

DISSENY I IMPLEMENTACIÓ DE LA BASE DE DADES D'UN SISTEMA DE DESCÀRREGA D'APLICACIONS PER A MÒBILS INTEL·LIGENTS

Xavier Coca Maydeu
ETIS

Ismael Pérez Laguna

14/01/2013

Dedicatòria i agraïments

Aquest treball i l'acabament dels estudis estan dedicats a la meva dona, la persona que més m'estimo i amb qui comparteixo tot el que tinc.

El meu agraïment personal per tots els companys i professors que en aquests anys d'estudi han estat una part important de la meva vida i han possibilitat una experiència molt enriquidora, tant a nivell personal com intel·lectual.

Resum

El present treball pretén ser una síntesi de gran part dels coneixements adquirits en el transcurs dels estudis d'Enginyeria Tècnica de Sistemes. Això es materialitza amb la implementació d'un projecte informàtic dins del entorn dels sistemes de Bases de dades relacionals.

La primera fase d'aquest TFC es concreta en la creació d'un pla de treball detallat, descrivint i temporalitzant les diferents tasques a realitzar. Aquesta fase es complementa amb un anàlisi de riscos i la valoració econòmica del cost del projecte.

Un cop definida la planificació s'efectua l'anàlisi de requeriments del sistema, el qual ens servirà de base per començar l'etapa de disseny, tant a nivell conceptual com a nivell lògic. Aquesta fase es tanca amb la descripció de totes les entitats que integren la base de dades.

Partint del disseny anterior es comença l'etapa d'implementació del sistema, amb la creació de tot l'esquelet de la base de dades i la construcció posterior dels diferents scripts, paquets i disparadors que proporcionaran totes les funcionalitats demanades en els requisits.

Per ultim es realitza un joc de proves exhaustiu per comprovar el correcte funcionament dels diferents mòduls i paquets de la base de dades.

Índex de continguts

Dedicatòria i agraïments	1
Resum	2
Índex de continguts	3
Índex de taules i figures	5
Cos de la memòria	6
1. Introducció	6
1.1. Justificació del TFC	6
1.2. Objectius del TFC	7
1.3. Enfocament i mètode a seguir	8
1.3.1. Cicle de vida	8
1.3.2. Rols i participants	8
1.3.3. Mitjans tècnics i materials	8
1.4. Planificació del projecte	9
1.4.1. Diagrama de Gantt	9
1.4.2. Anàlisi de riscos	10
1.5. Productes obtinguts	11
2. Disseny	12
2.1. Disseny conceptual i justificació	12
2.1.1. Consideracions sobre els requisits funcionals del sistema	13
2.1.2. Esquema EER	14
2.2. Disseny lògic	15
2.2.1. Esquema lògic	16
2.2.2. Descripció d'entitats principals	17
2.2.3. Descripció d'entitats auxiliars	20
2.2.4. Descripció d'entitats creades a partir de relacions [n..n]	21
2.2.5. Descripció d'entitats estadístiques i 'logs'	22
3. Implementació	23
3.1. Instal·lació del SGBD Oracle 11g XE	23
3.2. Instal·lació i configuració del SQL Developer	24
3.3. Creació de taules, índexs i disparadors inicials	24
3.4. Decisions d'implementació i regles de negoci	25
3.5. Estructura dels mòduls i paquets d'implementació	26
3.5.1. Paquet de manteniment d'aplicacions	28
3.5.2. Paquet de manteniment de desenvolupadors	32
3.5.3. Paquet de manteniment d'usuaris	34
3.5.4. Paquet de manteniment de descàrregues	36
3.5.5. Paquet d'utilitats	39
3.5.6. Paquet de consultes	41
3.5.7. Mòdul estadístic	43

4. Joc de proves	44
4.1. Alta de dades	44
4.2. Operacions inicials	45
4.3. Proves dels procediments de manteniment	45
4.4. Proves dels llistats de consultes	48
4.5. Comprovació de les insercions en la taula de 'Logs'	51
4.6. Proves del mòdul estadístic	52
5. Valoració Econòmica	54
6. Conclusions	55
Glossari	56
Bibliografia	58
Annexos	59
Annex 1. Instal·lació del sistema	59

Índex de taules i figures

<i>Figura 1</i>	<i>– Diagrama de Gantt</i>	<i>9</i>
<i>Figura 2</i>	<i>– Esquema EER</i>	<i>14</i>
<i>Figura 3</i>	<i>– Esquema Lògic</i>	<i>16</i>
<i>Figura 4</i>	<i>– Instal·lació Oracle 11g XE</i>	<i>23</i>
<i>Figura 5</i>	<i>– Prova del paquet de manteniment d'aplicacions</i>	<i>45</i>
<i>Figura 6</i>	<i>– Prova del paquet de manteniment de desenvolupadors</i>	<i>46</i>
<i>Figura 7</i>	<i>– Prova del paquet de manteniment d'usuaris</i>	<i>46</i>
<i>Figura 8</i>	<i>– Prova del paquet d'utilitats</i>	<i>47</i>
<i>Figura 9</i>	<i>– Prova del paquet de manteniment de descàrregues</i>	<i>47</i>
<i>Figura 10</i>	<i>– Llistat de desenvolupadors d'un país</i>	<i>48</i>
<i>Figura 11</i>	<i>– Llistat d'aplicacions actives</i>	<i>48</i>
<i>Figura 12</i>	<i>– Llistat de països on s'ha descarregat una aplicació</i>	<i>49</i>
<i>Figura 13</i>	<i>– Llistat d'activitat d'un usuari</i>	<i>49</i>
<i>Figura 14</i>	<i>– Llistat dels 20 usuaris que mes s'han gastat</i>	<i>50</i>
<i>Figura 15</i>	<i>– Comprovació de les insercions en la taula de 'logs'</i>	<i>51</i>
<i>Figura 16</i>	<i>– Valors estadístics inicials</i>	<i>52</i>
<i>Figura 17</i>	<i>– Valors estadístics després de l'alta d'una descàrrega</i>	<i>52</i>
<i>Figura 18</i>	<i>– Valors estadístics després de la modificació d'una descàrrega</i>	<i>53</i>
<i>Figura 19</i>	<i>– Salari Analistes i Programadors</i>	<i>54</i>
<i>Taules 1 a 7</i>	<i>– Descripcions de les entitats principals</i>	<i>17</i>
<i>Taules 8 a 11</i>	<i>– Descripcions de les entitats auxiliars</i>	<i>20</i>
<i>Taules 12 a 15</i>	<i>– Descripcions de les entitats creades a partir de relacions [n..n]</i>	<i>21</i>
<i>Taules 16 a 18</i>	<i>– Descripció de les entitats estadístiques i 'logs'</i>	<i>22</i>
<i>Taula 19</i>	<i>– Estructura de mòduls i paquets</i>	<i>26</i>
<i>Taules 20 a 28</i>	<i>– Procediments del paquet de manteniment d'aplicacions</i>	<i>28</i>
<i>Taules 29 a 32</i>	<i>– Procediments del paquet de manteniment de desenvolupadors</i>	<i>32</i>
<i>Taules 33 a 36</i>	<i>– Procediments del paquet de manteniment d'usuaris</i>	<i>34</i>
<i>Taules 37 a 40</i>	<i>– Procediments del paquet de manteniment de descàrregues</i>	<i>37</i>
<i>Taules 41 a 43</i>	<i>– Procediments del paquet d'utilitats</i>	<i>39</i>
<i>Taules 44 a 48</i>	<i>– Procediments del paquet de consultes</i>	<i>41</i>
<i>Taula 49</i>	<i>– Alta de dades de prova</i>	<i>44</i>
<i>Taula 50</i>	<i>– Canvis de la taula estadística després de l'alta d'una descàrrega</i>	<i>53</i>
<i>Taula 51</i>	<i>– Valoració econòmica del projecte</i>	<i>54</i>

Cos de la memòria

1. Introducció

Dins de l'àmbit de la informàtica, el tractament de la informació sempre ha estat una prioritat essencial per a qualsevol organització i s'han invertit molts recursos per desenvolupar tècniques optimitzades de producció i gestió. El present TFC es situa dintre d'aquest context de tractament de dades, i pretén consolidar tots el coneixements adquirits al llarg dels estudis, fent servir un sistema gestor de bases de dades relacional diferent als utilitzats fins ara.

