior.

- **Tècnic de sistemes:** donarà suport en tot moment en aspectes relatius a la integració del producte amb el hardware, rendiment de l'aplicació... També vetllarà pel correcte funcionament de l'entorn desplegat per al desenvolupament del projecte.

Per desenvolupar el projecte es farà servir el següent programari:

- S'ha escollit com a SGBD (Sistema Gestor de Bases de Dades) concret: *Oracle XE 11*.
- Com a plataforma de desenvolupament de la base de dades s'ha optat per a *SQL Developer* de Oracle.
- Paquet d'ofimàtica *MS Office*.
- Per al seguiment del projecte es farà servir *MS Project*.
- *Magic Draw* per a les tasques de disseny UML de la base de dades.

En quant a fonts d'informació de referència principals s'han preparat:

- Apunts de les següents assignatures:
 - Bases de Dades
 - Bases de Dades II
 - Disseny de Bases de Dades
 - Gestió de Projectes Informàtics
- Documentació de Oracle
- *StackOverflow*

1.4. Planificació del treball

1.4.1. Definició de les tasques

En quant a la planificació del projecte, s'han identificat un seguit de tasques a realitzar especificades a la següent taula:

	Nom de tasca	Durada (dies)	Inici	Fi
1	Inici del Projecte	2	19/09/15	20/09/15
1.1	Desplegament recursos	1	19/09/15	19/09/15
1.2	Recopilació fonts informació	1	20/09/15	20/09/15
2	Planificació del projecte	11	21/09/15	05/10/15
2.1	Assimilació enunciat	3	21/09/15	23/09/15
2.2	Preparació del Pla de treball	3	24/09/15	27/09/15
2.3	Elaboració del pla de treball	6	28/09/15	05/10/15
2.4	PAC 1	1	05/10/15	05/10/15
3	Anàlisi de requeriments	7	06/10/15	14/10/15
3.1	Anàlisi de requeriments	7	06/10/15	14/10/15
4	Disseny de BBDD	37	15/10/15	06/12/15
4.1	Disseny conceptual	8	15/10/15	25/10/15
4.2	Disseny lògic	6	26/10/15	01/11/15
4.3	Disseny físic	25	02/11/15	06/12/15

4.3.1	Organització de fitxers	3	02/11/15	04/11/15
4.3.2	Creació taules, disparadors	3	05/11/15	08/11/15
4.3.3	Definició índexs	4	09/11/15	12/11/15
4.3.4	Definició vistes usuari, llistats	7	13/11/15	22/11/15
4.3.5	Funcionalitats transaccionals (ABM)	11	23/11/15	06/12/15
4.3.5.1	Procediments d'alta	2	23/11/15	24/11/15
4.3.5.2	Procediments de modificació	2	25/11/15	26/11/15
4.3.5.3	Procediments de baixa	2	27/11/15	28/11/15
4.3.5.4	Procediments de consulta/estadística	3	29/11/15	03/12/15
4.3.5.5	Revisió procediments/actualització estadística	2	04/12/15	06/12/15
4.4	PAC 2	1	09/11/15	09/11/15
5	Proves	10	07/12/15	20/12/15
5.1	Scripts d'inserció de dades	5	07/12/15	11/12/15
5.2	Proves transaccionals (ABM, Llistats..)	7	12/12/15	20/12/15
5.3	PAC 3	1	10/12/15	10/12/15
6	Memòria	16	21/12/15	11/01/16
6.1	Elaboració memòria	15	21/12/15	08/01/16
6.2	Revisió / correcció memòria	2	09/01/16	11/01/16
6.3	Lliurament Final	1	11/01/16	11/01/16
7	Tribunal Virtual	1	27/01/16	27/01/16

Taula I. Planificació treball

A continuació es descriuen cadascuna d'aquestes tasques:

1. Inici del projecte

1.1. Desplegament de recursos

Recopilació e instal·lació del programari necessari per a portar a terme el projecte. Preparar l'entorn de treball.

1.2. Recopilació de fonts d'informació

Recopilació de les referències d'informació principals que es faran servis durant tot el desenvolupament del projecte.

2. Planificació del projecte

2.1. Assimilació enunciat

Llegir l'enunciat acuradament i entendre el què es demana.

2.2. Preparació del pla de treball

Llegir informació sobre redacció de documents tècnics.

Investigar funcionament de Microsoft Project i proves de utilització.

Recerca d'informació sobre disseny e implementació de *DataWarehouse*

2.3. Elaboració del pla de treball

Redacció del document amb el pla de treball (PAC 1). Elaboració de la planificació a MS Project.

2.4. PAC 1

Lliurament de la PAC 1

3. Anàlisi de requeriments

3.1. Anàlisi de requeriments

Durant el període assignat s'anirà fent un esbós del que serà el disseny conceptual de la base de dades. S'aniran lligant els conceptes esmentats als requeriments del projecte i es formularan al client possibles dubtes que vagin sorgint durant l'anàlisi. La idea és definir el més rigorosament possible tots els detalls del sistema a dissenyar.

4. Disseny de BBDD

4.1. Disseny conceptual

Implementar el disseny conceptual obtingut a partir de l'anàlisi previ. Representar-ho en un diagrama UML.

4.2. Disseny lògic

Realitzar la transformació del disseny conceptual al disseny lògic de la aplicació, identificant totes les relacions amb les seves corresponents restriccions per poder plasmar-lo en la següent fase a nivell físic.

4.3. Disseny físic

4.3.1. Organització de fitxers

Especificar l'estructuració i repartiment dels diferents elements de la base de dades. Això és: *tablespaces*, fitxers físics, tamany de fitxers, espai d'índexs...

4.3.2. Creació de taules i disparadors

Implementar els *scripts* de creació de taules amb totes les restriccions identificades.

4.3.3. Definició d'índexs

Implementar la creació dels índexs de la base de dades.

4.3.4. Definició de vistes d'usuari, llistats

Implementar vistes d'usuari, consultes esmentades als requisits per a llistats...

4.3.5. Funcionalitats transaccionals (ABM)

Desenvolupar codi per als procediments emmagatzemats.

4.3.5.1. Procediments d'alta

Desenvolupar procediments d'alta de botigues, productes i vendes.

4.3.5.2. Procediments de modificació

Desenvolupar procediments d'alta de botigues, productes i vendes.

4.3.5.3. Procediments de baixa

Desenvolupar procediments d'alta de botigues, productes i vendes.

4.3.5.4. Procediments de consulta/estadística

Desenvolupar procediments de consultes i estadística.

4.3.5.5. Revisió procediments/actualització estadístiques

Realitzar verificacions de funcionament correcte dels procediments implementats. Comprovar la correcta actualització de les dades del mòdul estadístic.

4.4. PAC 2

Lliurament de la PAC 3 amb el desenvolupament que s'hagi fet fins el moment.

5. Proves

5.1. Scripts d'inserció de dades

Preparar *scripts* per a insercions de dades a les taules de dimensió... (botigues , productes...)

5.2. Proves transaccionals (ABM, llistats, procediments...)

Preparar *scripts* per a proves dels procediments ABM. Verificar per a cada alteració de la taula de fets el resultat als llistats i consultes estadístiques.

5.3. PAC3

Lliurament de la PAC 3 amb el desenvolupament que s'hagi fet fins el moment.

6. Memòria

6.1. Elaboració memòria

Reajustament, composició i redacció de la memòria. Generar presentació de diapositives del projecte.

6.2. Revisió / correcció memòria

Revisió del document de la memòria i correcció de possibles errades.

7. Lliurament final

Durant tot el desenvolupament del treball, s'anirà redactant els capítols relatius a cadascuna de les tasques que seran incorporats a la memòria. Dintre del temps establert a la planificació s'ha contemplat aquest fet. Cada diumenge de la setmana es realitzarà un balanç de la feina feta (punt de control) i s'anirà completant el redactat de la memòria.

Com a fites importants durant el projecte es distingeixen les especificades a la següent taula:

FITA	Data	Documents a lliurar
PAC 1	05/10/2015	- Pla de treball
PAC 2	09/11/2015	- Diagrama UML del disseny conceptual - Especificació del disseny lògic - <i>Scripts</i> realitzats fins el moment - Documentació generada
PAC 3	10/12/2015	- <i>Scripts</i> generats per a implementació del sistema - Documentació generada fins el moment
Lliurament Final	11/01/2015	- Paquet amb <i>scripts</i> i documentació del producte final - Memòria - Presentació de diapositives del projecte

Taula II. Fites importants

Diagrama de Gannt

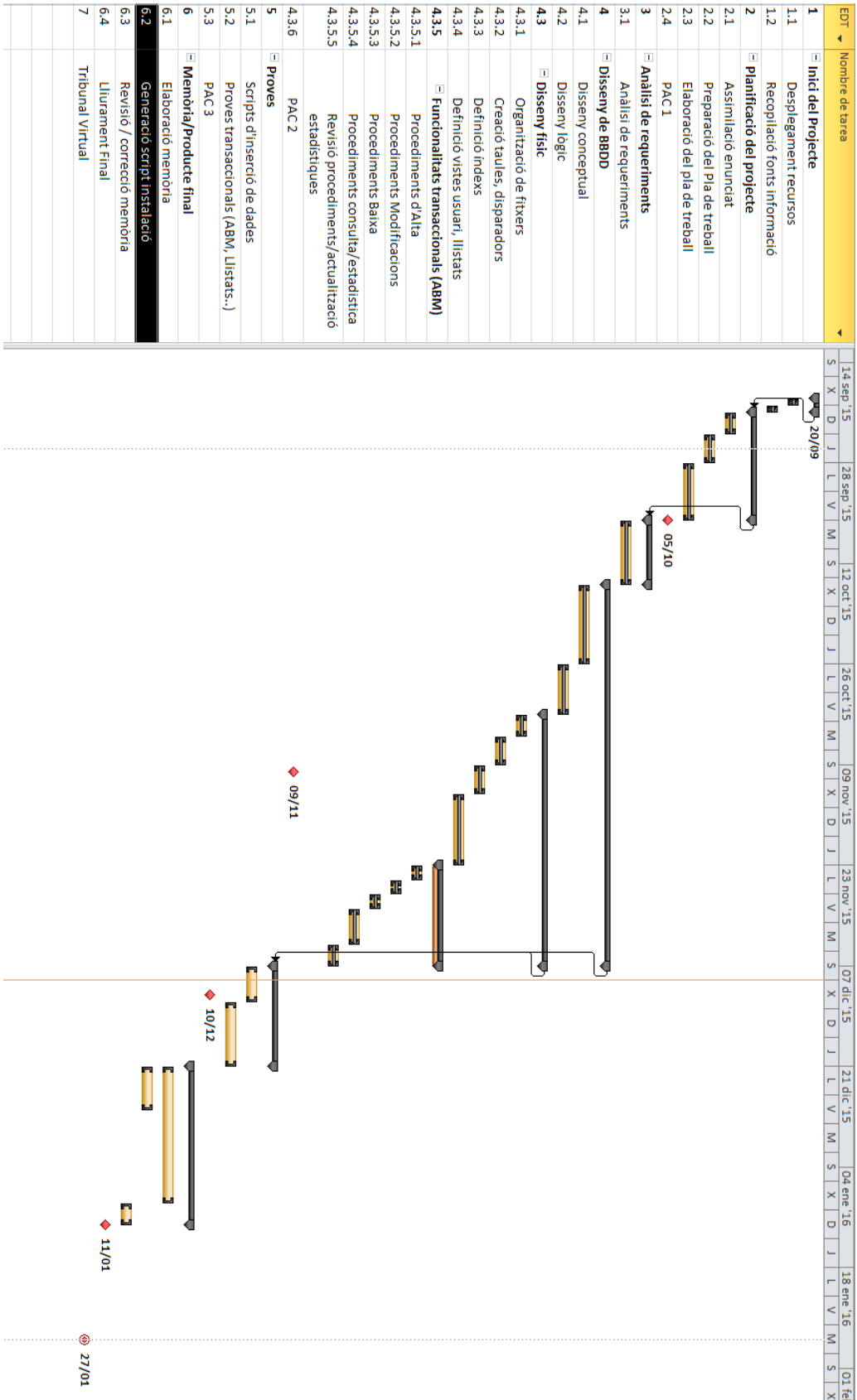


Figura I. Diagrama de Gannt

1.5. Anàlisi de riscos i pla de contingència

Inicialment s'ha intentat distribuir el temps de les diferents tasques per deixar un cert marge en funció de la càrrega de treball corresponent a cadascuna d'elles i tenir temps suficient per a poder portar-les a terme.

S'ha tingut en compte que els períodes on més temps de treball s'invertirà seran els caps de setmana degut al calendari laboral de la feina.

Es poden observar dos riscos principals que poden impactar en la planificació del projecte:

- Absència per motius laborals.

El meu horari de treball és bastant estable i tot i que alguna vegada toca viatjar, la freqüència d'aquests viatges es bastant baixa i la durada també és curta (una o dues nits normalment) així que la probabilitat de impacte negatiu a la planificació per a aquests motius és baixa.

- Absència per motius de salut.

Aquest motiu, evidentment es pot donar però al considerarem també amb una probabilitat baixa. A casa, no és molt concurrent la "baixa per infermetat" dels membres familiars.

En qualsevol cas, si fos el cas, es podrà agafar dies de vacances a la feina i destinar-los a pal·liar els possibles retards ocasionats pels motius mencionats anteriorment.

Un altre possible risc durant el desenvolupament podria ser fallades del hardware (principalment possible pèrdua de dades degut a danys al disc on es troben les dades relatives al projecte). En un principi això queda solucionat amb una còpia de seguretat de tot el material relatiu al projecte al núvol (el directori en es troben les dades del projecte està sincronitzat amb el magatzem al núvol) Això ens permetrà restaurar totes les dades a un altre equip i continuar la feina en un temps negligible.

1.6. Productes obtinguts

El resultat final del treball consistirà en tres parts ben diferenciades:

Memòria. Document on s'especifica de forma exhaustiva tot el treball realitzat. En la memòria es detallarà la els requeriments de la proposta així com la solució aportada, tot això, estructurat en cadascuna de les fases que hi tindran lloc en l'elaboració del projecte: anàlisi de requeriments, disseny de la base de dades, implementació i procés de control de qualitat.

Presentació. Presentació esquemàtica en format de diapositives on es sintetitzarà tot el desenvolupament del treball realitzat. Aquesta presentació es podrà fer servir com a guia/resum de tot el projecte.

Producte. Paquet amb tot el codi (*scripts*) implementat com a solució per a instal·lar i inicialitzar la base de dades d'acord amb els requisits esmentats a l'enunciat. El paquet també contindrà els *scripts* necessaris per a executar els jocs de proves durant la fase de control de qualitat. S'intentarà simplificar el màxim possible la tasca d'instal·lació fent servir scripts d'execució per lots.

1.7. Descripció dels següents capítols

Els capítols precedents es centraran en les fases de desenvolupament del producte final.

El capítol 2 tractarà la fase de disseny de la base de dades una vegada s'han establert els requeriments del projecte. Es farà una petita introducció sobre els magatzems de dades (què són, quina és la seva finalitat...) . S'explicarà quins són els elements bàsics, els seus esquemes clàssics d'implementació (esquema d'estel i de floc de neu), quins són els mecanismes per a tractar les dades que emmagatzemen (extracció, transformació i càrrega de dades) i es farà referència sobre possibles variacions complementàries als esquemes bàsics que poden servir per a optimitzar els processos de distribució de dades i de consultes.

Seguidament s'analitzaran els requeriments i en base a aquests s'identificaran les entitats que hi intervenen en el sistema per a conformar el model conceptual de la base de dades. Aquest model conceptual derivarà en el model lògic resultant a implementar. També es detallaran totes les taules amb els seus atributs resultants en el esmentat model lògic.

Al capítol 3 es tractarà tot el procés d'implementació del nivell físic. S'especificaran amb detall tots els procediments que hi conformaran el sistema així com totes les consideracions que s'han tingut en compte per a portar a terme la implementació.

El capítol 4 tractarà la fase de control de qualitat una vegada finalitzat el desenvolupament de la implementació de la base de dades. S'especificaran els jocs de proves realitzats i els resultats obtinguts.

Finalment es definirà la valoració econòmica de tot el treball realitzat i s'exposaran unes conclusions finals sobre el treball realitzat.

2. Disseny de la base de dades

2.1. Preliminars

2.1.1. Introducció als magatzems de dades

Des dels inicis de la informàtica, una de les seves principals aplicacions ha estat l'automatització dels processos de gestió i administratius dintre de les organitzacions. Exemples d'aquestes implementacions poden ser els ERP (*Enterprise Resource Planning* o planificador de recursos empresarials) o els CRM (*Customer Relationship Management* o gestió de relacions amb clients). Es tracta de sistemes operacionals la finalitat dels quals consisteix en resoldre les necessitats immediates de funcionament de les empreses. Els punts més crítics d'aquest tipus de sistemes són l'actualització de les dades i el temps de resposta.

Una vegada resolt el problema operacional sorgeix la necessitat d'obtenir informació detallada i fiable a partir de les dades generades pels diferents processos que hi tenen lloc dintre de la organització. L'objectiu és fer ús de les dades com a orientació per a la presa de decisions: transformar aquestes dades en coneixement sobre la situació actual de la organització i poder anticipar-se a esdeveniments futurs facilitant la tasca de prendre la decisió correcta.

Normalment, en els sistemes operacionals, la informació sol estar distribuïda en múltiples orígens de dades i aquestes dades poden ser bastant heterogènies (la qualitat de les dades pot ser pobre). Això deriva en una important penalització en el rendiment i un consum de recursos molt elevat per a la execució de consultes massives de dades, que molt probablement, s'hauran d'agrupar segons certs paràmetres provocant un impacte negatiu en el funcionament general del sistema.

Com a solució a aquestes problemàtiques sorgeix el concepte de magatzem de dades (*Data Warehouse*): es tracta d'un entorn paral·lel i diferenciat del sistema operacional en el qual es concentren les dades provinents d'aquest, homogeneïtzades mitjançant un tractament previ i estructurades d'una forma òptima per a la consulta, garantint d'aquesta manera una alta fiabilitat i qualitat sobre la informació obtinguda.

Es tracta d'un sistema integrat (eliminació d'inconsistències existents al sistema operacional), temàtic (les dades s'organitzen per temes o àrees de negoci), històric (una variable molt important dels magatzems de dades és el temps, molt útil en el desenvolupament d'anàlisis de tendències) i no volàtil (les dades són de lectura, no es modifiquen).

2.1.2. Data Warehouse i Data Marts

La filosofia principal del magatzem de dades és la de centralitzar tot el conjunt de dades i pot abastir moltes temàtiques o àrees de negoci diferents dintre de la organització. Existeixen varies raons per les quals, de vegades es necessiten un nou nivell d'estructuració del conjunt de dades principals: pot ser per polítiques de seguretat, per exemple per distribuir l'accés a la informació a uns determinats usuaris, per raons d'estructuració a nivell departamental... la idea és poder estructurar el magatzem de dades i dividir el gros de la informació en subconjunts més definits per facilitar tasques de manteniment i/o consultes.

En aquest punt entren en joc els *Data Marts* que són en sí mateixos magatzem de dades orientats a una temàtica o departament concret dintre de la organització. Els *Data Marts* tenen les mateixes característiques que els *Data Warehouse* i solen ser un subconjunt aïllat d'un magatzem de dades centralitzat més gran. Les dades del *Data Mart* provenen del *Data Warehouse* centralitzat i per tant son dades ja tractades i depurades.

De fet, la nostra base de dades podria tractar-se perfectament d'un *Data Mart* que formaria part d'un magatzem centralitzat més gran orientat al departament de vendes de la empresa.