1.1. Justificació del TFC

Aquest projecte ve definit per la necessitat de creació d'una plataforma centralitzada per part dels desenvolupadors d'aplicacions per a mòbils, amb l'objectiu de facilitar les descàrregues de les seves aplicacions, unificant i millorant l'experiència dels usuaris finals.

El present treball pretén donar resposta al disseny de la base de dades necessària per facilitar la gestió d'aquesta plataforma.

Aquesta base de dades, haurà d'emmagatzemar tota la informació necessària per permetre tan la pujada i gestió de les aplicacions per part dels desenvolupadors, com la cerca, descàrrega i pagament de les mateixes per part dels usuaris. Entre altres, s'hauran de guardar les dades associades a cada aplicació, les referents als desenvolupadors, les dels usuaris i les de les descàrregues fetes.

La BBDD ha de oferir així mateix, tot un seguit de funcionalitats d'alta, baixa, modificació i consulta, implementades en forma de una API de procediments emmagatzemats que doni servei a altres aplicacions d'alt nivell.

Finalment, es considera especialment important la creació d'un mòdul estadístic que ofereixi respostes a un conjunt concret de consultes predefinides. Aquest mòdul ha d'estar contínuament calculat i actualitzat amb la darrera informació de la BBDD, podent obtenir així una resposta immediata i evitar d'aquesta manera una sobrecàrrega excessiva del SGBD.

1.2. Objectius del TFC

El principal objectiu del TFC és consolidar tots els coneixements adquirits al llarg de la carrera, integrant les diferents metodologies de treball estudiades per tal d'aconseguir un producte final acabat i complet.

L'aprenentatge dels mètodes, tecnologies i software necessàries per dur a terme el correcte desenvolupament del projecte, és un altre dels objectius a tenir en compte. Això es concreta en aquest cas, en l'estudi d'un sistema gestor com és l'Oracle, cosa que comporta un valor afegit a aquest treball, ja que és un SGBD amb una quota de mercat molt important i àmpliament utilitzat en moltes empreses.

Com a objectiu específic, cal destacar el disseny i implementació de una base de dades que faciliti un sistema de descàrregues d'aplicacions per a mòbils intel·ligents. Això es defineix en línies generals amb els següents punts:

- Disseny de la base de dades que resolgui el problema, utilitzant el model conceptual i els diagrames E/R.
- Creació des scripts SQL necessaris per implementar totes les funcionalitats requerides.
- Proves del correcte funcionament de la base de dades.
- Documentació.

Per últim, tenint en compte l'actual evolució de mercat de les aplicacions per a mòbils i el potencial socioeconòmic d'aquestes, la creació d'aquesta plataforma dona una rellevància especial a aquest TFC, ja que permet una unificació i centralització de la seva gestió, amb la consegüent expansió dins d'aquest entorn tecnològic.

1.3. Enfocament i mètode a seguir.

Per dur a terme el projecte, cal utilitzar les metodologies de treball corresponents a la producció de qualsevol tipus de programari. Concretament, i donada la naturalesa d'aquest TFC, es segueix la metodologia corresponent al cicle de vida en cascada.

1.3.1. Cicle de vida.

Anàlisi de requisits : Es realitza en base al enunciat del TFC i establint una comunicació bidireccional amb el consultor del projecte, el qual actua com a client.

Disseny : S'efectua el disseny de la base de dades, tant a nivell conceptual com lògic, així com el dels diferents procediments necessaris.

Programació – Codificació : Es construeixen els scripts de creació de la base de dades i s'implementen tots els procediments emmagatzemats i disparadors.

Proves : Es realitzen tots els jocs de proves necessaris per a comprovar el correcte funcionament del producte.

Manteniment : Donada la finalitat del treball, no es preveu cap tipus de manteniment, si bé en una situació real s'hauria de tenir en compte.

1.3.2. Rols i participants

- *Ismael Pérez Laguna* (consultor) . Té el rol de empresa client, aclarint qualsevol dubte sobre les especificacions.
- *Xavier Coca Maydeu*, (alumne). Actua com a proveïdor i haurà de dissenyar, implementar i documentar tot el treball.

1.3.3. Mitjans tècnics i materials

- Ordinador portàtil Toshiba amb Windows XP Professional i Ubuntu 10.04 , CPU Intel Core2 Duo a 2.00 GHz i amb 2 GB de RAM.
- Servidor Oracle XE 11g , junt amb SQLdeveloper com a client.
- Open Ganttproject i OpenOffice
- DBDesigner 4 per les tasques de disseny.
- Materials de les assignatures BDI , BDII i Enginyeria del programari.
- Programació PL/SQL a Oracle