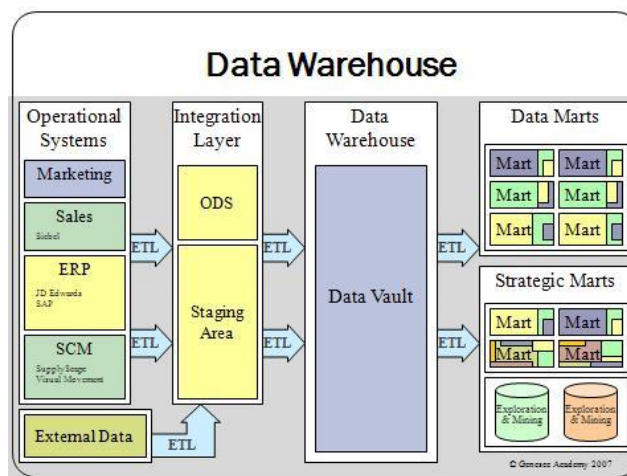


Figura II. Data Warehouse

2.1.3. Dimensions i fets

La finalitat d'un magatzem de dades és la de poder analitzar la informació emmagatzemada, producte d'una sèrie de fets que tenen lloc en un procés determinat dintre de la organització, en funció d'una sèrie de variables o indicadors de negoci.

Així doncs, en un esquema de base de dades corresponent a un magatzem, trobem dos elements principals: la taula de fets i les taules de dimensió. Els fets venen definits per una sèrie de variables (aquestes variables són les dimensions) i tenen associats uns valors que són les mesures de negoci que es volen analitzar. És important la granularitat (o nivell de detall) amb què es volen registrar els fets: com més alta és la granularitat, amb més nivell de detall podem treure la informació, i realitzant les pertinents agrupacions podem obtenir la informació a nivells de detall superiors.

Com a exemple, al nostre magatzem de dades, podríem considerar com a dimensions les botigues, els productes, la data, les ciutats i la hora de la venda, i els fets (o indicadors a mesurar) serien la quantitat de productes venuts o el benefici net obtingut. Aquests indicadors es mesuraran en funció de les dimensions, per exemple, benefici net obtingut per cadascuna de les botigues o nombre de productes venuts per cadascuna de les hores del dia.

2.1.4. Esquemes d'estel i de floc de neu. Constel·lacions

A l'apartat anterior s'exposen la taula de fets i les taules de dimensions com els elements principals de l'esquema de la base de dades d'un *Data Warehouse*. L'element central de l'esquema és la taula de fets i al voltant d'aquesta es troben les taules de dimensió. Les taules de dimensió tenen una clau primària simple (normalment un enter) i la clau primària de la taula de fets està composta per les claus primàries de cadascuna de les dimensions que la envolten. Aquesta disposició proporciona a l'esquema una forma d'estel: d'aquí prové el concepte d'esquema d'estel.

Per tal d'optimitzar el temps de resposta a les consultes, els models dels magatzem de dades solen trencar les regles de la teoria de la normalització enumerades per Edgar Frank Codd: les taules a un esquema de magatzem de dades solen estar desnormalitzades. A les taules de dimensió s'intenta afegir

tota la informació possible encara que es produeixi redundància de dades per tal d'evitar jerarquies que provoquen creuaments de taules en fer les consultes. Aquests creuaments (*joins*) generen un impacte negatiu en el rendiment.

Tot i així, hi ha molts casos en que, per tal de reduir espai i evitar redundàncies, s'opta per normalitzar les taules de dimensió obtenint jerarquies de dimensions al voltant de la taula de fets. Això dona lloc a esquemes més complexos i segons el volum de dades menys òptims per a l'execució de les consultes. Aquesta estructura s'anomena esquema de flocc de neu.

En la gran majoria de casos, ens trobem amb magatzems de dades complexos, formats per múltiples taules de fets que conformen diferents esquemes que poden ser d'estel o de flocc de neu. En aquests casos parlem d'esquemes de constel·lacions.

2.1.5. Procés ETL

Com s'ha parlat anteriorment, una de les característiques dels magatzems de dades és la qualitat i homogeneïtat de les dades. Aquestes dades arriben al magatzem des de els seus orígens externs passant per una sèrie de processos previs de refinació i depuració per a obtenir aquesta qualitat esmentada. Aquests són els anomenats processos ETL (*Extract, Transform, Load* o extracció, transformació i càrrega).

Es tracta de processos implementats per a extreure les dades del sistema operacional (que poden estar disperses en diferents orígens de dades), transformar i depurar aquestes dades per a evitar valors incorrectes e incoherències i homogeneïtzar-les. Una vegada tractades, les dades s'han de carregar a la base de dades definitiva del magatzem.

Normalment, les dades s'extreuen dels orígens de dades externs i s'emmagatzemen a un entorn intermedi entre aquestes i el magatzem de dades anomenat *stage area* (o àrea de proves) on es realitzen els tractaments pertinents abans de realitzar la càrrega definitiva al magatzem.

Existeixen nombroses eines de *software* especialitzades en aquests processos d'intercanvi d'informació entre aplicacions. Aquest tipus de *software* es denomina amb el terme *middleware*.

2.1.6. Agregacions

A la majoria de casos ens trobem amb que la granularitat definida al sistema pot ser excessivament alta. Amb un gran volum de registres a la taula de fets i a les dimensions hi hauran consultes d'agrupació que poden generar demores en el temps de resposta i recordem que aquesta és una característica crítica als sistemes de magatzem de dades.

Per solucionar aquest problema es poden definir taules d'agregació. Durant els processos de càrrega de dades, es precalculen aquestes agrupacions i s'emmagatzemen a taules complementàries a l'esquema principal (recordem que el procés de càrrega de dades no és crític en aquests entorns). D'aquesta manera, les consultes es fan sobre aquestes dades ja precalculades i s'eviten processos d'agregació en temps real; aconseguim que les consultes siguin pràcticament immediates.

Evidentment, fent servir aquestes taules d'agregació s'està duplicant informació, per tant cal tenir cura en decidir quines seran realment necessàries dintre del sistema, fent un rigorós anàlisi dels requeriments per a les consultes que es volen realitzar i el tamany al que poden arribar aquestes taules. La idea és

trobar un equilibri òptim entre l'espai d'emmagatzematge consumit i el rendiment obtingut en fer les consultes.

2.2. Model Conceptual

L'àmbit del projecte es troba dintre del marc de les vendes al detall de productes de roba. El client es tracta d'una cadena de botigues de roba i demana el desenvolupament d'un magatzem de dades. L'objectiu és obtenir coneixements sobre l'estat i l'evolució econòmica del negoci al llarg del temps en relació als productes dels que disposen en catàleg i a la ubicació geogràfica de les seves botigues.

Es presenten uns requeriments molt concrets a partir dels quals s'identificaran les entitats que hi intervenen i les relacions a establir entre elles per a conformar el sistema d'informació.

A un esquema inicial bàsic trobem les següents entitats:

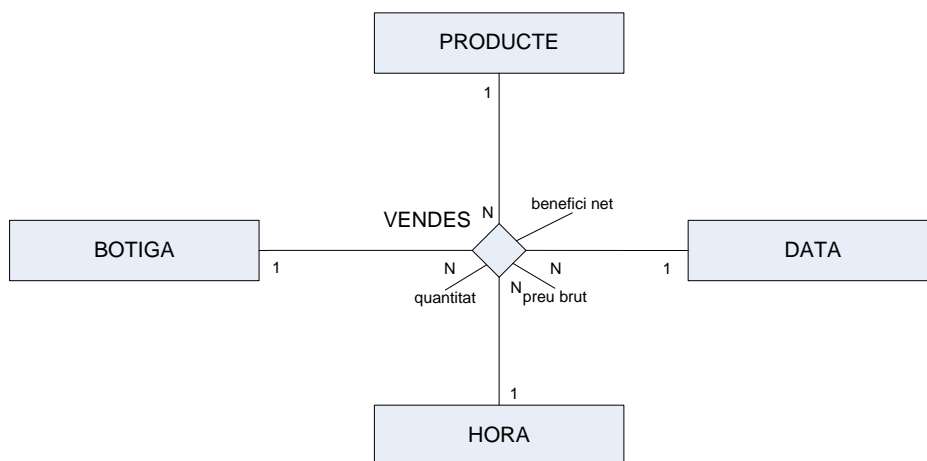


Figura III. Esquema bàsic de la base de dades

S'identifica la forma d'estel característica dels sistemes d'emmagatzematge de dades (cub).

2.2.1. Identificació de les entitats

L'anàlisi de la informació que s'emmagatzemarà a la *Data Warehouse*, es farà bàsicament des de la perspectiva de la localització dels punts de venda, els productes en catàleg i el temps. Dintre dels requeriments esmentats es troba el nivell de granularitat des del punt de vista temporal: es tractarà la data i hora com a nivell de detall amb el que s'emmagatzemaran les dades relatives a les vendes.

Així doncs dintre d'aquesta perspectiva s'identifiquen les següents entitats principals:

- **Producte.** Aquesta entitat identifica els productes de que disposa la cadena en el seu catàleg.
- **Botiga.** Les botigues de la cadena on es realitzaran les vendes.

- **Temps.** En quant a la perspectiva del temps es diferenciarien dues entitats:
 - **Data.** Data en què s'ha realitzat la venda.
 - **Hora.** Hora del dia en que s'ha realitzat la venda.

S'ha decidit la distinció de hora com a entitat diferenciada de la data (es podria haver pensat en l'hora com a un nivell jeràrquic dintre de l'entitat data) en base a que el client demana específicament que es distingeixin aquestes dades. Addicionalment, després d'haver estudiat els requeriments per a les consultes que es volen realitzar sobre el magatzem de dades, la hora es considera com a un paràmetre de medició totalment independent de la data. L'objectiu és obtenir informació relativa a una hora del dia concreta independentment del dia en que s'hagi fet la venda.

Dintre de la perspectiva de localització (on s'ha realitzat la venda), es voldran fer consultes a nivells d'agrupació superiors, no només per botiga. Això dona lloc a la creació d'una jerarquia geogràfica. Les botigues es troben a una ciutat i una ciutat està ubicada a una regió. Hi ha consultes d'índexs de venda especificades als requeriments que s'hauran de realitzar en funció de la ciutat. Per tant es contemplarà al disseny la següent jerarquia:

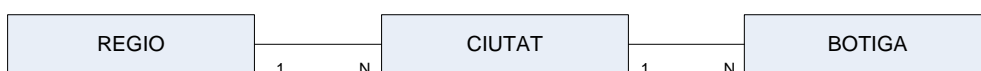


Figura IV. Jerarquia geogràfica

En quant a la botiga s'interpreta que hi ha dos tipus de botigues: botigues físiques i botigues virtuals. Això comporta l'aparició d'una especialització a nivell d'herència [Figura IV].

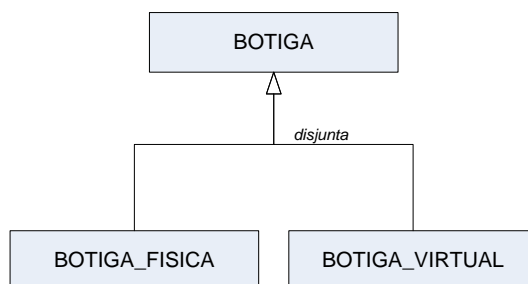


Figura V. Especialització de botiga

Com s'ha vist a l'esquema bàsic anteriorment [Figura V], les quatre entitats bàsiques es relacionen entre elles donant lloc a la interrelació *Vendes* que representa els fets del negoci i que contindrà els indicadors o variables que es volen mesurar.

Els indicadors de negoci a mesurar seran la quantitat de productes venut, el preu brut dels productes venuts i el benefici net obtingut en aquestes vendes.

Com a entitat no relacionada directament amb el procés de negoci però sí amb el funcionament intern del sistema identifiquem l'entitat LOGS que representarà els successos que tindran lloc durant la utilització del magatzem de dades.

Així doncs es considera el següent esquema com a model conceptual del negoci:

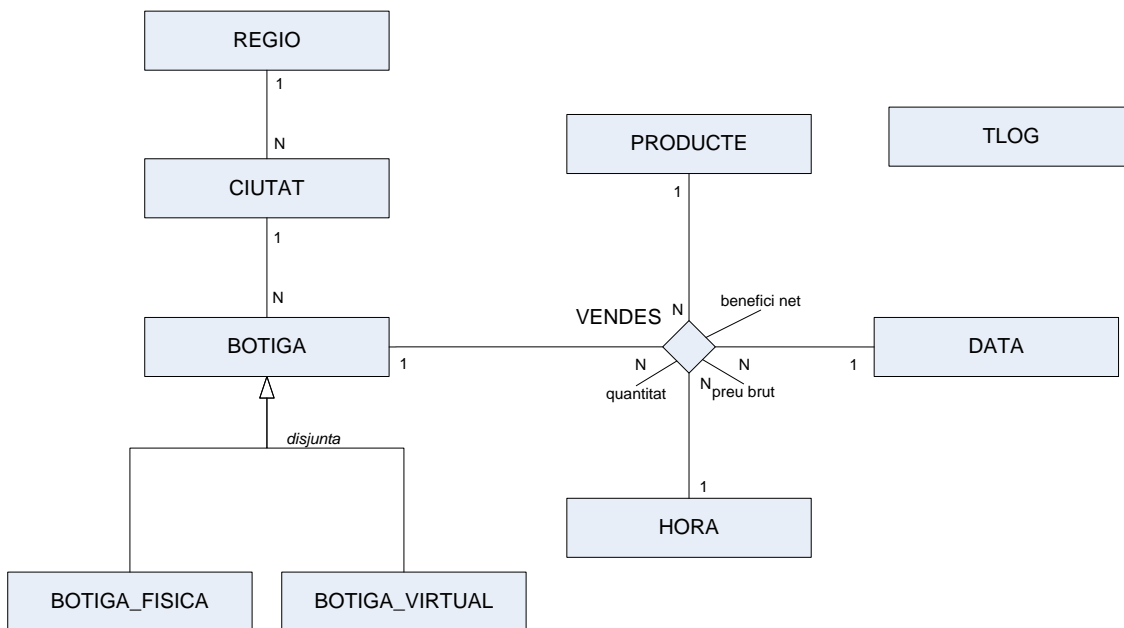


Figura VI. Esquema conceptual

A continuació es presenten les transformacions que s'aplicaran sobre aquest model conceptual per a obtenir el model lògic en concordança amb els requeriments establerts per el client.

2.3. Model lògic

2.3.1. Esquema bàsic i esquema d'agregacions

A partir del model conceptual proposat al apartat anterior, es realitzen una sèrie de transformacions que originarà el model lògic de la base de dades. Aquestes adaptacions es fan amb la finalitat de cobrir les necessitats especificades als requeriments presentats pel client.

D'entrada s'identifiquen dos esquemes diferenciats: l'esquema bàsic del *Data Warehouse* conformat per les entitats definides al model conceptual i l'esquema d'agregats que el formaran una sèrie d'entitats noves que sorgeixen per a cobrir les necessitats del mòdul estadístic.

La finalitat del mòdul estadístic consisteix en disposar de informació relativa als indicadors de negoci (que ja existeix a l'esquema bàsic) però agrupada i ja precalculada per a obtenir uns temps mínims de resposta en consultar les dades. Aquestes agrupacions es farà segons uns paràmetres de mesura concrets esmentats al punt dels requeriments relatiu al mòdul estadístic.

Es consideren dos variants relatives a l'agregació: es vol extraure la informació agrupada donat un any concret i agrupada per tot l'històric (total general) segons un paràmetre concret del negoci per tant apareixen les entitats d'agregació tal com es presenten el següent esquema:

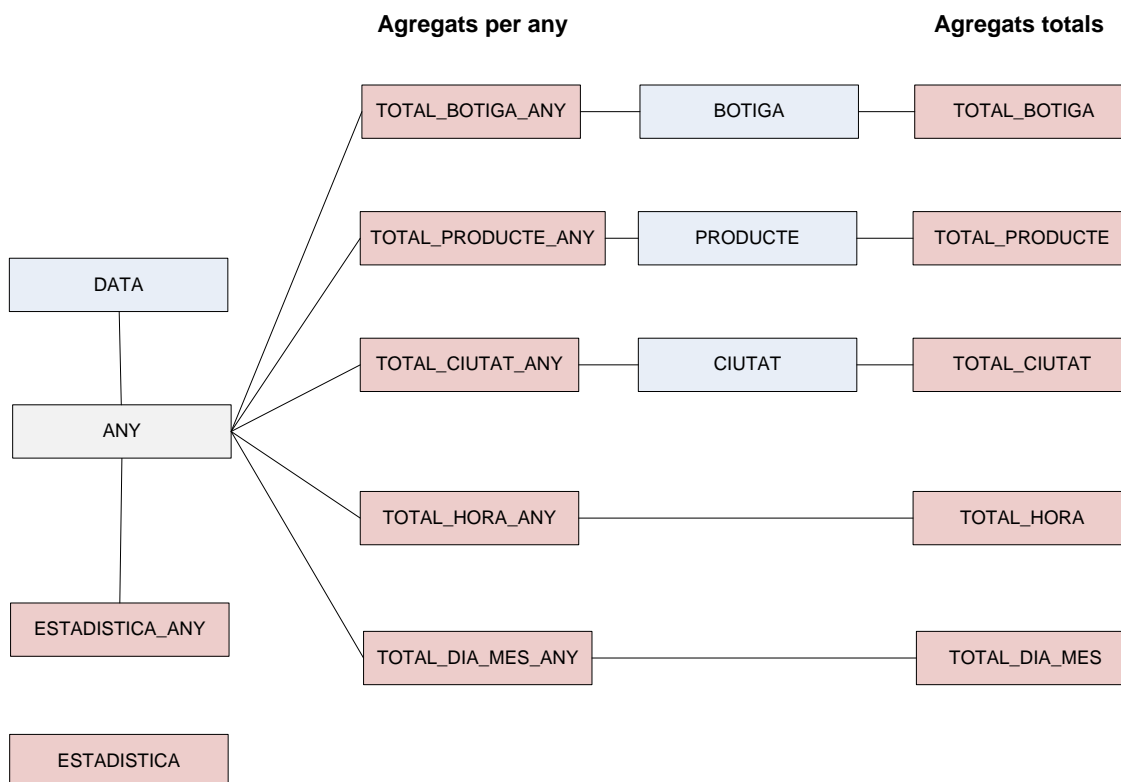


Figura VII. Esquema d'agregacions

Es considera una nova entitat ANY, derivada de la entitat DATA i representa els anys dintre de l'evolució temporal del històric. Serà un dels paràmetres principals d'agregació. Intervenien també les entitats presents a l'esquema bàsic BOTIGA, PRODUCTE i CIUTAT.

En quant a l'agregació general trobem el cas de HORA, DIA_MES i CADENA. HORA i DIA_MES les podem considerar entitats derivades de l'entitat DATA. Els indicadors agregats constaran com a atributs de les pròpies entitats ja que aquestes no inclouen cap informació addicional sobre si mateixes.

Es definiran dues noves entitats ESTADISTICA i ESTADISTICA_ANY. Aquestes dues entitats serà les consultades en darrera instància per a satisfer les dades requerides al mòdul estadístic. Hi haurà l'estadística general que contindrà un sol registre i l'estadística per anys que contindrà un registre per any.

2.3.2. Transformacions respecte al model conceptual

Al esquema conceptual s'ha considerat el cas d'herència per a la entitat BOTIGA. Als requeriments es fa la distinció entre botiga física i botiga virtual, a més, aquesta distinció és exclouent: una botiga no pot ser alhora física i virtual. Com que la informació a emmagatzemar relativa a ambdós tipus de botiga és la mateixa i l'únic tret que les diferencia és el fet de ser virtual o física, es definirà una única taula BOTIGA on un dels seus atributs indicarà aquesta distinció.

Com ja s'ha comentat anteriorment, la interrelació Vendes, esdevindrà la taula de fets del magatzem de dades.

A partir de la entitat DATA definim una nova taula ANY que serà una de les dimensions relatives als fets del agregats.

2.3.3. Consideracions respecte al model lògic

- No es permetran valors nuls a cap atribut de les taules de la base de dades. S'especificaran valors per defecte per a cadascun dels camps de la base de dades.
- Cadascuna de les taules de la base de dades constarà d'uns camps de data indicant la data d'inserció del registre i la data de modificació.
- Es faran servir claus subrogades per a totes les taules de la base dades a efectes d'optimització de les consultes. S'utilitzaran dades numèriques (enters) com a claus principals. Evidentment, en el cas de les dimensions s'emmagatzemaran les claus naturals que provenguin del sistema operacional (les claus naturals quedaran relacionades amb les claus subrogades).
- En quant al control de les dimensions lentament canviants (SCD o Slow Change Dimensions) i després d'haver consultat amb el client, es consideraran tots els atributs de les dimensions que hi intervenen al magatzem de Tipus 1: les variacions d'aquestes dimensions no s'enregistraran al llarg del temps, sinó que es sobreescrirà el valor modificat.
- Les taules de dimensió inclouran un camp amb funció de resum (*hash*) amb l'objectiu d'optimitzar en els procediments d'ABM el procés per a verificar l'existència de variacions en les dades existents respecte a les dades d'entrada. D'aquesta manera s'evita el haver de comparar tots els camps un per un.
- La dimensió hora no te cap informació addicional a banda del seu identificador (número que representa la hora del dia dintre del rang [0-23]). Per tant, a l'esquema bàsic no es crearà una taula específica per aquesta entitat sinó que s'incorporarà com a atribut a la taula de fets (es tracta d'una dimensió degenerada). Sí que es crearà una taula HORA per a l'esquema d'agregats que contindrà les dades agregades respecte aquesta dimensió.
- Totes les taules inclouran uns atributs que indicarà quin ha estat el procediment (a la taula de log) que ha generat i/o modificat el registre.
- Tant a la taula de fets com a les taules d'agregats s'inclourà l'identificador intern i l'identificador extern (clau primària al sistema operacional) per tal d'evitar fer creuaments amb altres taules, principalment a consultes relatives al mòdul estadístic. També s'afegirà descripcions de alguna dimensió a taules d'agregat com ara la ciutat.

2.3.4. Esquema del model lògic

Amb els punts exposats a l'apartat anterior obtenim com a resultat el següent esquema per al model lògic de la base de dades:

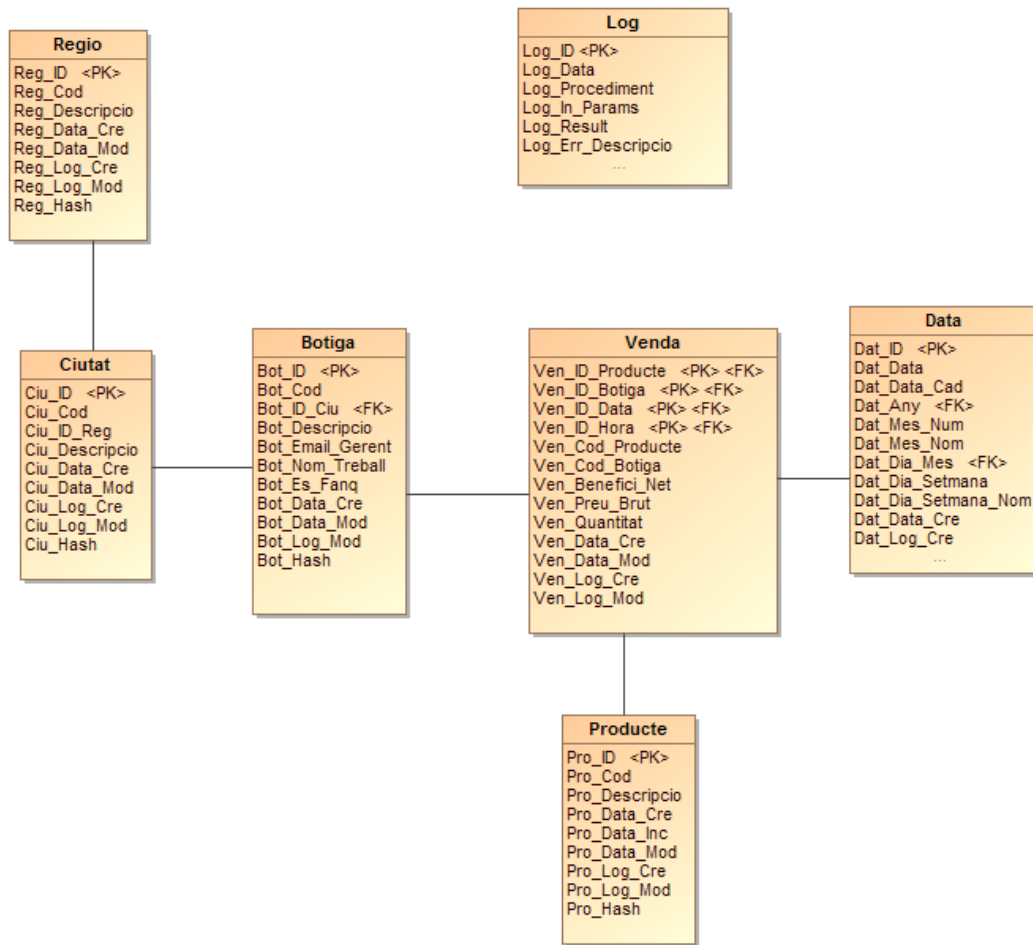


Figura VIII. Model lògic bàsic

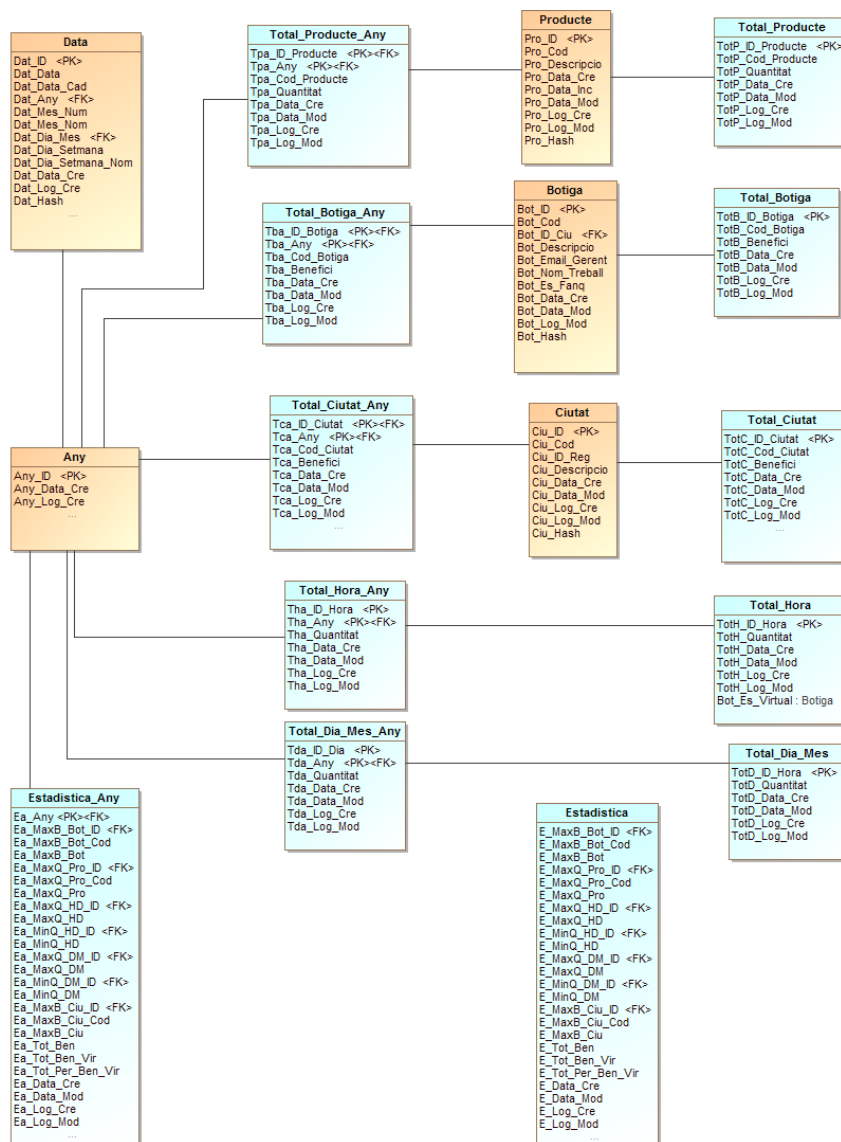


Figura IX. Model lògic d'agregacions

2.3.5. Definició de taules i atributs

Per tal de fer una estimació del nombre aproximats de registres que hi poden existir a cada taula es farà la suposició de que existeixen aproximadament 100 botigues i 3000 productes diferents al catàleg. Aquesta aproximació es farà suposant el nombre màxim de registres.

Per exemple, per a la taula de fets es suposarà que cada hora i a cada botiga es farà com a mínim una venda de cada producte. Això, en un any significaria:

$$24 \text{ hores} \times 3000 \text{ productes} \times 100 \text{ botigues} \times 365 \text{ dies/any} = 2.628.000.000 \text{ registres/any}$$

A continuació s'especifiquen les taules resultants per al model lògic amb els seus atributs i restriccions.

REGIO				
Atributs		Tipus	Nuls	Observacions d'atribut
REG_ID	<PK>	Enter	NO	Identificador de la regió
REG_COD		Enter	NO	Clau primària al sistema operacional. El valor del camp ha de ser únic
REG_DESCRIPCIO		Cadena	NO	Nom de la regió
REG_DATA_CRE		Data	NO	Data de creació del registre
REG_DATA_MOD		Data	NO	Data de modificació del registre
REG_LOG_CRE		Enter	NO	Identificador del procediment que ha generat el registre
REG_LOG_MOD		Enter	NO	Identificador del procediment que ha modificat el registre
REG_HASH		Enter	NO	El valor del camp ha de ser únic.
Observacions de taula:				
<ul style="list-style-type: none"> Nº màxim de registres: 100 (Suposant que cada botiga es troba a una regió diferent) 				

Taula III. Taula REGIO

CIUTAT				
Atributs		Tipus	Nuls	Observacions d'atribut
CIU_ID	<PK>	Enter	NO	Identificador de la ciutat
CIU_COD		Enter	NO	Clau primària al sistema operacional El valor del camp ha de ser únic.
CIU_ID_REG	<FK>	Enter	NO	Identificador de la regió
CIU_DESCRIPCIO		Cadena	NO	Nom de la ciutat
CIU_DATA_CRE		Data	NO	Data de creació del registre
CIU_DATA_MOD		Data	NO	Data de modificació del registre
CIU_LOG_CRE		Enter	NO	Identificador del procediment que ha generat el registre
CIU_LOG_MOD		Enter	NO	Identificador del procediment que ha modificat el registre
CIU_HASH		Cadena	NO	El valor del camp ha de ser únic.
Observacions de taula:				
<ul style="list-style-type: none"> Nº màxim de registres: 100 (Suposant que cada botiga es troba a una ciutat diferent) {CIU_ID_REG} és clau forana cap a REGIO {REG_ID} 				

Taula IV. Taula CIUTAT

BOTIGA				
Atributs		Tipus	Nuls	Observacions d'atribut
BOT_ID	<PK>	Enter	NO	Identificador de la botiga
BOT_COD		Cadena	NO	Clau primària al sistema operacional El valor del camp ha de ser únic.
BOT_ID_CIU	<FK>	Enter	NO	Identificador de la ciutat
BOT_DESCRIPCIO		Cadena	NO	Nom descriptiu de la botiga
BOT_EMAIL_GERENT		Cadena	NO	Email del gerent de la botiga
BOT_NOM_TREBALL		Enter	NO	Nombre de treballadors
BOT_ES_FRANQ		Boolea	NO	Indica si la botiga es franquícia o pròpia
BOT_ES_VIRTUAL		Boolea	NO	Indica si és botiga virtual
BOT_DATA_CRE		Data	NO	Data de creació del registre
BOT_DATA_MOD		Data	NO	Data de modificació del registre
BOT_LOG_CRE		Enter	NO	Identificador del procediment que ha generat el registre
BOT_LOG_MOD		Enter	NO	Identificador del procediment que ha modificat el registre
BOT_HASH		Cadena	NO	El valor del camp ha de ser únic.
Observacions de taula:				
<ul style="list-style-type: none"> Nº màxim de registres: 100 { BOT_ID_CIU } és clau forana cap a CIUTAT { CIU_ID } 				

Taula V. Taula BOTIGA

PRODUCTE				
Atributs		Tipus	Nuls	Observacions d'atribut
PRO_ID	<PK>	Enter	NO	Identificador del producte
PRO_COD		Cadena	NO	Identificador EAN13 del producte
PRO_DESCRIPCIO		Cadena	NO	Nom descriptiu del producte
PRO_DATA_INC		Data	NO	Data d'incorporació en catàleg
PRO_DATA_CRE		Data	NO	Data de creació del registre
PRO_DATA_MOD		Data	NO	Data de modificació del registre
PRO_LOG_CRE		Enter	NO	Identificador del procediment que ha generat el registre
PRO_LOG_MOD		Enter	NO	Identificador del procediment que ha modificat el registre
PRO_HASH		Cadena	NO	
Observacions de taula:				
<ul style="list-style-type: none"> Nº màxim de registres: 3.000 				

Taula VI. Taula PRODUCTE

DATA				
Atributs		Tipus	Nuls	Observacions d'atribut
DAT_ID	<PK>	Enter	NO	Identificador de la data
DAT_DATA		Data	NO	Valor de tipus data
DAT_DATA_CAD		Cadena	NO	Data de tipus cadena amb format dd/mm/aaaa
DAT_ANY	<FK>	Enter	NO	Identificador numèric de l'any
DAT_MES_NUM		Enter	NO	Identificador numèric del mes
DAT_MES_NOM		Cadena	NO	Nombre del mes
DAT_DIA_MES	<FK>	Enter	NO	Identificador del dia dintre del mes
DAT_DIA_SETMANA		Enter	NO	Identificador del dia dintre de la setmana
DAT_DIA_SETMANA_NOM		Cadena	NO	Nom del dia de la setmana
DAT_DATA_CRE		Data	NO	Data de creació del registre
DAT_LOG_CRE		Enter	NO	Identificador del procediment que ha generat el registre
Observacions de taula:				
<ul style="list-style-type: none"> Nº màxim de registres: 365 (en 1 any) {DAT_ANY} és clau forana cap a ANY {ANY_ID} 				

Taula VII. Taula DATA

VENDA				
Atributs		Tipus	Nuls	Observacions d'atribut
VEN_ID_PRODUCTE	<PK><FK>	Enter	NO	Identificador del producte
VEN_ID_BOTIGA	<PK><FK>	Enter	NO	Identificador de botiga
VEN_ID_DATA	<PK><FK>	Enter	NO	Identificador de data
VEN_ID_HORA	<PK><FK>	Enter	NO	Identificador d'hora
VEN_COD_PRODUCTE		Cadena	NO	Codi extern de producte (EAN13)
VEN_COD_BOTIGA		Cadena	NO	Codi extern de botiga
VEN_BENEFICI_NET		Decimal	NO	Benefici net obtingut per producte, botiga, data i hora
VEN_PREU_BRUT		Decimal	NO	Preu brut de productes venuts per producte, botiga, data i hora
VEN_QUANTITAT		Decimal	NO	Quantitat de producte venut per producte, botiga, data i hora
VEN_DATA_CRE		Data	NO	Data de creació del registre
VEN_DATA_MOD		Data	NO	Data de modificació del registre
VEN_LOG_CRE		Enter	NO	Identificador del procediment que ha generat el registre
VEN_LOG_MOD		Enter	NO	Identificador del procediment que ha modificat el registre
Observacions de taula:				
<ul style="list-style-type: none"> Nº màxim de registres: 2.628.000.000 (en 1 any) {VEN_ID_PRODUCTE} és clau forana cap a PRODUCTE {PRO_ID} {VEN_ID_BOTIGA} és clau forana cap a BOTIGA {BOT_ID} {VEN_ID_DATA} és clau forana cap a DATA {DAT_ID} 				

Taula VIII. Taula VENDA

TLOG				
Atributs		Tipus	Nuls	Observacions d'atribut
LOG_ID	<PK>	Enter	NO	Identificador del log
LOG_DATA		Data	NO	Data d'execució
LOG_PROCEDIMENT		Cadena	NO	Nom del procediment executat
LOG_IN_PARAMS		Cadena	NO	Paràmetres de la crida al procediment
LOG_RESULT		Cadena	NO	Resultat de l'execució del procediment
LOG_ERR_DESCRIPCIO		Cadena	SI	Descripció de l'error
Observacions de taula:				
<ul style="list-style-type: none"> Nº màxim de registres: <i>No mesurable (dependrà del nombre de procediments cridats)</i> 				

Taula IX. Taula TLOG

TOTAL_BOTIGA				
Atributs		Tipus	Nuls	Observacions d'atribut
TOTB_ID_BOTIGA	<PK><FK>	Enter	NO	Identificador de la botiga
TOTB_COD_BOTIGA		Cadena	NO	Clau primària al sistema operacional
TOTB_BENEFICI		Decimal	NO	Total de benefici net obtingut per la botiga
TOTB_DATA_CRE		Data	NO	Data de creació del registre
TOTB_DATA_MOD		Data	NO	Data de modificació del registre
TOTB_LOG_CRE		Enter	NO	Identificador del procediment que ha generat el registre
TOTB_LOG_MOD		Enter	NO	Identificador del procediment que ha modificat el registre
Observacions de taula:				
<ul style="list-style-type: none"> Nº màxim de registres: 100 {TOTB_ID_BOTIGA} és clau forana cap a BOTIGA {BOT_ID} 				

Taula X. Taula TOTAL_BOTIGA

TOTAL_PRODUCTE				
Atributs		Tipus	Nuls	Observacions d'atribut
TOTP_ID_PRODUCTE	<PK><FK>	Enter	NO	Identificador del producte
TOTP_COD_PRODUCTE		Enter	NO	Clau primària al sistema operacional (Codi EAN13)
TOTP_QUANTITAT		Enter	NO	Quantitat total de productes venuts
TOTP_DATA_CRE		Data	NO	Data de creació del registre
TOTP_DATA_MOD		Data	NO	Data de modificació del registre
TOTP_LOG_CRE		Enter	NO	Identificador del procediment que ha generat el registre
TOTP_LOG_MOD		Enter	NO	Identificador del procediment que ha modificat el registre
Observacions de taula:				
<ul style="list-style-type: none"> Nº màxim de registres: 3.000 {TOTP_ID_PRODUCTE} és clau forana cap a PRODUCTE {PRO_ID} 				