1.4. Planificació del projecte

1.4.1. Diagrama de Gantt

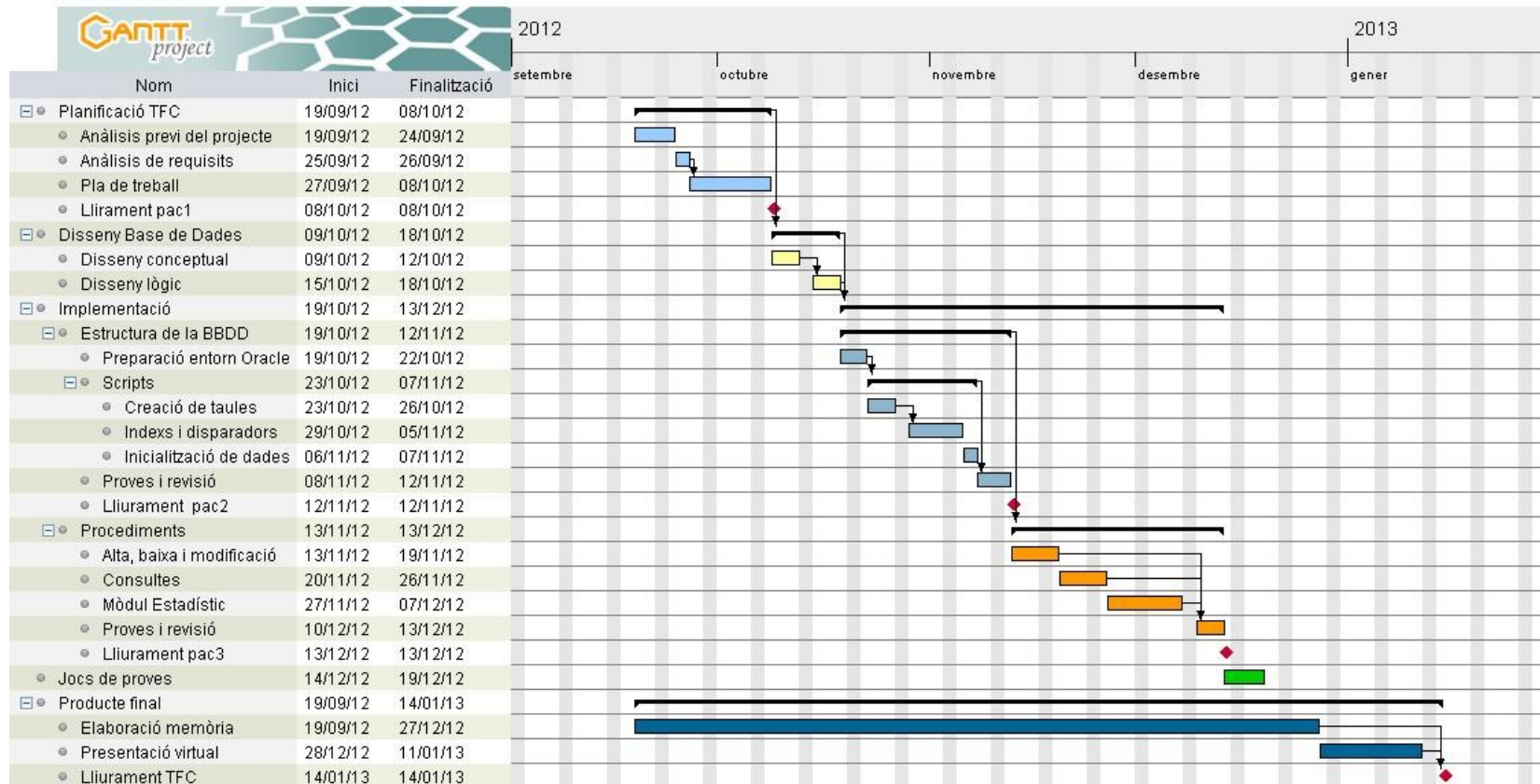


Figura 1 – Diagrama de Gantt

1.4.2. Anàlisi de riscos

Els principals riscos a tenir en compte es poden definir en funció de la potencial pèrdua d'hores de dedicació al projecte per motius laborals i/o personals. En el meu cas en concret i degut al tipus d'ocupació, aquest risc s'accentua molt els caps de setmana i el mes de desembre.

Per altra banda, i degut a que generalment faig les vacances fora de temporada, s'han de reservar alguns dies per alguna sortida en família.

Un altre risc a destacar és la possible pèrdua d'informació per qualsevol motiu tècnic, com pot ser fallades en l'ordinador tant de tipus software com de hardware.

Els controls a aplicar son els següents:

- En el cas de motius laborals i/o personals, s'ha establert una planificació que comporta un esforç mes gran en els mesos d'octubre i novembre, amb lo que es mitiga una mica la possibilitat de risc del mes de desembre. A més, es preveu tenir un ordinador petit de viatge per poder treballar fora de casa en cas d'anar massa just de temps.
- Les possibles fallades tècniques es controlen amb còpies de seguretat en un dispositiu extern, realitzades immediatament després de cada jornada de treball.
- L'ordinador principal, incorpora també el sistema operatiu Ubuntu 10.04 en una partició separada, que es pot utilitzar com a mesura de seguretat addicional instal·lant tot l'entorn de treball necessari.

1.5. Productes obtinguts

Els productes obtinguts, s'han entregat segons la temporalització detallada en el diagrama de Gantt. Les entregues parcials es divideixen en tres proves d'avaluació contínua i un lliurament final:

- **PAC1 – Pla de treball :** És l'element clau de funcionament del TFC. Descriu totes les tasques a realitzar durant el projecte, assignant fites temporals i repartint l'esforç per poder aconseguir l'objectiu marcat. També es considera com una primera versió de la memòria que inclou el capítol 1 amb la justificació, objectius, planificació i enfocament del projecte, així com una valoració econòmica aproximada del cost del projecte.
Lliurament : 8/10/2012

- **PAC2 – Disseny de la BBDD i creació de taules:** Un cop definit el pla de treball, aquesta segona entrega es focalitza en el disseny conceptual i lògic de la base de dades com a part fonamental per la implementació posterior. A més, es comença la fase de implementació amb la creació dels scripts necessaris per construir tot l'esquelet de la base de dades, incloent-hi els possibles índexs i disparadors inicials.
Lliurament : 12/11/2012

- **PAC3 – Implementació del producte i proves :** L'última entrega d'avaluació contínua, es centra en la implementació de tots els requisits funcionals del sistema, així com en la construcció del mòdul estadístic requerit. Un cop definits tots els procediments, es dissenya un joc exhaustiu de proves per tal de garantir el bon funcionament de totes les funcionalitats demanades.
Lliurament : 13/12/2012

- **Entrega final :** El lliurament final de tot el projecte es divideix en tres parts:
 - Producte final : Tot el programari desenvolupat per el correcte funcionament del sistema.

 - Memòria : Descripció de tot el treball realitzat en el TFC, amb tota la informació rellevant, metodologia i resolució del projecte.

 - Presentació virtual : Perspectiva general del TFC sintetitzada amb un màxim de 20 transparències.

Lliurament : 14/01/2013

2. Disseny de la base de dades

2.1. Disseny conceptual i justificació

Un cop analitzats els diferents requisits funcionals del sistema, es dedueixen tot un seguit d'entitats bàsiques per poder guardar les diferents dades d'aplicacions, desenvolupadors, usuaris i descàrregues. A part de les entitats principals que guardaran tota la informació demanada, cal incorporar una serie d'entitats auxiliars que permetin modelar l'entorn del problema a tractar. De la mateixa manera, s'hauran de definir entitats que emmagatzemin totes les dades del mòdul estadístic i dels 'logs' de crides a procediments.

Tot seguit, s'estableixen les relacions entre aquestes entitats, considerant la connectivitat de cada una d'elles així com les dependències d'existència associades. Tot això, es construeix amb ajuda del programari *DB Designer 4*, que ens permet treballar tant a nivell conceptual com a nivell lògic.

Entitats - Per modelar l'esquelet de la BBDD, es consideren tres tipus diferents d'entitats:

- **Entitats principals:** Representen les entitats mestres de la base de dades.
APLICACIO, DESENVOLUPADOR, DESCARREGA, PERSONA, EMPRESA, USUARI, DISPOSITIU.
- **Entitats auxiliars :** Donen suport a les entitats principals.
SISTOPERATIU, IDIOMA, OPERADOR, PAIS
- **Entitats de suport del mòdul estadístic i 'logs':**
ESTADISTICA, CODISESTADISTICS, LOGSPROCEDIMENTS

Relacions - S'estableixen bàsicament dos tipus de relacions entre entitats:

- **Relacions binaries :** De connectivitat [1..n] i [n..n]
- **Relacions de generalització/especialització:** S'estableixen entre les entitats PERSONA, USUARI i DESENVOLUPADOR.