Taula XI. Taula TOTAL_PRODUCTE

TOTAL_CIUATAT				
Atributs		Tipus	Nuls	Observacions d'atribut
TOTC_ID_CIUATAT	<PK><FK>	Enter	NO	Identificador del producte
TOTC_COD_CIUATAT		Enter	NO	Clau primària al sistema operacional
TOTC_CIUATAT		Cadena	NO	Nom de la ciutat
TOTC_BENEFICI		Decimal	NO	Quantitat total de productes venuts
TOTC_DATA_CRE		Data	NO	Data de creació del registre
TOTC_DATA_MOD		Data	NO	Data de modificació del registre
TOTC_LOG_CRE		Enter	NO	Identificador del procediment que ha generat el registre
TOTC_LOG_MOD		Enter	NO	Identificador del procediment que ha modificat el registre
Observacions de taula:				
<ul style="list-style-type: none"> Nº màxim de registres: 100 {TOTC_ID_CIUATAT} és clau forana cap a CIUTAT {CIU_ID} 				

Taula XII. Taula TOTAL_CIUATAT

TOTAL_HORA				
Atributs		Tipus	Nuls	Observacions d'atribut
TOTH_ID_HORA	<PK>	Enter	NO	Identificador del producte
TOTH_QUANTITAT		Enter	NO	Quantitat total de productes venuts per hora
TOTH_DATA_CRE		Data	NO	Data de creació del registre
TOTH_DATA_MOD		Data	NO	Data de modificació del registre
TOTH_LOG_CRE		Enter	NO	Identificador del procediment que ha generat el registre
TOTH_LOG_MOD		Enter	NO	Identificador del procediment que ha modificat el registre
Observacions de taula:				
<ul style="list-style-type: none"> Nº màxim de registres: 24 				

Taula XIII. Taula TOTAL_HORA

TOTAL_DIA_MES				
Atributs		Tipus	Nuls	Observacions d'atribut
TOTD_ID_DIA	<PK>	Enter	NO	Identificador numèric de dia del mes
TOTD_QUANTITAT		Enter	NO	Quantitat total de productes venuts per hora
TOTD_DATA_CRE		Data	NO	Data de creació del registre
TOTD_DATA_MOD		Data	NO	Data de modificació del registre
TOTD_LOG_CRE		Enter	NO	Identificador del procediment que ha generat el registre
TOTD_LOG_MOD		Enter	NO	Identificador del procediment que ha modificat el registre
Observacions de taula:				
<ul style="list-style-type: none"> Nº màxim de registres: 31 				

Taula XIV. Taula TOTAL_DIA_MES

ANY				
Atributs		Tipus	Nuls	Observacions d'atribut
ANY_ID	<PK>	Enter	NO	Any
ANY_DATA_CRE		Data	NO	Data de creació del registre
ANY_DATA_MOD		Data	NO	Data de modificació del registre
ANY_LOG_CRE		Enter	NO	Identificador del procediment que ha generat el registre
Observacions de taula:				
<ul style="list-style-type: none"> • Dimensió derivada de la dimensió DATA • N° màxim de registres: 1 (per any) 				

Taula XV. Taula ANY

TOTAL_BOTIGA_ANY				
Atributs		Tipus	Nuls	Observacions d'atribut
TBA_ID_BOTIGA	<PK><FK>	Enter	NO	Identificador de la botiga
TBA_ANY	<PK><FK>	Enter	NO	Any
TBA_COD_BOTIGA		Cadena	NO	Clau primària al sistema operacional
TBA_BENEFICI		Decimal	NO	Total de benefici net obtingut per la botiga
TBA_DATA_CRE		Data	NO	Data de creació del registre
TBA_DATA_MOD		Data	NO	Data de modificació del registre
TBA_LOG_CRE		Enter	NO	Identificador del procediment que ha generat el registre
TBA_LOG_MOD		Enter	NO	Identificador del procediment que ha modificat el registre
Observacions de taula:				
<ul style="list-style-type: none"> • N° màxim de registres: 100 (per any) • {TBA_ID_BOTIGA} és clau forana cap a BOTIGA {BOT_ID} • {TBA_ANY} és clau forana cap a ANY {ANY_ID} 				

Taula XVI. Taula TOTAL_BOTIGA_ANY

TOTAL_PRODUCTE_ANY				
Atributs		Tipus	Nuls	Observacions d'atribut
TPA_ID_PRODUCTE	<PK><FK>	Enter	NO	Identificador del producte
TPA_ANY	<PK><FK>	Enter	NO	Any
TPA_COD_PRODUCTE		Enter	NO	Clau primària al sistema operacional (Codi EAN13)
TPA_QUANTITAT		Enter	NO	Quantitat total de productes venuts
TPA_DATA_CRE		Data	NO	Data de creació del registre
TPA_DATA_MOD		Data	NO	Data de modificació del registre
TPA_LOG_CRE		Enter	NO	Identificador del procediment que ha generat el registre
TPA_LOG_MOD		Enter	NO	Identificador del procediment que ha modificat el registre
Observacions de taula: <ul style="list-style-type: none"> Nº màxim de registres: 3.000 (per any) {TPA_ID_PRODUCTE} és clau forana cap a PRODUCTE {PRO_ID} {TPA_ANY} és clau forana cap a ANY {ANY_ID} 				

Taula XVII. Taula TOTAL_PRODUCTE_ANY

TOTAL_CIUTAT_ANY				
Atributs		Tipus	Nuls	Observacions d'atribut
TCA_ID_CIUTAT	<PK><FK>	Enter	NO	Identificador del producte
TCA_ANY	<PK><FK>	Enter	NO	Any
TCA_COD_CIUTAT		Enter	NO	Clau primària al sistema operacional
TCA_CIUTAT		Cadena	NO	Nom de la ciutat
TCA_BENEFICI		Decimal	NO	Quantitat total de productes venuts
TCA_DATA_CRE		Data	NO	Data de creació del registre
TCA_DATA_MOD		Data	NO	Data de modificació del registre
TCA_LOG_CRE		Enter	NO	Identificador del procediment que ha generat el registre
TCA_LOG_MOD		Enter	NO	Identificador del procediment que ha modificat el registre
Observacions de taula: <ul style="list-style-type: none"> Nº màxim de registres: 100 (per any) {TCA_ID_CIUTAT} és clau forana cap a CIUTAT {CIU_ID} {TCA_ANY} és clau forana cap a ANY {ANY_ID} 				

Taula XVIII. Taula TOTAL_CIUTAT_ANY

TOTAL_HORA_ANY				
Atributs		Tipus	Nuls	Observacions d'atribut
THA_ID_HORA	<PK>	Enter	NO	Identificador del producte
THA_ANY	<PK><FK>	Enter	NO	Any
THA_QUANTITAT		Enter	NO	Quantitat total de productes venuts per hora
THA_DATA_CRE		Data	NO	Data de creació del registre
THA_DATA_MOD		Data	NO	Data de modificació del registre
THA_LOG_CRE		Enter	NO	Identificador del procediment que ha generat el registre
THA_LOG_MOD		Enter	NO	Identificador del procediment que ha modificat el registre
Observacions de taula:				
<ul style="list-style-type: none"> Nº màxim de registres: 24 (per any) {THA_ANY} és clau forana cap a ANY {ANY_ID} 				

Taula XIX. Taula TOTAL_HORA_ANY

TOTAL_DIA_MES_ANY				
Atributs		Tipus	Nuls	Observacions d'atribut
TDA_ID_DIA	<PK>	Enter	NO	Identificador de dia del mes
TDA_ANY	<PK><FK>	Enter	NO	Any
TDA_QUANTITAT		Enter	NO	Quantitat total de productes venuts per hora
TDA_DATA_CRE		Data	NO	Data de creació del registre
TDA_DATA_MOD		Data	NO	Data de modificació del registre
TDA_LOG_CRE		Enter	NO	Identificador del procediment que ha generat el registre
TDA_LOG_MOD		Enter	NO	Identificador del procediment que ha modificat el registre
Observacions de taula:				
<ul style="list-style-type: none"> Nº màxim de registres: 31 (per any) {THA_ANY} és clau forana cap a ANY {ANY_ID} 				

Taula XX. Taula TOTAL_DIA_MES_ANY

ESTADISTICA_ANY				
Atributs		Tipus	Nuls	Observacions d'atribut
EA_ANY	<PK><FK>	Enter	NO	Any
EA_MAXB_BOT_ID	<FK>	Enter	NO	Identificador de la botiga amb màxim benefici net
EA_MAXB_BOT_COD		Cadena	NO	Codi de botiga al sistema operacional
EA_MAXB_BOT		Decimal	NO	Màxim benefici per la botiga
EA_MAXQ_PRO_ID	<FK>	Enter	NO	Identificador del producte més venut
EA_MAXQ_PRO_COD		Cadena	NO	Codi del producte al sistema operacional
EA_MAXQ_PRO		Enter	NO	Màxim de producte venut
EA_MAXQ_HD_ID	<FK>	Enter	NO	Hora del dia on s'han venut més productes
EA_MAXQ_HD		Enter	NO	Número màxim de productes venuts en una hora determinada.
EA_MINQ_HD_ID	<FK>	Enter	NO	Hora del dia amb menys productes venuts
EA_MINQ_HD		Enter	NO	Número mínim de productes venuts en una hora determinada.
EA_MAXQ_DM_ID	<FK>	Enter	NO	Dia del mes on s'han venut més productes
EA_MAXQ_DM		Enter	NO	Número màxim de productes venuts en un dia del mes determinat.
EA_MINQ_DM_ID	<FK>	Enter	NO	Dia del mes amb menys productes venuts
EA_MINQ_DM		Enter	NO	Número mínim de productes venuts en un dia del mes determinat
EA_MAXB_CIU_ID	<FK>	Enter	NO	Identificador de la ciutat amb més
EA_MAXB_CIU_COD		Enter	NO	Codi de la ciutat al sistema operacional
EA_MAXB_CIU		Decimal	NO	Màxim benefici obtingut per una ciutat
EA_TOT_BEN		Decimal	NO	Benefici total de la cadena
EA_TOT_BEN_VIR		Decimal	NO	Benefici net obtingut per botigues virtuals
EA_TOT_PER_BEN_VIR		Decimal	NO	% de beneficis obtinguts per botigues virtuals respecte el total de botigues
EA_DATA_CRE		Data	NO	Data de creació del registre
EA_DATA_MOD		Data	NO	Data de modificació del registre
EA_LOG_CRE		Enter	NO	Identificador del procediment que ha generat el registre
EA_LOG_MOD		Enter	NO	Identificador del procediment que ha modificat el registre
Observacions de taula:				
<ul style="list-style-type: none"> • Aquesta taula contindrà un registre per any • {EA_ANY} és clau forana cap a ANY {ANY_ID} • {EA_MAXB_BOT_ID} és clau forana cap a BOTIGA {BOT_ID} • {EA_MAXQ_PRO_ID} és clau forana cap a PRODUCTE {PRO_ID} • {EA_MAXQ_HD_ID} i {EA_MINQ_HD_ID} són clau forana cap a TOTAL_HORA {TOTH_ID_HORA} • {EA_MAXQ_DM_ID} i {EA_MINQ_DM_ID} són clau forana cap a TOTAL_DIA_MES {TOTD_ID_DIA} • {EA_MAXB_CIU_ID} és clau forana cap a CIUTAT {CIU_ID} 				

Taula XXI. Taula ESTADISTICA_ANY

ESTADISTICA				
Atributs		Tipus	Nuls	Observacions d'atribut
E_MAXB_BOT_ID	<FK>	Enter	NO	Identificador de la botiga amb màxim benefici net
E_MAXB_BOT_COD		Cadena	NO	Codi de botiga al sistema operacional
E_MAXB_BOT		Decimal	NO	Màxim benefici per la botiga
E_MAXQ_PRO_ID	<FK>	Enter	NO	Identificador del producte més venut
E_MAXQ_PRO_COD		Cadena	NO	Codi del producte al sistema operacional
E_MAXQ_PRO		Enter	NO	Màxim de producte venut
E_MAXQ_HD_ID	<FK>	Enter	NO	Hora del dia on s'han venut més productes
E_MAXQ_HD		Enter	NO	Número màxim de productes venuts en una hora determinada.
E_MINQ_HD_ID	<FK>	Enter	NO	Hora del dia on s'han venut menys productes
E_MINQ_HD		Enter	NO	Número mínim de productes venuts en una hora determinada.
E_MAXQ_DM_ID	<FK>	Enter	NO	Dia del mes on s'han venut més productes
E_MAXQ_DM		Enter	NO	Número màxim de productes venuts en un dia del mes determinat.
E_MINQ_DM_ID	<FK>	Enter	NO	Dia del mes on s'han venut menys productes
E_MINQ_DM		Enter	NO	Número mínim de productes venuts en un dia del mes determinat
E_MAXB_CIU_ID	<FK>	Enter	NO	Identificador de la ciutat amb més
E_MAXB_CIU_COD		Enter	NO	Codi de la ciutat al sistema operacional
E_MAXB_CIU		Decimal	NO	Màxim benefici obtingut per una ciutat
E_TOT_BEN		Decimal	NO	Benefici total de la cadena
E_TOT_BEN_VIR		Decimal	NO	Benefici net obtingut per botigues virtuals
E_TOT_PER_BEN_VIR		Decimal	NO	Percentatge de beneficis obtinguts per botigues virtuals respecte el total de botigues
E_DATA_CRE		Data	NO	Data de creació del registre
E_DATA_MOD		Data	NO	Data de modificació del registre
E_LOG_CRE		Enter	NO	Identificador del procediment que ha generat el registre
E_LOG_MOD		Enter	NO	Identificador del procediment que ha modificat el registre

Observacions de taula:

- Aquesta taula contindrà un registre per any
- {E_MAXB_BOT_ID} és clau forana cap a BOTIGA {BOT_ID}
- {E_MAXQ_PRO_ID} és clau forana cap a PRODUCTE {PRO_ID}
- {E_MAXQ_HD_ID} i {E_MINQ_HD_ID} són clau forana cap a TOTAL_HORA {TOTH_ID_HORA}
- {E_MAXQ_DM_ID} i {E_MINQ_DM_ID} són clau forana cap a TOTAL_DIA_MES {TOTD_ID_DIA}
- {E_MAXB_CIU_ID} és clau forana cap a CIUTAT {CIU_ID}

Taula XXII. Taula ESTADISTICA

3. Implementació del nivell físic

El Sistema gestor de base de dades escollit per a implementar el sistema és Oracle. Es traslladarà el model desenvolupat als apartats anteriors a aquest sistema. Per crear la base de dades i tots els seus objectes es crearan *scripts* DDL (*Data Definition Language* o llenguatge de definició de dades) per a tal fi.

Consideracions per a la implementació:

- L'esquema de la base de dades s'anomenarà DWH. Inicialment les aplicacions podran accedir a la base de dades mitjançant les credencials de l'usuari corresponent a l'esquema (usuari DWH). Opcionalment es podran crear usuaris a nivell de base de dades per a poder cobrir necessitats en quant a control d'accés als objectes de la mateixa.
- Es definiran dos *tablespaces*: un per a les taules (dades) i un altre per a índexs. S'ha fet aquesta distinció per a poder establir una separació física d'aquests elements. Es recomana ubicar els fitxers relatius a cada *tablespace* a discs físics separats per a optimitzar el rendiment de la base de dades. (els *tablespaces* seran DWH_TBS_INDEXS i DWH_TBS_TAULES).
- Es definirà seqüències per a generar les claus subrogades a les taules de dimensió. Les taules de dimensió contindran tant la clau subrogada com la clau natural provinent del sistema operacional.
- Per a les taules de dimensió BOTIGA i PRODUCTE s'implementaran procediments d'alta, baixa i modificacions de registres. La informació de la dimensió DATA (i de les seves taules derivades) es generarà de forma transparent a partir dels registres de la taula de fets.
- No s'implementaran procediments d'ABM per a les entitats REGIO i CIUTAT (no es contemplen als requeriments del projecte). Sí que es generarà però un *script* d'inicialització de dades per a aquestes taules, així com d'altres d'agregats que tenen un numero de registres limitat i conegut com TOTAL_HORA i TOTAL_DIA_MES.
- Als procediments d'ABM, es considerarà com a paràmetres d'entrada els identificadors de les entitats al sistema operacional (claus naturals). Es tindrà en compte aquest fet per a fer comprovació d'existència de registres (en funció de si existeix o no, es generarà una nova clau subrogada per a fer una alta, o s'agafarà la clau subrogada corresponent al registre existent).
- La gestió de camps informatius relatius a cadascun dels registres es realitzarà mitjançant disparadors d'inserció i modificació. Aquesta gestió consistirà en la generació dels camps *hash* a les dimensions, les dates de creació, les dates de modificació i la creació de les claus subrogades per als registres nous.

Tant la gestió de les dades del magatzem, com les consultes es realitzarà sempre fent crides als procediments emmagatzemats implementats per a tal fi.

A continuació es descriuen les especificacions dels procediments implementats.

3.1. Procediments d'ABM

Per a les altes, baixes i modificacions de botigues, productes i vendes s'implementarà un procediment per a cadascuna de les accions requerides. Es rebran una sèrie de paràmetres d'entrada amb la

informació específica de cada entitat i es retornarà com a paràmetre de sortida el resultat de l'execució del procés tant si s'ha portat a terme correctament (OK) com si no (ERROR) i en aquest cas s'especificarà un missatge descriptiu del error generat.

Per als processos d'alta, es retornarà error en cas de existir l'element que s'intenta afegir. Igualment es retornarà error en el procés de modificació i eliminació si l'element no existeix.

Es generarà un registre de log a la taula TLOG per a cada crida a procediment amb la informació relativa a aquest com la data i hora de la crida, els paràmetres d'entrada i el resultat de l'execució.

Cadascun dels registres a les taules de dimensió, fets i agregats contindrà un camp indicador del identificador de crida (id de log) que ha generat o modificat el registre a efectes de control.