2.1.1. Consideracions sobre els requisits funcionals del sistema

- Segons resposta del client, un desenvolupador és una persona i no una empresa. Això condiciona el disseny conceptual generalitzant les entitats USUARI i DESENVOLUPADOR, aprofitant al mateix temps l'entitat PERSONA per establir una relació amb el representant legal de la empresa.
- La decisió anterior, condiciona també l'establiment d'una relació entre les entitats EMPRESA i DESENVOLUPADOR, donant per descomptat que cada empresa pot tenir molts desenvolupadors i que cada desenvolupador només treballa en una empresa.
- Un usuari pot ser també un desenvolupador d'aplicacions, i poden existir persones que no siguin usuaris ni desenvolupadors, com per exemple algun representant legal d'empresa.
- S'ha codificat el nom dels països en base a la ISO 3166-1 alfa-2. De la mateixa manera, es codifica també el nom dels Idiomes segons la ISO 639-1¹ amb la finalitat d'establir un format normalitzat amb dues lletres representatives de cada idioma.
- Només es guardarà la informació de la darrera versió de cada aplicació. Per aquest motiu, no es considera de moment cap entitat de tipus DATA que permeti modelar per exemple històrics d'aplicacions.
- Els preus de les aplicacions són en Euros i en conseqüència, no es modela cap entitat representant de divises. A més poden existir aplicacions gratuïtes.
- Un usuari només té un número de telèfon mòbil, però aquest número pot estar associat a varis dispositius. Conseqüència directa d'això és que un usuari només té l'operador associat al seu número de mòbil. Es pressuposa també, que el país de registre de l'usuari és el mateix que el país on te registrat el seu número de mòbil.

1 http://es.wikipedia.org/wiki/ISO_639-1

2.1.2. Esquema EER

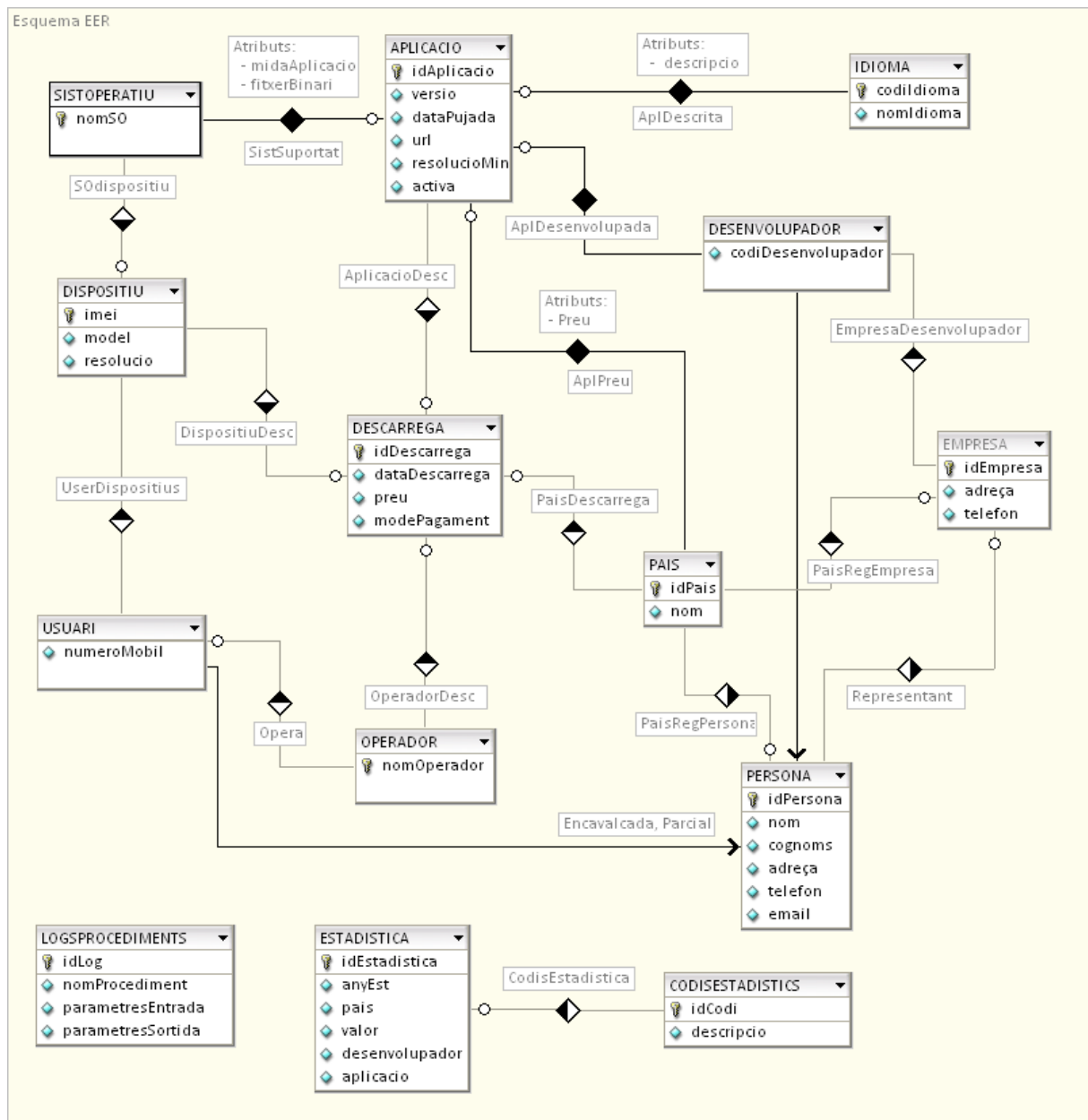


Figura 2 – Esquema EER

2.2. Disseny lògic

A partir del resultat de l'etapa de disseny conceptual anterior, s'efectua la transformació del model EER en una estructura de dades del model relacional. De la mateixa manera, s'estableixen les restriccions o regles d'integritat, els índexs i els disparadors inicials necessaris per construir l'estructura principal de la base de dades.

Com a resultat de la transformació del model conceptual, es crea un quart tipus d'entitats:

- **Entitats que provenen de relacions [n..n]:**
APLDESENVOLUPADA, APLDESCRITA, SISTSUPORTAT i APLPREU.

Aquestes entitats, donat el seu origen, tindran restriccions de '*On Delete Cascada*', a efectes de manteniment de la integritat referencial en cas de baixa d'una aplicació.

De cada entitat de l'esquema lògic es fa una descripció amb totes les característiques, incloent-hi les claus primàries i foranes, els atributs, les relacions, els índexs i les restriccions d'integritat addicionals (les que no són de clau primària o forana). També s'esmenten els disparadors inicials necessaris per els camps auto-incrementals, corresponents a certes claus primàries.

Respecte als índexs, s'ha de determinar si està justificada la seva utilització assegurant-se de que les avantatges en quant a rendiment compensen suficientment el cost addicional d'espai d'emmagatzemament i utilització de recursos. Això es valora en base a la potencial dimensió de cada taula, les possibles consultes ordenades i les operacions de combinació.

Oracle utilitza un mòdul intern per analitzar les sentències i determinar si la utilització de l'índex és beneficiosa. Tot i així, si es creen índexs no necessaris, malgrat que el sistema determini si els utilitza o no, els costos d'espai i actualització serien una càrrega innecessària per al rendiment de la base de dades.

Cal observar que el programari utilitzat anteriorment per dissenyar l'esquema conceptual ens serveix igualment en aquesta etapa, però no contempla els tipus de dades d'Oracle. Com a conseqüència d'això, en l'esquema lògic presentat en la figura següent es defineixen uns tipus de dades SQL que, si bé Oracle els reconeix i els registra basant-se en unes regles de conversió, prefereixo redefinir-los a l'hora de efectuar la creació de taules, índexs i disparadors.

2.2.2. Descripció d'entitats principals

<i>Entitat APLICACIO</i>
<i>Descripció:</i> Aquesta taula guarda totes les dades associades a les aplicacions.
<i>Clau primària:</i> Cadena de 10 caràcters.
<i>Claus foranes:</i> Cap
<i>Altres atributs:</i> Versió, data de pujada, url, resolució mínima, aplicació activa.
<i>Relacions:</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. [n..n] Descripció de l'aplicació, amb l'entitat IDIOMA 2. [1..n] Aplicació descarregada, amb l'entitat DESCARREGA 3. [n..n] Sistemes operatius suportats, amb l'entitat SISTOPERATIU 4. [n..n] Desenvolupada, amb l'entitat DESENVOLUPADOR 5. [n..n] Preu de l'aplicació, amb l'entitat PAIS
<i>Índexs:</i> L'associat a la clau primària.
<i>Restriccions addicionals:</i> Tots els atributs llevat de l'url que és un camp opcional, tenen una restricció NOT NULL. L'atribut aplicació activa té restricció CHECK (Ha de ser 0 o 1)

Taula 1 – Entitat APLICACIO

<i>Entitat DESENVOLUPADOR</i>
<i>Descripció:</i> Aquesta taula guarda les dades sobre els desenvolupadors d'aplicacions.
<i>Generalització/Especialització:</i> Hereta de l'entitat PERSONA
<i>Clau primària:</i> Cadena de 15 caràcters que a més és clau forana.
<i>Claus foranes:</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificador de Persona, que referència a PERSONA 2. Empresa del desenvolupador, que referència a EMPRESA.
<i>Altres atributs:</i> Codi del desenvolupador.
<i>Relacions:</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. [n..1] Empresa del Desenvolupador, amb l'entitat EMPRESA 2. [n..n] Aplicació desenvolupada, amb l'entitat APLICACIO
<i>Índexs:</i> L'associat a la clau primària i un índex corresponent a la clau forana.
<i>Restriccions addicionals:</i> El codi del desenvolupador té una restricció UNIQUE i tots els atributs tenen restricció NOT NULL.

Taula 2 – Entitat DESENVOLUPADOR

<i>Entitat EMPRESA</i>
<i>Descripció:</i> Aquesta taula guarda les dades associades a les empreses dels desenvolupadors.
<i>Clau primària:</i> Cadena de 15 caràcters.
<i>Claus foranes:</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Representant legal de l'empresa, que referència a PERSONA 2. País de registre de l'empresa, que referència a PAIS
<i>Altres atributs:</i> Adreça i telèfon de l'empresa
<i>Relacions:</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. [n..1] País de registre, amb l'entitat PAIS 2. [n..1] Representat legal, amb l'entitat PERSONA 3. [1..n] Desenvolupador empresa, amb l'entitat DESENVOLUPADOR
<i>Índexs:</i> L'associat a la clau primària. No es creen els índexs de les claus foranes ja que no es preveu una taula excessivament gran.
<i>Restriccions addicionals:</i> Les claus foranes tenen restricció NOT NULL.

Taula 3 – Entitat EMPRESA

Entitat PERSONA

Descripció: Aquesta taula guarda les dades d'una persona.

Generalització/Especialització: Generalitza les entitats USUARI i DESENVOLUPADOR. Es de tipus encavalcada i parcial, ja que un usuari pot ser també desenvolupador i poden haver-hi representants legals que no siguin usuaris ni desenvolupadors.

Clau primària: Cadena de 15 caràcters.

Claus foranes: Cap

Altres atributs: Nom, cognoms, adreça, telèfon i email.

Relacions:

1. [1..n] Representant legal, amb l'entitat EMPRESA

Índexs: L'associat a la clau primària.

Restriccions addicionals: Nom, cognoms i email tenen una restricció de tipus NOT NULL.

Taula 4 – Entitat PERSONA

Entitat DESCARREGA

Descripció: Aquesta taula guarda totes les dades associades a les descàrregues d'aplicacions des dels dispositius dels usuaris.

Clau primària: Numèrica auto-incremental.

Claus foranes:

1. Imei del dispositiu de descàrrega, que referència a DISPOSITIU.
2. Identificador de l'aplicació descarregada, que referència a APLICACIO.
3. País de registre de l'usuari que fa la descàrrega, que referència a PAIS.
4. Operador telefònic de l'usuari en el moment de la descàrrega, que referència a OPERADOR.

Altres atributs: Data descàrrega, preu pagat, mode de pagament.

Relacions:

1. [n..1] Aplicació descarregada, amb l'entitat APLICACIO
2. [n..1] Dispositiu de descàrrega, amb l'entitat DISPOSITIU
3. [n..1] Operador de descàrrega, amb l'entitat OPERADOR
4. [n..1] País de registre de l'usuari, amb l'entitat PAIS

Índexs: L'associat a la clau primària i els quatre índexs corresponents a cada una de les claus foranes, ja que es preveu una cardinalitat alta.

Restriccions addicionals:

- Tots els atributs menys el mode de pagament, tenen restricció NOT NULL.
- El preu pagat ha de ser ≥ 0 (Poden haver-hi aplicacions gratuïtes).

Disparadors : L'associat a la seqüència d'increment de la clau primària.

Taula 5 – Entitat DESCARREGA

Entitat DISPOSITIU

Descripció: Aquesta taula guarda totes les dades associades als dispositius dels usuaris.

Clau primària: Cadena de 15 caràcters que correspon al codi Imei.

Claus foranes:

1. Identificador del usuari propietari del dispositiu, que referència a USUARI
2. Nom del sistema operatiu del dispositiu, que referència a SISTOPERATIU.

Altres atributs: Model i resolució del dispositiu.

Relacions:

1. [n..1] SO del dispositiu, amb l'entitat SISTOPERATIU
2. [n..1] Usuari del dispositiu, amb l'entitat USUARI
3. [1..n] Dispositiu de descàrrega, amb l'entitat DESCARREGA

Índexs: L'associat a la clau primària i els dos índexs corresponents a les claus foranes.

Restriccions addicionals: Tots els atributs tenen restricció NOT NULL.

Taula 6 – Entitat DISPOSITIU

Entitat USUARI

Descripció: Aquesta taula guarda totes les dades associades als usuaris que descarreguen aplicacions.

Generalització/Especialització: Hereta de l'entitat PERSONA

Clau primària: Cadena de 15 caràcters que a més és clau forana.

Claus foranes:

1. Identificador de Persona, que referència a PERSONA.
2. Operador telefònic de l'usuari, que referència a OPERADOR.
3. País de registre de l'usuari, que referència a PAIS.

Altres atributs: Número de mòbil.

Relacions:

1. [1..n] Dispositius de l'usuari, amb l'entitat DISPOSITIU
2. [n..1] País de registre, amb l'entitat PAIS
3. [n..1] Operador telefònic, amb l'entitat OPERADOR

Índexs:

- L'associat a la clau primària
- Els dos índexs corresponents a les claus foranes
- Es crea també un índex per l'atribut número de mòbil, ja que es preveuen consultes en base a aquest atribut i la cardinalitat de la extensió de la taula pot ser molt alta. La creació d'aquest índex es automàtica ja que té una restricció UNIQUE.

Restriccions addicionals: El número de mòbil té restricció UNIQUE i tots els atributs tenen restricció NOT NULL.