NOM PROCEDIMENT:	SP_ALTA_BOTIGA	
PROPÒSIT:	Afegeix un nou registre a la taula BOTIGA.	
PARÀMETRES D'ENTRADA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
p_bot_cod	VARCHAR2(10)	Codi (clau natural) de la botiga
p_bot_ciu_cod	VARCHAR2(10)	Codi (clau natural) de la ciutat on està ubicada la botiga
p_bot_descripcio	VARCHAR2(80)	Nom descriptiu de la botiga
p_bot_email_gerent	VARCHAR2(100)	Adreça de correu del gerent de la botiga
p_bot_nom_treball	NUMBER(3,0)	Nombre de treballadors de la botiga
p_bot_es_franq	CHAR(1)	Valor que indica si es tracta d'una franquícia (valors possibles: S o N)
p_bot_es_virtual	CHAR(1)	Valor que indica si es tracta d'una botiga virtual (valors possibles: S o N)
PARÀMETRES DE SORTIDA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
rsp	VARCHAR2	Resultat de la execució del procediment. Si s'executa amb èxit el valor serà "OK". Si no el valor serà "ERROR - [Descripció del error]"

Taula XXIII. Procediment SP_ALTA_BOTIGA

NOM PROCEDIMENT:	SP_ALTA_PRODUCTE	
PROPÒSIT:	Afegeix un nou registre a la taula PRODUCTE.	
PARÀMETRES D'ENTRADA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
p_pro_cod	VARCHAR2(13)	Identificador EAN13 (clau natural) del producte.
p_pro_descripcio	VARCHAR2(150)	Descripció del producte
p_pro_data_inc	DATE	Data d'incorporació del producte al catàleg
PARÀMETRES DE SORTIDA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
rsp	VARCHAR2	Resultat de la execució del procediment. Si s'executa amb èxit el valor serà "OK". Si no el valor serà "ERROR - [Descripció del error]"

Taula XXIV. Procediment SP_ALTA_PRODUCTE

NOM PROCEDIMENT:	SP_ALTA_VENDA	
PROPÒSIT:	Afegeix un nou registre a la taula de fets VENDA i actualitza les taules d'agregació i estadística segons els valors rebuts com a paràmetres.	
PARÀMETRES D'ENTRADA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
p_bot_cod	VARCHAR2(10)	Codi (clau natural) de la botiga on s'ha realitzat la venda
p_pro_cod	VARCHAR2(13)	Identificador EAN13 (clau natural) del producte que s'ha venut
p_data	VARCHAR2(10)	Valor textual de la data en que s'ha efectuat la venda en format dd/MM/yyyy
p_hora	NUMBER(2)	Enter que representa l'hora en que s'ha efectuat la venda (valor entre 0-23)
p_benefici	NUMBER(18,2)	Valor numèric que indica el benefici net obtingut en la venda
p_preu	NUMBER(18,2)	Valor numèric que indica el preu brut dels productes venuts
p_quantitat	NUMBER(8)	Valor enter que indica la quantitat de productes venuts
PARÀMETRES DE SORTIDA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
rsp	VARCHAR2	Resultat de la execució del procediment. Si s'executa amb èxit el valor serà "OK". Si no el valor serà "ERROR - [Descripció del error]"

Taula XXV. Procediment SP_ALTA_VENDA

NOM PROCEDIMENT:	SP_MODIF_BOTIGA	
PROPÒSIT:	Modifica el registre corresponent a la taula BOTIGA. Actualitza les dades relatives als totals de ciutats en cas de que es modifiqui la ciutat de la botiga i les dades a les estadístiques si es modifica el valor indicador de botiga virtual.	
PARÀMETRES D'ENTRADA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
p_bot_cod	VARCHAR2(10)	Codi (clau natural) de la botiga
p_bot_ciu_cod	VARCHAR2(10)	Codi (clau natural) de la ciutat on està ubicada la botiga
p_bot_descripcio	VARCHAR2(80)	Nom descriptiu de la botiga
p_bot_email_gerent	VARCHAR2(100)	Adreça de correu del gerent de la botiga
p_bot_nom_treball	NUMBER(3)	Nombre de treballadors de la botiga
p_bot_es_franq	CHAR(1)	Valor que indica si es tracta d'una franquícia (valors possibles: S o N)
p_bot_es_virtual	CHAR(1)	Valor que indica si es tracta d'una botiga virtual (valors possibles: S o N)
PARÀMETRES DE SORTIDA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
rsp	VARCHAR2	Resultat de la execució del procediment. Si s'executa amb èxit el valor serà "OK". Si no el valor serà "ERROR - [Descripció del error]"

Taula XXVI. Procediment SP_MODIF_BOTIGA

NOM PROCEDIMENT:	SP_MODIF_PRODUCTE	
PROPÒSIT:	Modifica el registre corresponent a la taula PRODUCTE.	
PARÀMETRES D'ENTRADA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
p_pro_cod	VARCHAR2(13)	Identificador EAN13 (clau natural) del producte.
p_pro_descripcio	VARCHAR2(150)	Descripció del producte
p_pro_data_inc	DATE	Data d'incorporació del producte al catàleg
PARÀMETRES DE SORTIDA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
rsp	VARCHAR2	Resultat de la execució del procediment. Si s'executa amb èxit el valor serà "OK". Si no el valor serà "ERROR - [Descripció del error]"

Taula XXVII. Procediment SP_MODIF_PRODUCTE

NOM PROCEDIMENT:	SP_MODIF_VENDA	
PROPÒSIT:	Modifica el registre corresponent a la taula de fets VENDA i actualitza les taules d'agregació i estadística segons els valors rebuts com a paràmetres.	
PARÀMETRES D'ENTRADA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
p_bot_cod	VARCHAR2(10)	Codi (clau natural) de la botiga on s'ha realitzat la venda
p_pro_cod	VARCHAR2(13)	Identificador EAN13 (clau natural) del producte que s'ha venut
p_data	VARCHAR2(10)	Valor textual de la data en que s'ha efectuat la venda en format dd/MM/yyyy
p_hora	NUMBER(2)	Enter que representa l'hora en que s'ha efectuat la venda (valor entre 0-23)
p_benefici	NUMBER(18,2)	Valor numèric que indica el benefici net obtingut en la venda
p_preu	NUMBER(18,2)	Valor numèric que indica el preu brut dels productes venuts
p_quantitat	NUMBER(8)	Valor enter que indica la quantitat de productes venuts
PARÀMETRES DE SORTIDA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
rsp	VARCHAR2	Resultat de la execució del procediment. Si s'executa amb èxit el valor serà "OK". Si no el valor serà "ERROR - [Descripció del error]"

Taula XXVIII. Procediment SP_MODIF_VENDA

NOM PROCEDIMENT:	SP_BAIXA_BOTIGA	
PROPÒSIT:	Elimina la botiga identificada pel codi especificat de la taula BOTIGA i de les taules d'agregació relacionades. Elimina també els registres de les vendes relacionades i actualitza totes les taules d'agregació així com les d'estadística.	
PARÀMETRES D'ENTRADA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
p_bot_cod	VARCHAR2(10)	Codi (clau natural) de la botiga
PARÀMETRES DE SORTIDA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
rsp	VARCHAR2	Resultat de la execució del procediment. Si s'executa amb èxit el valor serà "OK". Si no el valor serà "ERROR - [Descripció del error]"

Taula XXIX. Procediment SP_BAIXA_BOTIGA

NOM PROCEDIMENT:	SP_BAIXA_PRODUCTE	
PROPÒSIT:	Elimina el producte identificat pel codi especificat de la taula PRODUCTE i de les taules d'agregació relacionades. Elimina també els registres de les vendes relacionades i actualitza totes les taules d'agregació així com les d'estadística.	
PARÀMETRES D'ENTRADA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
p_pro_cod	VARCHAR2(13)	Identificador EAN13 (clau natural) del producte.
PARÀMETRES DE SORTIDA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
rsp	VARCHAR2	Resultat de la execució del procediment. Si s'executa amb èxit el valor serà "OK". Si no el valor serà "ERROR - [Descripció del error]"

Taula XXX. Procediment SP_BAIXA_PRODUCTE

NOM PROCEDIMENT:	SP_BAIXA_VENDA	
PROPÒSIT:	Elimina el registre a la taula de fets VENDA i actualitza les taules d'agregació i estadística.	
PARÀMETRES D'ENTRADA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
p_bot_cod	VARCHAR2(10)	Codi (clau natural) de la botiga on s'ha realitzat la venda
p_pro_cod	VARCHAR2(13)	Identificador EAN13 (clau natural) del producte que s'ha venut
p_data	VARCHAR2(10)	Valor textual de la data en que s'ha efectuat la venda en format dd/MM/yyyy
p_hora	NUMBER(2)	Enter que representa l'hora en que s'ha efectuat la venda (valor entre 0-23)
PARÀMETRES DE SORTIDA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
rsp	VARCHAR2	Resultat de la execució del procediment. Si s'executa amb èxit el valor serà "OK". Si no el valor serà "ERROR - [Descripció del error]"

Taula XXXI. *Procediment SP_BAIXA_VENDA*

3.2. Procediments i funcions de suport

El propòsit dels procediments i funcions que s'especificaran a continuació és el de suport als enumerats anteriorment (ABM). Es tracta de funcions de comprovació de dades i d'actualització d'estadístiques. Aquests es criden des dels procediments d'ABM i no es faran servir per l'aplicació d'usuari.

NOM PROCEDIMENT:	SP_ACTUALITZA_ESTADISTICA	
PROPÒSIT:	Actualitza tots els valors a les taules d'estadística. El procediment pot actualitzar les estadístiques d'un any concret, o de tots els anys.	
PARÀMETRES D'ENTRADA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
p_any	NUMBER(4)	Identificador de l'any del qual s'actualitzaran les estadístiques. Si el valor passat és 0, es realitzarà l'actualització sobre tots els anys del històric.
PARÀMETRES DE SORTIDA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
[NO HI HA]		

Taula XXXII. *Procediment SP_ACTUALITZA_ESTADISTICA*

NOM DE LA FUNCIO:	FN_ES_DATA	
PROPÒSIT:	Verifica si una cadena de text és una data correcta en format dd/MM/yyyy.	
PARÀMETRES D'ENTRADA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
v_data	VARCHAR	Representació textual d'un valor data en format dd/MM/yyyy.
PARÀMETRES DE SORTIDA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
[NO HI HA]		
RETORNA:		
1 -> el valor es correspon amb una hora del dia 0 -> el valor no es correspon a una hora del dia		

Taula XXXIII. *Funció FN_ES_DATA*

NOM DE LA FUNCIO:	FN_ES_MES	
PROPÒSIT:	Verifica si un valor numèric correspon a un mes de l'any.	
PARÀMETRES D'ENTRADA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
v_mes	NUMBER	valor numèric que representa un mes de l'any (en el rang [1-12])
PARÀMETRES DE SORTIDA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
[NO HI HA]		
RETORNA:		
1 -> el valor es correspon amb un mes 0 -> el valor no es correspon a un mes de l'any		

Taula XXXIV. Funció FN_ES_MES

NOM DE LA FUNCIO:	FN_ES_HORA	
PROPÒSIT:	Verifica si un valor numèric correspon al rang d'hores d'un dia [0-23]	
PARÀMETRES D'ENTRADA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
v_hora	NUMBER	valor numèric que representa una hora del dia
PARÀMETRES DE SORTIDA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
[NO HI HA]		
RETORNA:		
1 -> el valor es correspon amb una hora del dia 0 -> el valor no es correspon a una hora del dia		

Taula XXXV. Funció FN_ES_HORA

3.3. Procediments de consulta

En els requeriments (concretament al requeriment 4) es demanen una sèrie de consultes relatives a informació mensual sobre els productes, botigues i els dies del mes. S'implementaran uns procediments emmagatzemats que rebran com a paràmetres d'entrada el any i el mes demanat i retornaran com a paràmetres de sortida un objecte de tipus taula amb el resultat de la consulta i un textual amb el resultat de l'execució de la mateixa.

Per tal de simplificar el codi d'aquests procediments, a més de poder-les fer servir en noves funcionalitats futures, s'implementaran unes vistes per a agrupar la informació necessària per any i mes.

A continuació s'especifiquen aquestes vistes.

NOM DE LA VISTA:	V_BOTIGA_ANY_MES	
PROPÒSIT:	Agrupació de benefici, quantitat de productes venuts i número de productes venuts diferents per botiga, any i mes.	
CAMPS SELECCIONATS:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
ID_BOTIGA	NUMBER(6)	Identificador intern de la botiga
ID_ANY	NUMBER(4)	Any corresponent a la data de venda
ID_MES	NUMBER(2)	Mes corresponent a la data de venda
BENEFICI	NUMBER(18,2)	Benefici obtingut per la botiga per any i mes
NUM_PRO_VENUTS	NUMBER(8)	Nombre de productes venuts per botiga, any i mes
NUM_PRO_DIFERENTS	NUMBER(8)	Nombre de productes diferents venuts per botiga, any i mes

Taula XXXVI. Vista V_BOTIGA_ANY_MES

NOM DE LA VISTA:	V_PRODUCTE_BOTIGA_ANY_MES	
PROPÒSIT:	Selecció de productes venuts agrupats per botiga , any i mes. S'inclou la quantitat de productes venuts i un indicador d'ordre de botigues relatiu a cada producte segons la quantitat de productes venuts per botiga de més gran a més petit.	
CAMPS SELECCIONATS:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
ID_PRODUCTE	NUMBER(8)	Identificador intern del producte
ID_BOTIGA	NUMBER(6)	Identificador intern de la botiga
ID_ANY	NUMBER(4)	Any corresponent a la data de venda
ID_MES	NUMBER(2)	Mes corresponent a la data de venda
QUANTITAT	NUMBER(8)	Nombre d'unitats venudes d'un producte per botiga, mes i any
RANK	NUMBER	Indicador d'ordre de botiga respecte a un producte, mes i any segons el nombre d'unitats venudes

Taula XXXVII. Vista V_PRODUCTE_BOTIGA_ANY_MES

NOM DE LA VISTA:	V_PRODUCTE_ANY_MES	
PROPÒSIT:	Selecció de productes venuts agrupats per botiga , any i mes. S'inclou la quantitat de productes venuts i un indicador d'ordre de botigues relatiu a cada producte segons la quantitat de productes venuts per botiga de més gran a més petit.	
CAMPS SELECCIONATS:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
ID_PRODUCTE	NUMBER(8)	Identificador intern del producte
ID_ANY	NUMBER(4)	Any corresponent a la data de venda
ID_MES	NUMBER(2)	Mes corresponent a la data de venda
QUANTITAT	NUMBER(8)	Unitats venudes del producte per any i mes
BENEFICI	NUMBER(18,2)	Benefici obtingut pel producte per any i mes

Taula XXXVIII. Vista V_PRODUCTE_ANY_MES

NOM DE LA VISTA:	V_PRODUCTE_DIA	
PROPÒSIT:	Selecció de productes venuts agrupats per any, mes i dia de venda. S'inclou la quantitat de productes venuts i un indicador d'ordre de producte relatiu a cada any, mes i dia segons la quantitat de productes venuts per dia de més gran a més petit	
CAMPS SELECCIONATS:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
ID_ANY	NUMBER (4)	Any corresponent a la data de venda
ID_MES	NUMBER (2)	Mes corresponent a la data de venda
ID_DIA	NUMBER (2)	Dia corresponent a la data de venda
ID_PRODUCTE	NUMBER (8)	Identificador intern del producte
QUANTITAT	NUMBER (8)	Unitats venudes del producte per any i mes
RANK	NUMBER	Indicador d'ordre de producte respecte a un dia concret segons el nombre d'unitats venudes de més a menys unitats

Taula XXXIX. Vista V_PRODUCTE_DIA

NOM DE LA VISTA:	V_BOTIGA_DIA	
PROPÒSIT:	Selecció de benefici obtingut per botigues agrupades per any, mes i dia de venda. S'inclou el benefici obtingut per cada botiga i dia i un indicador d'ordre de botiga relatiu a cada any, mes i dia segons el benefici de més gran a més petit.	
CAMPS SELECCIONATS:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
ID_ANY	NUMBER (4)	Any corresponent a la data de venda
ID_MES	NUMBER (2)	Mes corresponent a la data de venda
ID_DIA	NUMBER (2)	Dia corresponent a la data de venda
ID_BOTIGA	NUMBER (6)	Identificador intern de la botiga
BENEFICI	NUMBER (18,2)	Benefici obtingut per la botiga per any, mes i dia
BENEFICI_DIA	NUMBER (18,2)	Benefici obtingut a tota la cadena en el any, mes i dia concret
RANK	NUMBER	Indicador d'ordre de botiga respecte a un dia concret segons el benefici obtingut de més a menys benefici

Taula XL. Vista V_BOTIGA_DIA

Els procediments implementats per a les consultes demanades al requeriment R4, retornen com a paràmetre de sortida un objecte de tipus taula. Les columnes de cadascuna d'aquestes taules venen definides per un tipus definit d'usuari. Aquests tipus són:

TIPUS:		TIPUS_CONS_A
CAMPS:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
CODI_BOTIGA	VARCHAR2(10)	Codi de la botiga
DESCRIPCIO_BOTIGA	VARCHAR2(80)	Descripció de la botiga
PRODUCTES_VENUTS	NUMBER(8,0)	Total de productes venuts
PRODUCTES_DIFERENTS_VENUTS	NUMBER(8,0)	Nombre de productes diferents venuts
BENEFICI_NET	NUMBER(18,2)	Benefici net obtingut per la botiga en aquell mes i any
PERC_BENEFICI	NUMBER(18,2)	Percentatge de benefici net obtingut per la botiga respecte el total de la cadena en aquell mes i any
BENEFICI_EMPLEAT	NUMBER(18,2)	Benefici net obtingut dividit pel nombre d'empleats

Taula XLI. Tipus TIPUS_CONS_A

TIPUS:		TIPUS_CONS_B
CAMPS:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
EAN13	VARCHAR2(13)	Codi EAN13 del producte
NOM_PRODUCTE	VARCHAR2(150)	Descripció del producte
UNITATS_VENUDES	NUMBER(8)	Unitats venudes del producte
BENEFICI	NUMBER(18,2)	Benefici generat pel producte
BOTIGA_MES_UNITATS	VARCHAR2(10)	Codi de botiga que ha venut més unitats
UNITATS_BOTIGA	NUMBER(8)	Nombre d'unitats venudes per la botiga amb màxim nombre de vendes del producte

Taula XLII. Tipus TIPUS_CONS_B

TIPUS:		TIPUS_CONS_C
CAMPS:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
DIA_MES	NUMBER(2)	Representació numèrica del dia del mes
BENEFICI	NUMBER(18,2)	Benefici net obtingut aquell dia
PRODUCTE_MES_VENUT	VARCHAR2(13)	Codi del producte més venut aquell dia
UNITATS_VENUDES	NUMBER(8)	Nombre d'unitats venudes del producte més venut
BOTIGA_MAX_BENEFICI	VARCHAR2(10)	Codi de botiga que ha obtingut més benefici
BENEFICI_BOTIGA	NUMBER(18,2)	Benefici obtingut per la botiga amb màxim benefici

Taula XLIII. Tipus TIPUS_CONS_C

A continuació s'especifiquen els tres procediments per a cobrir les necessitats del requeriment R4:

NOM PROCEDIMENT:	SP_CONSULTA_BOTIGA	
PROPÒSIT:	Retorna, donat un any i un mes concrets, un llistat de les botigues incloent el codi de botiga, la descripció de la botiga, el nombre total de productes venuts, el nombre de productes diferents venuts i el benefici net obtingut per la botiga.	
PARÀMETRES D'ENTRADA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
P_any	NUMBER(4)	Any sobre el que es realitzarà la consulta
P_mes	NUMBER(2)	Mes sobre el que es realitzarà la consulta
PARÀMETRES DE SORTIDA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
resultat	T_CONS_A	Taula d'objectes de tipus TIPUS_CONS_A amb el resultat de la consulta.
rsp	VARCHAR2	Resultat de la execució del procediment. Si s'executa amb èxit el valor serà "OK". Si no el valor serà "ERROR - [Descripció del error]"

Taula XLIV. Procediment SP_CONSULTA_BOTIGA

NOM PROCEDIMENT:	SP_CONSULTA_PRODUCTE	
PROPÒSIT:	Retorna, donat un any i un mes concrets, un llistat dels productes incloent el codi EAN13 del producte, el nombre d'unitats venudes en el període, el benefici que ha generat el producte i el codi de botiga que ha venut més unitats del producte així com aquest nombre d'unitats.	
PARÀMETRES D'ENTRADA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
P_any	NUMBER(4)	Any sobre el que es realitzarà la consulta
P_mes	NUMBER(2)	Mes sobre el que es realitzarà la consulta
PARÀMETRES DE SORTIDA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
resultat	T_CONS_B	Taula d'objectes de tipus TIPUS_CONS_B amb el resultat de la consulta.
rsp	VARCHAR2	Resultat de la execució del procediment. Si s'executa amb èxit el valor serà "OK". Si no el valor serà "ERROR - [Descripció del error]"

Taula XLV. Procediment SP_CONSULTA_PRODUCTE

NOM PROCEDIMENT:	SP_CONSULTA_DIA_MES	
PROPÒSIT:	Retorna, donat un any i un mes concrets, un llistat dels dies del mes indicant el benefici total obtingut a cada dia, el producte més venut amb el corresponent nombre d'unitats venudes i la botiga amb màxim benefici amb aquest mateix benefici.	
PARÀMETRES D'ENTRADA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
P_any	NUMBER(4)	Any sobre el que es realitzarà la consulta
P_mes	NUMBER(2)	Mes sobre el que es realitzarà la consulta
PARÀMETRES DE SORTIDA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
resultat	T_CONS_C	Taula d'objectes de tipus TIPUS_CONS_C amb el resultat de la consulta.
rsp	VARCHAR2	Resultat de la execució del procediment. Si s'executa amb èxit el valor serà "OK". Si no el valor serà "ERROR - [Descripció del error]"

Taula XLVI. Procediment SP_CONSULTA_DIA_MES

3.4. Mòdul estadístic

El nucli principal del mòdul estadístic està format per les taules ESTADISTICA i ESTADISTICA_ANY. En aquestes taules s'emmagatzema la informació necessària ja pre calculada per tal de que la consulta sigui immediata. En ESTADISTICA trobarem les dades acumulades a nivell global de tot l'històric de vendes i a ESTADISTICA_ANY agrupades per any de venda.

Les dades del mòdul estadístic s'actualitzaran durant l'execució dels processos d'ABM. Com ja s'ha comentat a l'apartat del disseny lògic, s'implementaran unes taules d'agregats on s'aniran totalitzant els indicadors necessaris per al mòdul estadístic (per any o a nivell global d'històric) durant els processos d'ABM de les vendes.

L'objectiu principal de les taules d'agregats és el de minimitzar l'impacte generat per les consultes agrupades durant el procés d'actualització de les estadístiques quan el nombre de registres de la taula VENDES sigui molt gran.

Es suposa que la gran majoria de transaccions es realitzaran sobre la taula VENDES (principalment altes). En fer una alta de venda, s'actualitzaran les taules d'agregats corresponents i seguidament es re calcularan les dades estadístiques sobre les taules d'agregats (no sobre la de fets). Com que el tamany d'aquestes taules serà molt reduït (després d'uns anys de funcionament del sistema, el podem considerar gairebé negligible en comparació amb el tamany de la taula de fets) i en la majoria de casos, l'actualització es farà sobre un únic registre, es considera que l'impacte a nivell de rendiment serà menor en el cas de actualitzar agregats i calcular estadístiques sobre aquests que si s'han de agrupar els registres de la taula de fets cada vegada que s'actualitzin estadístiques.

Hi hauran casos, com baixes de productes, baixes de botigues o modificacions de la ciutat on s'ubica una botiga on serà necessari calcular sobre la taula de fets ja que aquestes baixes o modificacions afectaran als acumulats sobre les altres dimensions i l'impacte en aquests processos augmentarà. Per exemple, si es fa una baixa d'un producte, s'han d'eliminar tots els registres de vendes relatius a aquest producte i això implica re calcular agregats de totes les botigues, ciutats, hores o dies involucrats en les vendes d'aquest producte.

En qualsevol cas, considerarem que aquests casos seran marginals en comparació amb l'alta de vendes.

També cal dir que aquestes taules d'agregats poden ser útils a efectes d'optimitzar consultes per a noves funcionalitats en futures versions del sistema com per exemple llistats de dades anuals.

Les consultes especificades al requeriment R5 es realitzaran mitjançant crides a una sèrie de procediments emmagatzemats que retornaran com a paràmetres de sortida la informació demanada. L'objectiu d'aquestes consultes és obtenir informació sobre totals, màxims i mínims relatius al procés de venda de la cadena en dos vessants diferents: per totals globals de tot l'històric o per any.

Per això, cada procediment rebrà un paràmetre d'entrada que serà l'any sobre el què es vol consultar les dades; si el valor d'aquest paràmetre és 0, llavors el procediment retornarà la informació relativa al total del històric, en comptes de fer-ho respecte un any concret.

A continuació s'especifiquen aquests procediments:

NOM PROCEDIMENT:	SP_E1_BENEFICI_TOTAL	
PROPÒSIT:	Retorna, el benefici total de la cadena en un any determinat. Si el paràmetre passat com a any és 0 retorna el benefici total de tots els anys	
PARÀMETRES D'ENTRADA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
P_any	NUMBER(4)	Any sobre el que es realitzarà la consulta
PARÀMETRES DE SORTIDA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
benefici_total	NUMBER(18,2)	Benefici total de la cadena en un any concret o de tots els anys.
rsp	VARCHAR2	Resultat de la execució del procediment. Si s'executa amb èxit el valor serà "OK". Si no el valor serà "ERROR - [Descripció del error]"

Taula XLVII. Procediment SP_E1_BENEFICI_TOTAL

NOM PROCEDIMENT:	SP_E2_BOTIGA_MAX_BENEFICI	
PROPÒSIT:	Retorna el codi de botiga que ha obtingut màxim benefici en un any concret i aquest benefici. Si el paràmetre passat com a any és 0 retorna el benefici corresponent a tots els anys	
PARÀMETRES D'ENTRADA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
P_any	NUMBER(4)	Any sobre el que es realitzarà la consulta
PARÀMETRES DE SORTIDA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
codi_botiga	VARCHAR2(6)	Identificador de la botiga amb màxim benefici en un any concret o en tots els anys.
benefici_botiga	NUMBER(18,2)	Benefici de la botiga amb benefici màxim en un any concret o en tots els anys.
rsp	VARCHAR2	Resultat de la execució del procediment. Si s'executa amb èxit el valor serà "OK". Si no el valor serà "ERROR - [Descripció del error]"

Taula XLVIII. Procediment SP_E2_BOTIGA_MAX_BENEFICI

NOM PROCEDIMENT:	SP_E3_PRODUCTE_MES_VENUT	
PROPÒSIT:	Retorna el codi de producte més venut en un any concret i el número d'unitats venudes. Si el paràmetre passat com a any és 0 retorna el benefici corresponent a tots els anys	
PARÀMETRES D'ENTRADA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
P_any	NUMBER(4)	Any sobre el que es realitzarà la consulta
PARÀMETRES DE SORTIDA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
codi_producte	VARCHAR2(13)	Identificador EAN13 del producte més venut en un any concret o en tots els anys.
unitats_venudes	NUMBER(8)	Número d'unitats venudes del producte més venut en un any concret o en tots els anys.
rsp	VARCHAR2	Resultat de la execució del procediment. Si s'executa amb èxit el valor serà "OK". Si no el valor serà "ERROR - [Descripció del error]"

Taula XLIX. Procediment SP_E3_PRODUCTE_MES_VENUT

NOM PROCEDIMENT:	SP_E4_HORA_MES_VENDES	
PROPÒSIT:	Retorna la hora del dia en què s'han venut més productes i el número d'unitats venudes. Si el paràmetre passat com a any és 0 retorna la quantitat corresponent a tots els anys	
PARÀMETRES D'ENTRADA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
P_any	NUMBER(4)	Any sobre el que es realitzarà la consulta
PARÀMETRES DE SORTIDA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
hora	NUMBER(2)	Hora del dia en que s'han venut més productes.
unitats_venudes	NUMBER(8)	Número d'unitats venudes en la hora en què s'han efectuat més vendes i en un any concret o en tots els anys.
rsp	VARCHAR2	Resultat de la execució del procediment. Si s'executa amb èxit el valor serà "OK". Si no el valor serà "ERROR - [Descripció del error]"

Taula L. Procediment SP_E4_HORA_MES_VENDES

NOM PROCEDIMENT:	SP_E5_HORA_MENYS_VENDES	
PROPÒSIT:	Retorna la hora del dia en què s'han venut menys productes i el número d'unitats venudes. Si el paràmetre passat com a any és 0 retorna la quantitat corresponent a tots els anys	
PARÀMETRES D'ENTRADA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
P_any	NUMBER(4)	Any sobre el que es realitzarà la consulta
PARÀMETRES DE SORTIDA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
hora	NUMBER(2)	Hora del dia en que s'han venut menys productes.
unitats_venudes	NUMBER(8)	Número d'unitats venudes en la hora en què s'han efectuat menys vendes i en un any concret o en tots els anys.
rsp	VARCHAR2	Resultat de la execució del procediment. Si s'executa amb èxit el valor serà "OK". Si no el valor serà "ERROR - [Descripció del error]"

Taula LI. Procediment SP_E5_HORA_MENYS_VENDES

NOM PROCEDIMENT:	SP_E6_DIA_MES_VENDES	
PROPÒSIT:	Retorna el dia del mes en què s'han venut més productes i el número d'unitats venudes. Si el paràmetre passat com a any és 0 retorna la quantitat corresponent a tots els anys	
PARÀMETRES D'ENTRADA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
P_any	NUMBER(4)	Any sobre el que es realitzarà la consulta
PARÀMETRES DE SORTIDA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
dia	NUMBER(2)	Dia del mes en que s'han venut més productes.
unitats_venudes	NUMBER(8)	Número d'unitats venudes en el dia del mes en què s'han efectuat més vendes i en un any concret o en tots els anys.
rsp	VARCHAR2	Resultat de la execució del procediment. Si s'executa amb èxit el valor serà "OK". Si no el valor serà "ERROR - [Descripció del error]"

Taula LII. Procediment SP_E6_DIA_MES_VENDES

NOM PROCEDIMENT:	SP_E7_DIA_MENYS_VENDES	
PROPÒSIT:	Retorna el dia del mes en què s'han venut menys productes i el número d'unitats venudes. Si el paràmetre passat com a any és 0 retorna la quantitat corresponent a tots els anys	
PARÀMETRES D'ENTRADA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
P_any	NUMBER(4)	Any sobre el que es realitzarà la consulta
PARÀMETRES DE SORTIDA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
dia	NUMBER(2)	Dia del mes en que s'han venut menys productes.
unitats_venudes	NUMBER(8)	Número d'unitats venudes en el dia del mes en què s'han efectuat menys vendes i en un any concret o en tots els anys.
rsp	VARCHAR2	Resultat de la execució del procediment. Si s'executa amb èxit el valor serà "OK". Si no el valor serà "ERROR - [Descripció del error]"

Taula LIII. Procediment SP_E7_DIA_MENYS_VENDES

NOM PROCEDIMENT:	SP_E8_CIUTAT_MAX_BENEFICI	
PROPÒSIT:	Retorna el codi de ciutat en què s'han generat màxims beneficis i la xifra corresponent a aquest benefici. Si el paràmetre passat com a any és 0 retorna la quantitat corresponent a tots els anys	
PARÀMETRES D'ENTRADA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
P_any	NUMBER(4)	Any sobre el que es realitzarà la consulta
PARÀMETRES DE SORTIDA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
cod_ciutat	VARCHAR2(6)	Codi de ciutat on s'han generat els màxims beneficis en un any concret o en tots els anys.
benefici	NUMBER(18,2)	Benefici generat a la ciutat amb màxim benefici en un any concret o en tots els anys.
rsp	VARCHAR2	Resultat de la execució del procediment. Si s'executa amb èxit el valor serà "OK". Si no el valor serà "ERROR - [Descripció del error]"

Taula LIV. Procediment SP_E8_CIUTAT_MAX_BENEFICI

NOM PROCEDIMENT:	SP_E9_PERCENTATGE_VIRTUALS	
PROPÒSIT:	Retorna el percentatge de beneficis obtinguts per botigues virtuals respecte el total de la cadena en un any concret. Si el paràmetre passat com a any és 0 retorna la quantitat corresponent a tots els anys	
PARÀMETRES D'ENTRADA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
P_any	NUMBER(4)	Any sobre el que es realitzarà la consulta
PARÀMETRES DE SORTIDA:		
NOM	TIPUS	DESCRIPCIÓ
percentatge	NUMBER(18,2)	percentatge de beneficis obtinguts per botigues virtuals respecte el total de la cadena en un any concret o en tots els anys.
rsp	VARCHAR2	Resultat de la execució del procediment. Si s'executa amb èxit el valor serà "OK". Si no el valor serà "ERROR - [Descripció del error]"

Taula LV. Procediment SP_E9_PERCENTATGE_VIRTUALS

4. Control de qualitat

A continuació s'exposaran els resultats de les proves realitzades com a confirmació del correcte funcionament i qualitat de l'aplicació.

Punts a verificar en el funcionament del sistema:

- Correcta inserció, modificació i baixa de les dades tant a les taules de dimensió com a la taula de fets.
- Controlar les possibles dades errònies passades com a paràmetres als procediments tant de ABM com de consulta i estadística.
- Correcta generació dels registres de log, tant si la execució dels procediments es porta a terme amb èxit com si no.
- Verificar la coherència en les dades existents a les taules d'agregació així com a les d'estadística després de realitzar una alta, baixa o modificació.
- En l'alta de vendes, s'ha de verificar la correcta propagació dels nous valors generats en les taules relacionades amb la dimensió data. Verificar també la correcta descomposició de la data rebuda com a paràmetre en els diferents atributs de la dimensió data.

Per a les proves es realitzarà prèviament una inserció massiva de dades per a simular un entorn real (veure annex sobre instal·lació del sistema). Es simularà un entorn amb 10 botigues, un catàleg de 200 productes i un històric de vendes dels darrers 3 anys (a partir de l'01/01/2013). Es generaran valors aleatoris per als indicadors i per a les hores de venda (preus, quantitats, benefici).

A cada prova s'enumeraran les instruccions executades i el resultat de sortida corresponent, També es mostrarà una captura dels logs generats.

[Les instruccions executades a les proves es poden trobar al fitxer d'script 24 - Test.sql]

4.1. Proves d'ABM

Prova 1 – Alta de botigues.

1. Altes de botiga correcta

```
SP_ALTA_BOTIGA('1000','13','BOTIGA 1000','botiga1001@cadena.com',4,'S','N', RSP);
RSP: OK
SP_ALTA_BOTIGA('1001','1','BOTIGA 1001','botiga1001@cadena.com',5,'N','S', RSP);
RSP: OK
```

2. Alta de botiga amb codi existent

```
SP_ALTA_BOTIGA('2','1','BOTIGA 2','botiga2@cadena.com',5,'N','S', RSP);
RSP: ERROR - La botiga amb codi 2 ja existeix a la base de dades.
```

3. Alta de botiga amb codi de ciutat inexistent

```
SP_ALTA_BOTIGA('1003','124','BOTIGA 1003','botiga1003@cadena.com',10,'S','S', RSP);
RSP: ERROR - No s'ha trobat l'element amb el codi especificat: CIUTAT (124)
```

4. Alta de botiga amb valor incorrecte


```
SP_ALTA_BOTIGA('1003','13','BOTIGA 1003','botiga1003@cadena.com',-2,'S','S', RSP);
RSP: ERROR - -2290: ORA-02290: check constraint (DWH.CHK_BOT_NOM_TREBALL) violated
```

5. Alta de botiga amb un valor null

```
SP_ALTA_BOTIGA('1003','13','BOTIGA 1003',NULL,2,'S','S', RSP);
RSP: ERROR - -1400: ORA-01400: cannot insert NULL into
("DWH"."BOTIGA"."BOT_EMAIL_GERENT")
```

LOG_DATA	LOG_PROCEDIMENT	LOG_IN_PARAMS	LOG_RESULT	LOG_ERR_DESCRIPCIO
5445 20/12/15	SP_ALTA_BOTIGA	1003, 13, BOTIGA 1003, , 2, S, S	ERROR	-1400: ORA-01400: cannot insert NULL into ("DWH"."BOTIGA"."BOT_EMAIL_GERENT")
5443 20/12/15	SP_ALTA_BOTIGA	1003, 13, BOTIGA 1003, botiga1003@cadena.com...	ERROR	-2290: ORA-02290: check constraint (DWH.CHK_BOT_NOM_TREBALL) violated
5441 20/12/15	SP_ALTA_BOTIGA	1003, 124, BOTIGA 1003, botiga1003@cadena.co...	ERROR	No s'ha trobat l'element amb el codi especificat: CIUTAT (124)
5440 20/12/15	SP_ALTA_BOTIGA	2, 1, BOTIGA 2, botiga2@cadena.com, 5, N, S	ERROR	La botiga amb codi 2 ja existeix a la base de dades.
5438 20/12/15	SP_ALTA_BOTIGA	1001, 1, BOTIGA 1001, botiga1001@cadena.com,...	OK	(null)
5437 20/12/15	SP_ALTA_BOTIGA	1000, 13, BOTIGA 1000, botiga1001@cadena.com...	OK	(null)

Prova 2 – Alta de productes.

1. Altes de producte correcta

```
SP_ALTA_PRODUCTE('0000000001000','PRODUCTE 1000','26/01/2013', RSP);
RSP: OK
SP_ALTA_PRODUCTE('0000000001001','PRODUCTE 1001','22/06/2012', RSP);
RSP: OK
```

2. Alta de producte amb codi existent

```
SP_ALTA_PRODUCTE('0000000000002','PRODUCTE 2','22/06/2012', RSP);
RSP: ERROR - El producte amb codi 0000000000002 ja existeix a la base de dades.
```

3. Alta de producte amb valor incorrecte

```
SP_ALTA_PRODUCTE('00000000001002','PRODUCTE 1002','24/02/2011', RSP);
RSP: ERROR - -12899: ORA-12899: value too large for column "DWH"."PRODUCTE"."PRO_COD"
(actual: 15, maximum: 13)
```

4. Alta de producte amb un valor null

```
SP_ALTA_PRODUCTE('0000000001002','PRODUCTE 1002',NULL, RSP);
RSP: ERROR - -1400: ORA-01400: cannot insert NULL into
("DWH"."PRODUCTE"."PRO_DATA_INC")
```

LOG_DATA	LOG_PROCEDIMENT	LOG_IN_PARAMS	LOG_RESULT	LOG_ERR_DESCRIPCIO
153 20/12/15	SP_ALTA_PRODUCTE	0000000001002, PRODUCTE 1002,	ERROR	-1400: ORA-01400: cannot insert NULL into ("DWH"."PRODUCTE"."PRO_DATA_INC")
151 20/12/15	SP_ALTA_PRODUCTE	000000000001002, PRODUCTE 1002, 24/02/11	ERROR	-12899: ORA-12899: value too large for column "DWH"."PRODUCTE"."PRO_COD" (actual: 15, maximum: 13)
149 20/12/15	SP_ALTA_PRODUCTE	0000000000002, PRODUCTE 2, 22/06/12	ERROR	El producte amb codi 0000000000002 ja existeix a la base de dades.
147 20/12/15	SP_ALTA_PRODUCTE	0000000001001, PRODUCTE 1001, 22/06/12	OK	(null)
146 20/12/15	SP_ALTA_PRODUCTE	0000000001000, PRODUCTE 1000, 26/01/13	OK	(null)

Prova 3 – Alta de vendes.