Taula 7 – Entitat USUARI

2.2.3. Descripció d'entitats auxiliars

<i>Entitat SISTOPERATIU</i>
<i>Descripció:</i> Entitat que representa un Sistema Operatiu
<i>Clau primària:</i> Cadena de 30 caràcters.
<i>Relacions:</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. [n..n] Sistema suportat per aplicacions, amb l'entitat APLICACIO 2. [1..n] S.O. dels dispositius, amb l'entitat DISPOSITIU
<i>Índexs:</i> L'associat a la clau primària.

Taula 8– Entitat SISTOPERATIU

<i>Entitat PAIS</i>
<i>Descripció:</i> Entitat que representa un país.
<i>Clau primària:</i> Cadena de 2 caràcters codificat segons ISO 3166-1 alfa-2.
<i>Claus foranes:</i> Cap
<i>Altres atributs:</i> Nom del país.
<i>Relacions:</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. [n..n] Preu de l'aplicació, amb l'entitat APLICACIO 2. [1..n] País de descàrrega, amb l'entitat DESCARREGA 3. [1..n] País de registre del usuari, amb l'entitat USUARI 4. [1..n] País de registre de la empresa, amb l'entitat EMPRESA
<i>Índexs:</i> L'associat a la clau primària.
<i>Restriccions addicionals:</i> L'atribut nom té restriccions NOT NULL i UNIQUE.

Taula 9 – Entitat PAIS

<i>Entitat IDIOMA</i>
<i>Descripció:</i> Entitat que representa un idioma determinat.
<i>Clau primària:</i> Cadena de 2 caràcters codificat segons ISO 639.
<i>Altres atributs:</i> Nom del idioma
<i>Relacions:</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. [n..n] Descripció de l'aplicació, amb l'entitat APLICACIO
<i>Índexs:</i> L'associat a la clau primària.
<i>Restriccions addicionals:</i> L'atribut nom del idioma té restriccions NOT NULL i UNIQUE.

Taula 10 – Entitat IDIOMA

<i>Entitat OPERADOR</i>
<i>Descripció:</i> Entitat que representa un operador de telefonia mòbil.
<i>Clau primària:</i> Cadena de 30 caràcters.
<i>Relacions:</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. [1..n] Operador de descàrrega, amb l'entitat DESCARREGA 2. [1..n] Operador de l'usuari, amb l'entitat USUARI
<i>Índexs:</i> L'associat a la clau primària.

Taula 11 – Entitat OPERADOR

2.2.4. Descripció d'entitats creades a partir de relacions [n..n]

<i>Entitat SISTSUPPORTAT</i>
<p><u>Descripció:</u> Entitat que representa els sistemes operatius suportats per les aplicacions.</p> <p><u>Clau primària:</u> Composta per l'identificador de l'aplicació i el nom del sistema operatiu.</p> <p><u>Claus foranes:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificador de l'aplicació, que referència a APLICACIO. 2. Nom del sistema operatiu, que referència a SISTOPERATIU. <p><u>Altres atributs:</u> Mida de l'aplicació i enllaç al seu fitxer binari</p> <p><u>Índexs:</u> L'associat a la clau primària.</p> <p><u>Restriccions addicionals:</u> Tots els atributs tenen restricció NOT NULL i l'identificador de l'aplicació té restricció 'ON DELETE CASCADE'.</p>

Taula 12– Entitat SISTSUPPORTAT

<i>Entitat APLDESENVOLUPADA</i>
<p><u>Descripció:</u> Entitat que relaciona les aplicacions amb els seus desenvolupadors.</p> <p><u>Clau primària:</u> Composta per l'identificador de l'aplicació i el nom del desenvolupador.</p> <p><u>Claus foranes:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificador de l'aplicació, que referència a APLICACIO. 2. Identificador del desenvolupador, que referència a DESENVOLUPADOR. <p><u>Índexs:</u> L'associat a la clau primària.</p> <p><u>Restriccions addicionals:</u> L'identificador de l'aplicació té restricció 'ON DELETE CASCADE'</p>

Taula 13 – Entitat APLDESENVOLUPADA

<i>Entitat APLPREU</i>
<p><u>Descripció:</u> Entitat que representa el preu d'una aplicació en un país determinat.</p> <p><u>Clau primària:</u> Composta per l'identificador de l'aplicació i l'identificador del país.</p> <p><u>Claus foranes:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificador de l'aplicació, que referència a APLICACIO. 2. Identificador del país, que referència a PAIS. <p><u>Altres atributs:</u> Preu de l'aplicació.</p> <p><u>Índexs:</u> L'associat a la clau primària.</p> <p><u>Restriccions addicionals:</u> L'identificador de l'aplicació té restricció 'ON DELETE CASCADE' L'atribut preu ha de ser >= 0 i té una restricció NOT NULL.</p>

Taula 14 – Entitat APLPREU

<i>Entitat APLDESCRITA</i>
<p><u>Descripció:</u> Entitat que representa la descripció d'una aplicació en un idioma determinat.</p> <p><u>Clau primària:</u> Composta per l'identificador de l'aplicació i el codi de l'idioma</p> <p><u>Claus foranes:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificador de l'aplicació descrita, que referència a APLICACIO. 2. Idioma de la descripció, que referència a IDIOMA. <p><u>Altres atributs:</u> Descripció.</p> <p><u>Índexs:</u> L'associat a la clau primària.</p> <p><u>Restriccions addicionals:</u> L'identificador de l'aplicació té restricció 'ON DELETE CASCADE'</p>

Taula 15 – Entitat APLDESCRITA

2.2.5. Descripció d'entitats estadístiques i 'logs'

<i>Entitat</i> ESTADISTICA
<i>Descripció:</i> Aquesta taula és l'encarregada de guardar totes les dades ja calculades del mòdul estadístic, amb la finalitat d'oferir una resposta en temps constant a les consultes predefinides.
<i>Clau primària:</i> Numèrica auto-incremental.
<i>Claus foranes:</i>
1. Identificador del codi estadístic., que referència a CODISESTADISTICS.
<i>Altres atributs:</i> Any, país, valor, desenvolupador, aplicació.
<i>Relacions:</i>
1. [n..1] Descripció del codi estadístic, amb l'entitat CODISESTADISTICS.
<i>Índexs:</i> L'associat a la clau primària.
<i>Restriccions addicionals:</i> La clau forana té restricció NOT NULL.
<i>Disparadors :</i> L'associat a la seqüència d'increment de la clau primària.

Taula 16 – Entitat ESTADISTICA

<i>Entitat</i> CODISESTADISTICS
<i>Descripció:</i> Entitat que guarda les descripcions dels codis estadístics de les consultes predefinides.
<i>Clau primària:</i> Numèrica auto-incremental.
<i>Claus foranes:</i> Cap
<i>Altres atributs:</i> Descripció del tipus de consulta
<i>Relacions:</i>
1. [1..n] Codi estadístic, amb l'entitat ESTADISTICA.
<i>Índexs:</i> L'associat a la clau primària.
<i>Restriccions addicionals:</i> L'atribut descripció té restricció NOT NULL.
<i>Disparadors :</i> L'associat a la seqüència d'increment de la clau primària.

Taula 17 – Entitat CODISESTADISTICS

<i>Entitat</i> LOGSPROCEDIMENTS
<i>Descripció:</i> Aquesta taula és l'encarregada de emmagatzemar totes les crides que es facin a procediments.
<i>Clau primària:</i> Numèrica auto-incremental.
<i>Claus foranes:</i> Cap
<i>Altres atributs:</i> Nom del procediment, paràmetres d'entrada i paràmetres de sortida.
<i>Índexs:</i> L'associat a la clau primària.
<i>Restriccions addicionals:</i> Tots els atributs tenen restricció NOT NULL.
<i>Disparadors :</i> L'associat a la seqüència d'increment de la clau primària.