1. Altes de vendes correctes

```
SP_ALTA_VENDA('1000','0000000001000','20/12/2015', 13, 1586.35, 1311.03, 7, RSP);
RSP: OK
SP_ALTA_VENDA('1001','0000000001001','20/12/2015', 10, 102.1, 84.38, 1, RSP);
RSP: OK
SP_ALTA_VENDA('1001','0000000001001','20/12/2013', 16, 1656.8, 1369.26, 6, RSP);
RSP: OK
```

2. Alta de venda existent

```
SP_ALTA_VENDA('1000','0000000001000','20/12/2015', 13, 1586.35, 1311.03, 7, RSP);
RSP: ERROR - La venda relativa a la botiga, producte, data i hora ja existeix a la base de dades.
```

5. Alta de venda amb botiga inexistent

```
SP_ALTA_VENDA('2000','0000000001001','20/12/2013', 16, 1656.8, 1369.26, 6, RSP);
RSP: ERROR - No s'ha trobat l'element amb el codi especificat: BOTIGA (2000)
```

6. Alta de venda amb producte inexistent

```
SP_ALTA_VENDA('1000','0000000002000','20/12/2013', 16, 1656.8, 1369.26, 6, RSP);
RSP: ERROR - No s'ha trobat l'element amb el codi especificat: PRODUCTE (0000000002000)
```

7. Alta de venda amb data incorrecta

```
SP_ALTA_VENDA('1000','0000000001000','20/20/2015', 16, 1656.8, 1369.26, 6, RSP);
RSP: ERROR - S'ha especificat una data incorrecta.
```

8. Alta de venda amb hora incorrecta

```
SP_ALTA_VENDA('1000','0000000001000','20/12/2013', 54, 1656.8, 1369.26, 6, RSP);
RSP: ERROR - S'ha especificat una hora incorrecta.
```

10. Alta de venda amb un valor NULL

```
SP_ALTA_VENDA('1000','0000000001000','20/12/2013', 16, NULL, 1369.26, 6, RSP);
RSP: ERROR - -1407: ORA-01407: cannot update ("DWH"."TOTAL_BOTIGA_ANY"."TBA_BENEFICI")
to NULL
```

11. Alta de venda amb data corresponent a un any nou. Verificar la creació dels registres relatius a l'any a les taules d'estadística i agregació.

```
SP_ALTA_VENDA('1000','0000000002000','01/01/2016', 16, 1656.8, 1369.26, 6, RSP);
RSP: OK
```

LOG_DATA	LOG_PROCEDIMENT	LOG_IN_PARAMS	LOG_RESULT	LOG_ERR_DESCRIPCIO
537 20/12/15	SP_ALTA_VENDA	1000, 0000000001000, 01/01/2016, 16, 1656,8,...	OK	(null)
536 20/12/15	SP_ALTA_VENDA	1000, 0000000001000, 20/12/2015, 16, , 1369,...	ERROR	-1407: ORA-01407: cannot update ("DWH"."TOTAL_BOTIGA_ANY"."TBA_BENEFICI") to NU
534 20/12/15	SP_ALTA_VENDA	1000, 0000000001000, 20/12/2015, 54, 1656,8,...	ERROR	S'ha especificat una hora incorrecta.
532 20/12/15	SP_ALTA_VENDA	1000, 0000000001000, 20/20/2015, 16, 1656,8,...	ERROR	S'ha especificat una data incorrecta.
530 20/12/15	SP_ALTA_VENDA	1000, 0000000002000, 20/12/2015, 16, 1656,8,...	ERROR	No s'ha trobat l'element amb el codi especificat: PRODUCTE (0000000002000)
528 20/12/15	SP_ALTA_VENDA	2000, 0000000001001, 20/12/2015, 16, 1656,8,...	ERROR	No s'ha trobat l'element amb el codi especificat: BOTIGA (2000)
526 20/12/15	SP_ALTA_VENDA	1000, 0000000001000, 20/12/2015, 13, 1586,35...	ERROR	La venda relativa a la botiga, producte, data i hora ja existeix a la base de d
524 20/12/15	SP_ALTA_VENDA	1001, 0000000001001, 20/12/2013, 16, 1656,8,...	OK	(null)
523 20/12/15	SP_ALTA_VENDA	1001, 0000000001001, 20/12/2015, 10, 102,1, ...	OK	(null)
522 20/12/15	SP_ALTA_VENDA	1000, 0000000001000, 20/12/2015, 13, 1586,35...	OK	(null)

Comprovar que el registre corresponent a la data s'ha creat correctament (instrucció 11)

DAT_ID	DAT_DATA	DAT_DATA_CAD	DAT_ANY	DAT_MES_NUM	DAT_MES_NOM	DAT_DIA_MES	DAT_DIA_SETMANA	DAT_DIA_SETMANA_NOM	DAT_DATA_CRE
20160101	01/01/16	01/01/2016	2016	1	ENERO	1	5	VIERNES	20/12/15

Comprovar que s'ha creat el registre corresponent a al nou any a la taula estadística per any.

EA_ANY_ID	EA_MAXB_BOT_ID	EA_MAXB_BOT_COD	EA_MAXB_BOT	EA_MAXQ_PRO_ID	EA_MAXQ_PRO_COD	EA_MAXQ_PRO	EA_MAXQ_HD_ID	EA_MAXQ_HD	EA_MINQ_HD_ID	EA_MINQ_H
2016	21	1000	1656,8	201	0000000001000	6	16	6	16	
2013	3	3	8113364,62	198	0000000000198	3335	15	41569	14	397
2014	4	4	8292284,65	141	0000000000141	3006	20	41600	19	402
2015	5	5	7981003,2	75	0000000000075	3078	17	40473	9	389

Prova 4 - Modificació de botiga

1. Modificació de botiga correcta (número de treballadors)

```
SP_MODIF_BOTIGA('1000','13','BOTIGA 1000','botiga1001@cadena.com',5,'S','N', RSP);
RSP: OK
```

2. Modificació de botiga amb codi inexistent

```
SP_MODIF_BOTIGA('4000','1','BOTIGA 4000','botiga4000@cadena.com',5,'N','S', RSP);
RSP: ERROR - No s'ha trobat l'element amb el codi especificat: BOTIGA (4000)
```

3. Modificació de botiga amb valor NULL

```
SP_MODIF_BOTIGA('1000','13','BOTIGA 1000',NULL,5,'S','N', RSP);
```

RSP: ERROR - -1407: ORA-01407: cannot update ("DWH"."BOTIGA"."BOT_EMAIL_GERENT") to NULL

LOG_ID	LOG_DATA	LOG_PROCEDIMENT	LOG_IN_PARAMS	LOG_RESULT	LOG_ERR_DESCRIPCIO
65545	25/12/15	SP_MODIF_BOTIGA	1000, 13, BOTIGA 1000, , 5, S, N	ERROR	-1407: ORA-01407: cannot update ("DWH"."BOTIGA"."BOT_EMAIL_GERENT") to NULL
65542	25/12/15	SP_MODIF_BOTIGA	4000, 1, BOTIGA 4000, botiga4000@cadena.com,...	ERROR	No s'ha trobat l'element amb el codi especificat: BOTIGA
65541	25/12/15	SP_MODIF_BOTIGA	1000, 13, BOTIGA 1000, botiga1001@cadena.com...	OK	(null)

Prova 5 – Modificació de producte

1. Modificació de producte correcta

```
SP_MODIF_PRODUCTE('0000000001000','PRODUCTE 1000 modificat','26/01/2013', RSP);
RSP: OK
```

2. Modificació de producte amb codi inexistent

```
SP_MODIF_PRODUCTE('0000000004000','PRODUCTE 4000','22/06/2012', RSP);
RSP: ERROR - No s'ha trobat l'element amb el codi especificat: PRODUCTE (0000000004000)
```

3. Modificació de producte amb valor NULL

```
SP_MODIF_PRODUCTE('0000000001000','PRODUCTE 1000 modificat',NULL, RSP);
RSP: ERROR - -1407: ORA-01407: cannot update ("DWH"."PRODUCTE"."PRO_DATA_INC") to NULL
```

LOG_ID	LOG_DATA	LOG_PROCEDIMENT	LOG_IN_PARAMS	LOG_RESULT	LOG_ERR_DESCRIPCIO
5555	25/12/15	SP_MODIF_PRODUCTE	0000000001000, PRODUCTE 1000 modificat,	ERROR	-1407: ORA-01407: cannot update ("DWH"."PRODUCTE"."PRO_DATA_INC") to NULL
5553	25/12/15	SP_MODIF_PRODUCTE	0000000004000, PRODUCTE 4000, 22/06/12	ERROR	No s'ha trobat l'element amb el codi especificat: PRODUCTE (0000000004000)
5552	25/12/15	SP_MODIF_PRODUCTE	0000000001000, PRODUCTE 1000 modificat, 26/01/2013	OK	(null)

Prova 6 – Modificació venda

1. Modificació de venda correcta

```
SP_MODIF_VENDA('1000','0000000001000','20/12/2015', 13, 2000, 2420, 8, RSP);
RSP: OK
```

2. Modificació de venda inexistent

```
SP_MODIF_VENDA('4000','0000000001001','20/12/2015', 10, 102.1, 84.38, 1, RSP);
RSP: ERROR - No s'ha trobat l'element amb el codi especificat: BOTIGA (4000)
```

3. Modificació de venda amb valor null

```
SP_MODIF_VENDA('1001','0000000001001','20/12/2013', 16, NULL, 1369.26, 6, RSP);
RSP: ERROR - -1407: ORA-01407: cannot update ("DWH"."TOTAL_BOTIGA_ANY"."TBA_BENEFICI") to NULL
```

4. Modificació de venda amb un valor de data incorrecte

```
SP_MODIF_VENDA('1000','0000000001000','20/15/2015', 13, 1586.35, 1311.03, 7, RSP);
RSP: ERROR - S'ha especificat una data incorrecta.
```

LOG_ID	LOG_DATA	LOG_PROCEDIMENT	LOG_IN_PARAMS	LOG_RESULT	LOG_ERR_DESCRIPCIO
563	25/12/15	SP_MODIF_VENDA	1000, 0000000001000, 20/15/2015, 13, 1586,35...	ERROR	S'ha especificat una data incorrecta.
561	25/12/15	SP_MODIF_VENDA	1001, 0000000001001, 20/12/2013, 16, , 1369,...	ERROR	-1407: ORA-01407: cannot update ("DWH"."TOTAL_BOTIGA_ANY"."TBA_BENEFICI") to NULL
559	25/12/15	SP_MODIF_VENDA	4000, 0000000001001, 20/12/2015, 10, 102,1, ...	ERROR	No s'ha trobat l'element amb el codi especificat: BOTIGA
557	25/12/15	SP_MODIF_VENDA	1000, 0000000001000, 20/12/2015, 13, 2000, 2...	OK	(null)

Prova 7 – Baixa de botiga

1. Baixa de botiga correcta

```
SP_BAIXA_BOTIGA('3', RSP);
RSP: OK
```

2. Baixa de botiga no existent

```
SP_BAIXA_BOTIGA('4000', RSP);
RSP: ERROR - No s'ha trobat l'element amb el codi especificat: BOTIGA (4000)
```

Prova 8 – Baixa de producte

1. Baixa de producte correcta

```
SP_BAIXA_PRODUCTE('00000000000004', RSP);
RSP: OK
```

2. Baixa de producte no existent

```
SP_BAIXA_PRODUCTE('0000000006666', RSP);
RSP: ERROR - No s'ha trobat l'element amb el codi especificat: PRODUCTE (000000006666)
```

Prova 9 – Baixa de venda

1. Baixa de venda correcta

```
SP_BAIXA_VENDA('1001','0000000001001','20/12/2015', 10, RSP);
RSP: OK
```

2. Baixa de venda no existent

```
SP_BAIXA_VENDA('1001','0000000001001','20/12/2015', 20, RSP);
RSP: ERROR - No s'ha trobat l'element amb el codi especificat: VENDA (BOTIGA: 1001,
PRODUCTE: 0000000001001, DATA: 20/12/2015, HORA: 20 )
```

Logs corresponents a les 6 baixes:

LOG_ID	LOG_DATA	LOG_PROCEDIMENT	LOG_IN_PARAMS	LOG_RESULT	LOG_ERR_DESCRIPCIO
5575	25/12/15	SP_BAIXA_VENDA	1001, 0000000001001, 20/12/2015, 20	ERROR	No s'ha trobat l'element amb el codi especificat: VENDA
5573	25/12/15	SP_BAIXA_VENDA	1001, 0000000001001, 20/12/2015, 10	OK	(null)
5572	25/12/15	SP_BAIXA_PRODUCTE	0000000006666	ERROR	No s'ha trobat l'element amb el codi especificat: PRODUCTE
5571	25/12/15	SP_BAIXA_PRODUCTE	0000000000004	OK	(null)
5570	25/12/15	SP_BAIXA_BOTIGA	4000	ERROR	No s'ha trobat l'element amb el codi especificat: BOTIGA
5569	25/12/15	SP_BAIXA_BOTIGA	3	OK	(null)

4.2. Proves del mòdul estadístic

Després de realitzar la càrrega de dades i les proves anteriors d'ABM, s'executen els procediments de consulta estadística i s'obtenen els següents resultats (es realitza la comprovació per al total històric i per a l'any 2015):

Històric

```
[...]
SP_E1_BENEFICI_TOTAL(0, BENEFICI, RSP);
SP_E2_BOTIGA_MAX_BENEFICI(0, COD_BOTIGA, BENEFICI, RSP);
SP_E3_PRODUCTE_MES_VENUT(0, COD_PRODUCTE, QUANTITAT, RSP);
SP_E4_HORA_MES_VENDES(0, HORA, QUANTITAT, RSP);
SP_E5_HORA_MENYS_VENDES(0, HORA, QUANTITAT, RSP);
SP_E6_DIA_MES_VENDES(0, DIA_MES, QUANTITAT, RSP);
SP_E7_DIA_MENYS_VENDES(0, DIA_MES, QUANTITAT, RSP);
SP_E8_CIUATAT_MAX_BENEFICI(0, COD_CIUATAT, BENEFICI, RSP);
SP_E9_PERCENTATGE_VIRTUALS(0, BENEFICI, RSP);
[...]
```

Sortida:

```
E1. BENEFICI TOTAL CADENA --> 213328339,78 (RSP: OK)
E2. BOTIGA MAX BENEFICI --> CODI: 4 BENEFICI: 23957280,03 (RSP: OK)
E3. PRODUCTE MES VENUT --> CODI: 0000000000198 QUANTITAT: 7674 (RSP: OK)
E4. HORA AMB MÉS VENDES --> HORA: 17 QUANTITAT: 110301 (RSP: OK)
E5. HORA AMB MENYS VENDES --> HORA: 9 QUANTITAT: 107262 (RSP: OK)
```

E6. DIA AMB MÉS VENDES --> DIA: 12 QUANTITAT: 44942 (RSP: OK)
 E7. DIA AMB MENYS VENDES --> DIA: 31 QUANTITAT: 24485 (RSP: OK)
 E8. CIUTAT MAX BENEFICI --> CODI: 13 BENEFICI: 47263352,3 (RSP: OK)
 E9. PERCENTATGE DE VENDES VIRTUALS --> 44,42 % (RSP: OK)

Any 2015

[...]

```
SP_E1_BENEFICI_TOTAL(2015, BENEFICI, RSP);
SP_E2_BOTIGA_MAX_BENEFICI(2015, COD_BOTIGA, BENEFICI, RSP);
SP_E3_PRODUCTE_MES_VENUT(2015, COD_PRODUCTE, QUANTITAT, RSP);
SP_E4_HORA_MES_VENDES(2015, HORA, QUANTITAT, RSP);
SP_E5_HORA_MENYS_VENDES(2015, HORA, QUANTITAT, RSP);
SP_E6_DIA_MES_VENDES(2015, DIA_MES, QUANTITAT, RSP);
SP_E7_DIA_MENYS_VENDES(2015, DIA_MES, QUANTITAT, RSP);
SP_E8_CIUATAT_MAX_BENEFICI(2015, COD_CIUATAT, BENEFICI, RSP);
SP_E9_PERCENTATGE_VIRTUALS(2015, BENEFICI, RSP);
```

[...]

Sortida:

E1. BENEFICI TOTAL CADENA --> 69909652,44 (RSP: OK)
 E2. BOTIGA MAX BENEFICI --> CODI: 5 BENEFICI: 7928466,11 (RSP: OK)
 E3. PRODUCTE MES VENUT --> CODI: 0000000000044 QUANTITAT: 2772 (RSP: OK)
 E4. HORA AMB MÉS VENDES --> HORA: 17 QUANTITAT: 36328 (RSP: OK)
 E5. HORA AMB MENYS VENDES --> HORA: 9 QUANTITAT: 34862 (RSP: OK)
 E6. DIA AMB MÉS VENDES --> DIA: 13 QUANTITAT: 15286 (RSP: OK)
 E7. DIA AMB MENYS VENDES --> DIA: 31 QUANTITAT: 7650 (RSP: OK)
 E8. CIUTAT MAX BENEFICI --> CODI: 13 BENEFICI: 15400073,54 (RSP: OK)
 E9. PERCENTATGE DE VENDES VIRTUALS --> 44,51 % (RSP: OK)

Es contrasten els resultats obtinguts amb les dades extretes directament de la taula vendes fent els corresponents càlculs d'agregació i es verifica que els resultats són correctes.

A continuació s'executen dos accions més per a comprovar la correcta propagació de les modificacions a les taules d'estadística. Una vegada executades es torna a comprovar la coherència de les dades a les taules d'estadística amb les de la taula VENDES.

- Es modifica la ciutat de la botiga amb més benefici a la ciutat que també té més benefici per a verificar que el valor del benefici total de la botiga queda reflectit també al benefici de la ciutat. Es modificarà també aquesta botiga de botiga física a virtual per a comprovar la variació al percentatge de virtuals respecte el total.
- Es farà una baixa del producte més venut per a comprovar quin passa a ser el producte amb més vendes realitzades a nivell de l'històric.