Taula 18 – Entitat LOGSPROCEDIMENTS

3. Implementació

La implementació del producte a partir del disseny lògic, es realitza amb *Oracle 11g*. Aquest programari possibilita la creació i definició de totes les taules, índexs, disparadors i procediments necessaris per poder oferir les funcionalitats requerides de la plataforma de descàrregues.

Es comproven cadascun dels elements i mòduls construïts mitjançant jocs de proves exhaustius per garantir el bon funcionament de totes les funcionalitats demanades, així com el control d'errors i situacions d'excepció.

3.1. Instal·lació del SGBD Oracle 11g XE

Oracle 11g XE és la versió lliure d'aquest sistema gestor de bases de dades, que inclou una sèrie de restriccions d'ús quant a CPU , capacitat d'emmagatzematge de dades o limitació de RAM.

Per la instal·lació i configuració del sistema gestor, es segueixen les indicacions del document "Installation Guide"² per Windows XP, de la documentació d'Oracle.

Un cop descarregat i descomprimit el fitxer corresponent, es procedeix a executar l'assistent d'instal·lació, s'accepten els termes de la llicència i s'instal·la el programari amb la configuració de ports i carpetes de destí per defecte.

Es crea així mateix, una contrasenya per les comptes SYS i SYSTEM de la base de dades.

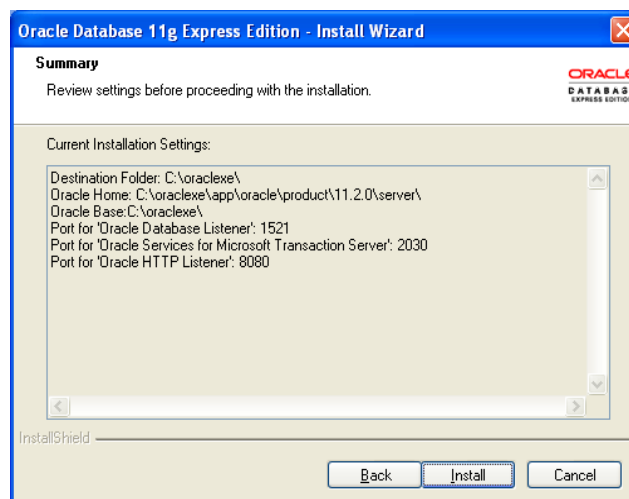


Figura 4 – Instal·lació Oracle 11g XE

2 http://docs.oracle.com/cd/E17781_01/install.112/e18803/toc.htm#autoId17

3.2. Instal·lació i configuració del SQL Developer.

SQL Developer³ és una eina gràfica per el desenvolupament de bases de dades en Oracle. Permet visualitzar els objectes de la base de dades i executar sentències i scripts SQL, així com l'execució i depuració de blocs PL/SQL.

No cal fer cap instal·lació d'aquest programari ja que s'utilitza una versió totalment portable basada en Java.

El primer cop que s'executa el programa s'han de definir els paràmetres de connexió a la base de dades. Es crea la connexió de nom '*Administrador*' amb l'usuari '*System*' i la clau de pas proporcionada durant la instal·lació d'Oracle.

Un cop connectat, es crea un nou usuari anomenat TFC que esdevindrà l'usuari de treball per el projecte. Es fa així per poder disposar d'una connexió neta de taules i objectes. Finalment, s'assignen els privilegis necessaris a l'usuari creat.

3.3. Creació de taules, índexs i disparadors inicials.

Les taules es creen a partir de l'esquema lògic dissenyat, reconvertint tots els tipus de dades *ANSI/SQL* a tipus de dades nadius d'Oracle.

Oracle no contempla el tipus de dades *Boolean* com atribut de taula, amb lo que s'implementa un tipus *Number* amb precisió d'un dígit que es restringirà als valors 0 i 1 amb una condició *Check*. Aquestos valors representaran respectivament els valor *False* i *True* del tipus *Boolean*.

Per les entitats que no tenen una clau primària ben definida, es crea un camp numèric que esdevé una clau artificial. Aquest camp es complementa amb la creació d'una seqüència numèrica i un disparador associat, que permeten auto-incrementar la clau de manera automàtica per cada fila inserida. Les entitats amb aquest tipus de clau son:

DESCARREGA, ESTADISTICA, LOGSPROCEDIMENTS i CODISESTADISTICS.

Es defineixen índexs sobre les claus foranes de les taules, excepte els d'aquelles que tinguin una previsible cardinalitat baixa. Concretament tindrem índexs sobre les taules DESCARREGA, DESENVOLUPADOR, DISPOSITIU i USUARI. A banda d'aquestos índexs, SQL crea automàticament els corresponents a les restriccions PRIMARY KEY i UNIQUE de totes les taules.

³ <http://www.oracle.com/technetwork/developer-tools/sql-developer/overview/index.html>

3.2. Decisions d'implementació i regles de negoci.

- No es preveu la possibilitat de modificació directa de les claus primàries. En cas de voler modificar qualsevol clau primària, s'hauria de efectuar una baixa seguit de la corresponent alta.
- No es pot donar de baixa una aplicació o un dispositiu dels quals s'hagin efectuat descàrregues si aquestes no s'eliminen prèviament.
- No es pot eliminar un desenvolupador que tingui aplicacions desenvolupades. Prèviament s'haurien d'eliminar totes les seves aplicacions.
- Tampoc es pot eliminar un usuari si té dispositius mòbils associats. Prèviament s'haurien d'eliminar tots els dispositius associats.
- Si s'esborra un usuari o un desenvolupador, NO s'esborren les seves dades de la taula PERSONES, ja que aquest usuari o desenvolupador pot exercir qualsevol altre rol dins del sistema.
- No es pot donar de baixa una persona que estigui registrada com a usuari, desenvolupador o representant legal d'una empresa. Abans s'haurà de donar de baixa d'aquestes taules.
- No es pot modificar el propietari d'un dispositiu si s'han efectuat descàrregues amb aquest dispositiu. Si es vol fer, s'hauria de modelar una entitat data que possibilités fer un seguiment històric dels canvis de propietari de cada dispositiu, implementant disparadors sobre aquesta taula per actualitzar el mòdul estadístic.
- S'ha de poder modificar i/o donar de baixa una descàrrega. Es considera així perquè poden existir errades en el manteniment de l'aplicació a alt nivell.
- Es pot donar d'alta una descàrrega en un moment posterior al fet concret de la baixada de l'aplicació per part del usuari.
- Conseqüència de l'anterior punt, és que certes dades associades a una descàrrega NO tenen perquè ser coherents amb les existents a la base de dades en el moment d'introduir la descàrrega. Això seria el cas, per exemple, del preu d'una aplicació en un moment donat i el preu realment pagat per l'usuari.
- Al donar d'alta una descàrrega es comprova SEMPRE que existeixi l'aplicació, el codi Imei, el país i l'operador en les taules corresponents. Si no existeix qualsevol d'ells, no es pot donar d'alta.