Modificacions:

```
SP_MODIF_BOTIGA('4','13','BOTIGA 4','botiga4@cadena.com',7,'S','S', RSP);
RSP: OK
SP_BAIXA_PRODUCTE('0000000000198', RSP);
RSP: OK
```

Històric

Sortida:

E1. BENEFICI TOTAL CADENA --> 212049454,2 (RSP: OK)
 E2. BOTIGA MAX BENEFICI --> CODI: 4 BENEFICI: 23799157,3 (RSP: OK)
 E3. PRODUCTE MES VENUT --> CODI: 0000000000139 QUANTITAT: 7595 (RSP: OK)
 E4. HORA AMB MÉS VENDES --> HORA: 17 QUANTITAT: 109667 (RSP: OK)
 E5. HORA AMB MENYS VENDES --> HORA: 9 QUANTITAT: 106622 (RSP: OK)

E6. DIA AMB MÉS VENDES --> DIA: 12 QUANTITAT: 44841 (RSP: OK)
 E7. DIA AMB MENYS VENDES --> DIA: 31 QUANTITAT: 24369 (RSP: OK)
 E8. CIUTAT MAX BENEFICI --> CODI: 13 BENEFICI: 70790854,5 (RSP: OK)
 E9. PERCENTATGE DE VENDES VIRTUALS --> 55,64 % (RSP: OK)

Any 2015

Sortida:

E1. BENEFICI TOTAL CADENA --> 69573606,29 (RSP: OK)
 E2. BOTIGA MAX BENEFICI --> CODI: 5 BENEFICI: 7875980,34 (RSP: OK)
 E3. PRODUCTE MES VENUT --> CODI: 0000000000044 QUANTITAT: 2772 (RSP: OK)
 E4. HORA AMB MÉS VENDES --> HORA: 17 QUANTITAT: 36176 (RSP: OK)
 E5. HORA AMB MENYS VENDES --> HORA: 9 QUANTITAT: 34685 (RSP: OK)
 E6. DIA AMB MÉS VENDES --> DIA: 13 QUANTITAT: 15257 (RSP: OK)
 E7. DIA AMB MENYS VENDES --> DIA: 31 QUANTITAT: 7621 (RSP: OK)
 E8. CIUTAT MAX BENEFICI --> CODI: 13 BENEFICI: 23088683,12 (RSP: OK)
 E9. PERCENTATGE DE VENDES VIRTUALS --> 55,68 % (RSP: OK)

De nou, els resultats de les consultes a les taules d'estadística, tornen a coincidir amb les dades calculades sobre la taula de fets

4.3. Proves de consultes (R4).

A continuació s'executen les consultes especificades al requisit R4 relatives al mes de gener de l'any 2015 i es mostren els resultats:

SP_CONSULTA_BOTIGA(2015, 1, resultat, RSP);

COD_BOTIGA	NOM_BOTIGA	PRODUCTES_VENUTS	PRODUCTES_DIFERENTS_VE...	BENEFICI_NET	PERCENTATGE_BENEFICI	BENEFICI_EMPLAET
8	BOTIGA 8	4216	130	695218,52	11,5	86902,32
1	BOTIGA 1	4178	132	689506,16	11,41	76611,8
4	BOTIGA 4	4167	125	683991,65	11,32	97713,09
10	BOTIGA 10	4060	133	683072,95	11,3	341536,48
7	BOTIGA 7	4146	131	681652,95	11,28	681652,95
5	BOTIGA 5	4185	122	664584,42	11	83073,05
9	BOTIGA 9	4087	121	656583,28	10,86	82072,91
2	BOTIGA 2	4050	126	645888,65	10,69	322944,33
6	BOTIGA 6	3923	126	642887,39	10,64	128577,48

SP_CONSULTA_PRODUCTE(2015, 1, resultat, RSP);

◆ EAN13	◆ NOM_PRODUCTE	◆ UNITATS_VENUEDES	◆ BENEFICI	◆ BOTIGA_MES_UNITATS	◆ UNITATS_BOTIGA
1	0000000000168	PRODUCTE 168	348	64963,87 5	57
2	0000000000141	PRODUCTE 141	361	58706,36 4	57
3	0000000000131	PRODUCTE 131	337	58515,77 9	70
4	0000000000039	PRODUCTE 39	289	55438,85 8	69
5	0000000000091	PRODUCTE 91	321	54488,18 5	68
6	0000000000174	PRODUCTE 174	301	52907,03 9	88
7	0000000000037	PRODUCTE 37	299	52577,96 2	75
8	0000000000191	PRODUCTE 191	300	52300,84 8	105
9	0000000000107	PRODUCTE 107	294	51413,43 5	74
10	0000000000186	PRODUCTE 186	329	51317,46 2	91
11	0000000000194	PRODUCTE 194	284	51281,47 4	67
12	0000000000078	PRODUCTE 78	299	50368,08 9	89
13	0000000000193	PRODUCTE 193	289	48900,57 1	54
14	0000000000152	PRODUCTE 152	299	48896,45 4	91
15	0000000000181	PRODUCTE 181	256	48510,34 7	66
16	0000000000159	PRODUCTE 159	296	48410,88 1	75
17	0000000000149	PRODUCTE 149	261	48061,45 10	71
18	0000000000036	PRODUCTE 36	300	47823,92 5	96
19	0000000000062	PRODUCTE 62	292	47701,79 10	79
20	0000000000120	PRODUCTE 120	302	47646,89 8	84
21	0000000000137	PRODUCTE 137	300	46701,30 2	66

SP_CONSULTA_DIA_MES(2015, 1, resultat , RSP)

◆ ID_DIA	◆ BENEFICI_DIA	◆ EAN13_MES_VENUT	◆ UNITATS_VENUEDES	◆ BOTIGA_MAX_BENEFICI	◆ BENEFICI_BOTIGA
1	1	178525 0000000000099	48 8		30366,4
2	2	179504,06 0000000000141	83 10		27409,82
3	3	202345,08 0000000000028	57 10		30545,89
4	4	180179,28 0000000000197	42 5		29557,7
5	5	197919,48 0000000000050	56 8		31525,99
6	6	186855,28 0000000000168	52 7		31060,13
7	7	201174,97 0000000000099	59 4		32076,54
8	8	186504,73 0000000000146	51 2		26041,55
9	9	201979,48 0000000000014	55 9		30560,06
10	10	171922,26 0000000000197	51 8		31449,51
11	11	210233,21 0000000000047	53 10		31508,8
12	12	206026,92 0000000000081	54 5		36282,29
13	13	200922,92 0000000000036	64 10		31150,45
14	14	220283,37 0000000000140	54 5		29274,53
15	15	202674,23 0000000000142	51 6		33603,69
16	16	168883,99 0000000000127	46 1		29439,13
17	17	207507,86 0000000000057	52 8		35198,69
18	18	189107,5 0000000000167	54 7		28182,83
19	19	185073,57 0000000000089	62 2		30999,22
20	20	195490,17 0000000000086	48 10		31935
21	21	187203 51 0000000000168	50 8		33380 84

5. Valoració econòmica del projecte

La planificació s'ha generat definint uns períodes de temps en relació a la data final de lliurament, però en realitat el temps de treball invertit no el podem considerar basant-nos en jornades completes de treball (8 hores). A la següent taula s'especifica un resum de les tasques a realitzar i una aproximació en hores de treball a dedicar per a cadascuna d'elles (i per a cadascun dels rols que hi intervenen) i així poder realitzar una valoració aproximada del cost del projecte:

Tasca	Rol	Descripció feines	Hores
Inici del projecte	Tècnic de sistemes	Desplegament del entorn de desenvolupament. Tasques periòdiques de manteniment de l'entorn	8 h
Planificació	Cap de projecte	Elaboració del pla de treball. Coordinació de tasques/equip	20 h
Anàlisi de requeriments	Analista	Tractament del problema exposat. Entrevistes amb el client. Delimitació de aspectes tècnics del projecte.	8 h
	Cap de projecte	Coordinació i decisions durant l'anàlisi.	4h
Disseny de BBDD	Analista	Disseny conceptual i disseny lògic de la base de dades	24 h
	Cap de projecte	Tasques de coordinació durant l'anàlisi	10 h
Implementació de la BBDD	Programador	Traducció del disseny lògic a disseny físic. Desenvolupament de les funcionalitats en PL/SQL	40 h
	Cap de projecte	Tasques de coordinació i supervisió.	10 h
Proves	Programador	Generació de <i>scripts</i> per poder efectuar les proves de funcionament dels procediments implementats	24 h

Taula LVI. Distribució del temps de treball

El cost estipulat per hora del treball realitzat per cadascun dels perfils que hi intervenen és de:

- Cap de projecte: 60 €/hora
- Analista: 45 €/hora
- Programador: 35 €/hora
- Tècnic de sistemes: 42 €/hora

(Aquests preus inclouen impostos)

Així, el cost total del projecte el podem estimar en:

Rol	Hores	Cost
Cap de projecte	44 h	2.640,00 €
Analista	32 h	1.440,00 €
Programador	64 h	2.240,00 €
Tècnic de sistemes	8 h	336,00 €
TOTAL:	148 h	6.656,00 €

Taula LVII. *Resum valoració econòmica*

6. Conclusions

Una vegada finalitzat el desenvolupament del treball crec que estic en condicions d'enumerar els punts claus per a portar a bon terme un projecte de les mateixes característiques que el que ens ocupa.

El principal punt a destacar és la gestió del temps. Una bona planificació inicial del projecte serà el pilar que suportarà tot el procés de desenvolupament i evitarà que tot plegat esdevingui un desastre econòmic degut a l'excés de personal, recursos i temps emprats.

Es molt important fer una estimació el més acurada possible de totes les tasques a realitzar i fer una programació coherent tenint en compte factors directes com poden ser els dies i franges horàries disponibles, els coneixements sobre la matèria que s'ha de tractar així com de la tecnologia que s'ha de fer servir i també factors indirectes e imprevisibles com pot ser la no disponibilitat per infermetat o incidències en el hardware que es fa servir per al desenvolupament del treball.

Crec que s'ha aconseguit assolir un seguiment correcte de la planificació inicial, malgrat un lleuger retard durant els dies anteriors al tercer lliurament. Aquesta anomalia a estat solucionada per un període vacacional a la feina durant els dies de Nadal, fet que estava contemplat al pla de contingència.

Com s'ha comentat anteriorment, és important contemplar el nivell de coneixements sobre l'àmbit del projecte tant a nivell teòric com tècnic. En el meu cas, estic acostumat a treballar amb bases de dades, però en entorns operacionals i no informacionals : els conceptes relatius als magatzems de dades han estat relativament nous per a mi. Això ha suposat una quantitat de temps considerable de lectura i documentació prèvia abans de començar el treball. El mateix ha passat amb determinades implementacions en Oracle ja que estic més acostumat a treballar amb altres sistemes gestors de base de dades. Tot i així, en un entorn real de desenvolupament professional sol existir personal especialitzat en cadascuna de les àrees i la feina pot ser distribuïda generant un dinamisme que pot ser no es troba quan una única persona s'ha d'encarregar de totes les fases del projecte.

Com aportació a nivell personal, ha estat força interessant el fet de cobrir totes les fases del projecte. Estic acostumat a exercir el rol de programador tot i que sovint s'ha d'ocupar el rol d'analista (sol passar a empreses petites). El fet d'haver cobert la totalitat del projecte des de l'inici fins al resultat final, m'ha permès descobrir noves perspectives sobre l'elaboració del producte que pot ser encara no havia tingut en compte principalment en l'aspecte de la planificació tasca que no havia exercit mai de ple.

7. Glossari

Business Intelligence (Intel·ligència empresarial). Conjunt d'estratègies i recursos relatius a l'àmbit de l'administració i creació de coneixements sobre l'entorn, mitjançant l'anàlisi de les dades existents a una organització o empresa.

Clau natural. Claus existents al sistema operacional per a identificar les instàncies existents de les entitats que hi intervenen. Habitualment són codis de tipus caràcter i solen tenir un sentit específic per als usuaris de l'aplicació (per exemple codis de barres).

Clau subrogada. Identificador únic assignat a cada registre de les taules de dimensió en un magatzem de dades durant el procés de càrrega. Solen ser de tipus numèric i no tenen sentit específic de negoci. L'objectiu és optimitzar el rendiment les consultes, el manteniment dels índexs a la base de dades i aconseguir homogeneïtzar les dades a les taules del magatzem.

CRM (*Customer Relationship Management* o gestió de relació amb clients). Sistemes d'informació que integren totes les operacions relacionades amb els processos de venda i màrqueting i gestionen totes les transaccions relacionades amb la relació amb els clients de la organització.

Data Mart. Versió especial de magatzem de dades amb les mateixes característiques que aquest i centrat normalment a un departament concret de l'organització. Habitualment un conjunt de Data Marts conformen un *Data Warehouse* general i centralitzat.

Data Warehouse (Magatzem de dades). Conjunt de dades orientades a un determinat àmbit de l'empresa, integrat, no volàtil i variable en el temps que ajuda a la presa de decisions dintre de la organització en que s'utilitza.

Dimensió. En un esquema multidimensional, les dimensions són els paràmetres en relació als quals es realitzarà l'anàlisi de la informació generada a la taula de fets. Aquests paràmetres es faran servir per a agrupar les dades emmagatzemades a la taula de fets i solen anar associats a conceptes relatius als processos de negoci com per exemple productes, temps, clients, zona geogràfica, etc.

ERP (*Enterprise Resource Planning* o planificador de recursos empresarials). Sistemes d'informació que integren i manegen molts dels negocis associats amb operacions de producció i distribució de béns i serveis. Típicament s'implementen de forma modular segons les diferents àrees operacionals del negoci (vendes, compres, inventari, producció, logística, recursos humans) i gestionen totes les operacions relatives al funcionament intern de l'organització.

Esquema d'estel. Model de dades que consisteix en una taula de fets central que conté les dades a analitzar envoltada per les taules de dimensió que conformen els paràmetres respecte als que es realitzarà l'anàlisi. Les dades a les taules de dimensió solen estar des normalitzades amb la finalitat d'optimitzar les consultes.

Esquema de flocc de neu. Model de dades similar a l'esquema d'estel amb la particularitat de que degut a la normalització de les dades a les taules de dimensió per a optimitzar espai d'emmagatzematge, esdevenen jerarquies de taules al voltant de la taula de fets que

comporten cert grau de complexitat i pèrdua de rendiment en fer consultes sobre el sistema respecte el model d'estel.

Middleware. Programari especialitzat en establir comunicació entre diferents aplicacions, típicament, per a tasques de sincronització i moviment de dades. Es fa servir en els entorns de magatzem de dades per als processos ETL.

OLAP (*On-Line Analytical Processing* o processament analític en línia). Solució emprada en l'àmbit de la intel·ligència empresarial (*Business Intelligence*) per a optimitzar les consultes de grans quantitats de dades mitjançant estructures multidimensionals que contenen dades resumides i/o precalculades de grans bases de dades.

OLTP (*On-Line Transaction Processing* o processament de transaccions en línia). Sistemes orientats al processament de transaccions molt generalitzats a les bases de dades operacionals. Estan optimitzats per a tasques freqüents d'actualització de dades i aquestes solen estar estructurades segons el nivell d'aplicació podent trobar freqüentment manca d'homogeneïtat. L'historial de dades sol estar limitat a períodes relativament recents.

Processos ETL. Aquells processos que permeten moure grans volums de dades des de múltiples orígens (normalment sistemes operacionals). Les dades s'extreuen dels diferents orígens de dades, es tracten per a netejar i homogeneïtzar i es carreguen al sistema de destí (típicament un magatzem de dades).

Sistema operacional. Veure *OLTP*.

Slowly Changing Dimensions (Dimensions lentament canviant). Són les dades de les taules de dimensió que van canviant poc a poc al llarg del temps (per exemple la categoria d'un producte, o el nom d'una població)

Stage Area (Àrea de proves). Àrea intermèdia d'emmagatzemament temporal de dades on es realitzen les tasques de tractament i transformació durant el procés d'ETL.

Taula de fets. En l'àmbit dels magatzems de dades, és la taula central de l'esquema multidimensional que conté els indicadors de negoci o els valors que es volen mesurar mitjançant l'anàlisi, normalment, amb tècniques OLAP. Cada indicador està definit per cadascuna de les dimensions que envolten a la taula de fets.

Taules d'agregació. En un magatzem de dades, subesquema o subconjunt de taules que contenen dades ja existents a la taula de fets però agrupades i precalculades segons les necessitats establertes per a les consultes a realitzar sobre el sistema. Les dades es precalculen durant la càrrega i poden optimitzar considerablement el temps de resposta de les consultes en detriment d'una redundància de dades.

8. Bibliografia

Publicacions

- [1] Autors variis, “*Bases de dades I*”, Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya. Barcelona. 2005
- [2] Autors variis, “*Bases de dades II*”, Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya. Barcelona. 2004
- [3] Alan Beaulieu, Sanjay Mishra, “*Mastering Oracle SQL*”, O’Reilly. Sebastopol, CA. 2004
- [4] Claudia Imhoff, Nicholas Gallemmo, Jonathan G. Geiger, “*Mastering Data Warehouse Design. Relational and Dimensional Techniques*”, Wiley Publishing Inc. Indianapolis, IN. 2003
- [5] Ralph Kimball, Joe Caserta, “*The Data Warehouse ETL Toolkit*”, Wiley Publishing Inc. Indianapolis, IN. 2004
- [6] Christopher Adamson, “*Mastering Data Warehouse Aggregates*”, Wiley Publishing Inc. Indianapolis, IN. 2006
- [7] Elzbieta Malinowski, Esteban Zimányi, “*Advanced Data Warehouse Design*”, Springer-Verlag. Berlin. 2008
- [8] Ralph Kimball, Margy Ross, “*The Data Warehouse Toolkit. The Complete Guide to Dimensional Modeling*”, Wiley Publishing Inc. Indianapolis, IN. 2002

Fonts d’internet

- [9] Pau Urquizu, “*Business Intelligence fácil*”, <http://www.businessintelligence.info/>
- [10] Roberto Espinosa Milla, “*El Rincón del BI*”, <https://churriwifi.wordpress.com/>
- [11] Chris Adamson, “*Ten things you won’t learn from that demo schema*”, <http://blog.oaktonsoftware.com/2007/06/ten-things-you-wont-learn-from-that.html>
- [12] “*Planificación de proyectos mediante Microsoft Project*”, <http://www.pcmangement.es/editorial/planificacion%20proyectos%20microsoft%20project.pdf>
- [13] “*Oracle Database Online Documentation 11g*”, https://docs.oracle.com/cd/B28359_01/index.htm
- [14] Wikipedia. “*Almacén de datos*”, https://es.wikipedia.org/wiki/Almac%C3%A9n_de_datos
- [15] Wikipedia. “*Tabla de hechos*”, https://es.wikipedia.org/wiki/Tabla_de_hechos
- [16] Wikipedia. “*Tabla de dimensión*”, https://es.wikipedia.org/wiki/Tabla_de_dimensi%C3%B3n
- [17] Wikipedia. “*Esquema en estrella*”, https://es.wikipedia.org/wiki/Esquema_en_estrella
- [18] Wikipedia. “*Esquema en copo de nieve*”, https://es.wikipedia.org/wiki/Esquema_en_copo_de_nieve

9. Annex

Descripció del producte

El producte final resultant consta d'una sèrie d'*scripts* que contenen totes les seqüències necessàries per a la creació dels objectes de la base de dades.

A continuació s'especifiquen els fitxers continguts al paquet (producte.zip):

```
abm.bat
abm.sql
crear_bd.sql
instalacio.bat
LLEGEIXME.txt
SCRIPTS\01 - Esquema.sql
SCRIPTS\02 - Taules.sql
SCRIPTS\03 - Disparadors.sql
SCRIPTS\04 - Funcions.sql
SCRIPTS\05 - Vistes.sql
SCRIPTS\CONSULTES\16 - CONSULTA_R4_A.sql
SCRIPTS\CONSULTES\17 - CONSULTA_R4_B.sql
SCRIPTS\CONSULTES\18 - CONSULTA_R4_C.sql
SCRIPTS\CONSULTES\19 - CONSULTA_ESTADISTICA.sql
SCRIPTS\DADES\20 - Dades inicials.sql
SCRIPTS\DADES\21 - Alta Botigues.sql
SCRIPTS\DADES\22 - Alta Productes.sql
SCRIPTS\DADES\23 - Alta Vendes.sql
SCRIPTS\PROCEDURES\06 - SP_ACTUALITZA_ESTADISTICA.sql
SCRIPTS\PROCEDURES\07 - SP_ALTA_BOTIGA.sql
SCRIPTS\PROCEDURES\08 - SP_ALTA_PRODUCTE.sql
SCRIPTS\PROCEDURES\09 - SP_ALTA_VENDA.sql
SCRIPTS\PROCEDURES\10 - SP_BAIXA_BOTIGA.sql
SCRIPTS\PROCEDURES\11 - SP_BAIXA_PRODUCTE.sql
SCRIPTS\PROCEDURES\12 - SP_BAIXA_VENDA.sql
SCRIPTS\PROCEDURES\13 - SP_MODIF_BOTIGA.sql
SCRIPTS\PROCEDURES\14 - SP_MODIF_PRODUCTE.sql
SCRIPTS\PROCEDURES\15 - SP_MODIF_VENDA.sql
SCRIPTS\TEST\24 - Test.sql
```

Instruccions d'instal·lació

Per a instal·lar la base de dades tan sols cal executar el fitxer d'execució per lots *instalacio.bat* i seguir les instruccions que apareixen en pantalla.

Primerament, per a poder crea el nou esquema i usuari de la base de dades, cal indicar el mot de pas d'administrador de l'Oracle. Seguidament es demana el mot de pas per a l'usuari DWH, que serà l'usuari propietari de l'esquema de la base de dades. Es faran servir aquestes credencials per a connectar a la base de dades i crear tots els objectes de la mateixa.

Finalment es demana la ubicació on es crearan els fitxers físics de la base de dades. S'ha d'indicar un camí per al fitxer de dades i un altre per al fitxer d'índexs. Aquestes ubicacions han d'existir a disc.

Per tal de carregar les dades per a poder fer proves, s'ha d'executar el fitxer *abm.bat*. Aquest script s'encarrega de les altes, baixes i modificacions de botigues, productes i vendes.

Per tal de fer una simulació el més real possible s'ha generat un script (amb dades aleatòries) amb l'alta de aproximadament 265000 registres a la taula de fets. Per tant, el procés de carrega pot trigar una estona.