- S'estableix un format determinat per als atributs resolució i resolució mínima de les taules DISPOSITIU i APLICACIO. Aquest format es compon de dos nombres separats per una 'x' minúscula, sense espais ni altres tipus de caràcters. Com exemple, un format vàlid de resolució seria: 480x800 . Els procediments corresponents d'alta i modificació d'aplicacions i dispositius s'encarreguen de comprovar que les dades estiguin en aquest format. En cas contrari es llança una excepció. Aquest punt és especialment interessant per poder controlar que un dispositiu suporti la resolució mínima requerida per l'aplicació en el moment de l'alta de la descàrrega.

3.3. Estructura dels mòduls i paquets d'implementació

Els procediments necessaris que ens oferiran les funcionalitats requerides de la base de dades, s'estructuren en mòduls i paquets segons la taula següent:

MÒDUL	PAQUETS I PROCEDIMENTS
Manteniment de taules i Logs de procediments	Paquet de manteniment d'aplicacions Paquet de manteniment de desenvolupadors Paquet de manteniment d'usuaris Paquet de manteniment de descàrregues Paquet d'utilitats
Consultes	Paquet de consultes
Estadístic	Disparadors de consultes estadístiques

Taula 19 – Estructura de mòduls i paquets

Els paquets ens permeten emmagatzemar junts varis objectes relacionats, són menys restrictius respecte a les dependències que els subprogrames emmagatzemats i tenen algunes avantatges de rendiment. A més suporten la sobrecàrrega de procediments i funcions.

Aquesta funcionalitat de sobrecàrrega s'aplica sobre alguns procediments dels paquets de manteniment de taules.

Cada paquet, es divideix en una secció declarativa pública que conté l'especificació o capçalera del paquet i una altra secció amb el cos del paquet.

La part de la capçalera proporciona informació del contingut del paquet però no té el codi dels procediments. Com aquesta secció és pública, tots els objectes que es defineixen a dins seu, són visibles des de l'exterior.

La secció corresponent al cos del paquet conté el codi de totes les declaracions formals fetes a la capçalera.

Per poder utilitzar qualsevol procediment , només cal cridar-lo incloent-hi com a prefix el nom del paquet:

Nom_del_Paquet . Nom_del_procediment (...Paràmetres)

Tots els procediments compleixen els següents requeriments metodològics:

- Disposen com a mínim d'un paràmetre de sortida ('rsp') de tipus 'string' que ens indica si l'execució ha estat correcta (valor 'OK') o si ha hagut algun tipus d'errada. En cas d'error, el valor del paràmetre serà 'ERROR' + Tipus d'error.
- Disposen de tractament d'excepcions.
- Guarden totes les crides a procediments en la taula LOGSPROCEDIMENTS, emmagatzemant el procediment executat i els paràmetres d'entrada i sortida.

Estructura dels procediments:

```
PROCEDURE Nom_procediment(...paràmetres ..., rsp OUT NOCOPY VARCHAR2) IS
  --- Declaració de variables locals ---
BEGIN
  BEGIN
    --- Cos del procediment ---
    rsp:='OK';
    COMMIT;
  EXCEPTION
    --- Tractament d'excepcions ---
    WHEN ..... THEN
      rsp:='ERROR:' + Tipus d'error ;
      ROLLBACK;
    ...
    WHEN OTHERS THEN
      rsp:='ERROR:'||SQLERRM;
      ROLLBACK;
  END;
  -- Inserció de control a la taula LOGSPROCEDIMENTS ---
END Nom_Procediment;
```

Amb aquest esquema, s'aconsegueix fer les insercions a la taula LOGSPROCEDIMENTS malgrat que es produeixin situacions d'error. En aquesta taula es podran observar totes les crides a procediments fetes, així com la resposta d'èxit o fracàs de la crida.

3.3.1. Paquet de manteniment d'aplicacions

Nom del paquet: 'MantenimentAplicacions'

Descripció: Engloba tots els procediments d'alta, baixa i modificació de la taula APLICACIO i de totes les seves entitats relacionades: SISTSUPORTAT, APLPREU, APLDESCRITA i APLDESENVOLUPADA.

Procediments inclosos al paquet:

PROCEDIMENT AM_Aplicacio			
<i>Descripció</i>			
Dona d'alta una aplicació amb totes les dades principals o bé les modifica. L'opció d'alta o modificació s'especifica com a primer paràmetre del procediment.			
<i>Paràmetres d'entrada</i>			
PARÀMETRE	TIPUS	DESCRIPCIO	VALORS POSSIBLES
p_Opcio	CHAR	Opció de manteniment	A, = Alta ; M = Modificació
p_Identificador	VARCHAR2(30)	Identificador de l'aplicació	Cadena amb <= 30 caràcters.
p_Versio	VARCHAR2(20)	Versió de l'aplicació	Cadena amb <= 20 caràcters.
p_Data	DATE	Data de pujada	Qualsevol data vàlida.
p_Url	VARCHAR2(255)	URL de l'aplicació	Cadena amb <= 255 caràcters.
p_Resolucio	VARCHAR2(10)	Resolució mínima suportada	Cadena amb <= 10 caràcters.
p_Activa	NUMBER(1,0)	Indicador d'aplicació activa	1 = Activa , 0 = No activa
<i>Paràmetres de sortida</i>			
PARÀMETRE	TIPUS	VALORS POSSIBLES	
rsp	VARCHAR2	OK= Èxit ; ERROR+Tipus = Fracas	
<i>Codis d'error</i>			
DUP_VAL_ON_INDEX --> L'aplicació ja existeix.			
OPCIO_INCORRECTE --> L'opció ha de ser A=Alta o M=Modificació.			
NO_TROBAT --> L'aplicació no existeix.			
FORMAT_RESOLUCIO_INCORRECTE --> El format de resolució no és correcte. Ha de ser 'DIGITSxDIGITS' - Exemple: 480x800			
SQLERRM --> Qualsevol altre tipus d'error.			

Taula 20 – Procediment AM_Aplicació

PROCEDIMENT Baixa_Aplicacio			
<i>Descripció</i>			
Dona de baixa una aplicació.			
<i>Paràmetres d'entrada</i>			
PARÀMETRE	TIPUS	DESCRIPCIO	VALORS POSSIBLES
p_Identificador	VARCHAR2(30)	Identificador de l'aplicació	Cadena amb <= 30 caràcters.
<i>Paràmetres de sortida</i>			
PARÀMETRE	TIPUS	VALORS POSSIBLES	
rsp	VARCHAR2	OK= Èxit ; ERROR+Tipus = Fracas	
<i>Codis d'error</i>			
NO_TROBAT --> L'aplicació no existeix.			
SQLCODE = 2292 --> S'han fet descàrregues d'aquesta aplicació. No es pot donar de baixa.			
SQLERRM --> Qualsevol altre tipus d'error.			

Taula 21 – Procediment Baixa_Aplicació

<i>PROCEDIMENT AM_SistSuportat</i>			
<i>Descripció</i>			
Dona d'alta o modifica un sistema operatiu suportat per una aplicació. L'opció d'alta o modificació s'especifica com a primer paràmetre del procediment.			
<i>Paràmetres d'entrada</i>			
PARÀMETRE	TIPUS	DESCRIPCIO	VALORS POSSIBLES
p_Opcio	CHAR	Opció de manteniment.	A, = Alta ; M = Modificació
p_Aplicacio	VARCHAR2(30)	Identificador de l'aplicació.	Cadena amb <= 30 caràcters.
p_SistOperatiu	VARCHAR2(30)	Id. del sistema operatiu.	Cadena amb <= 30 caràcters.
p_MidaAplicacio	NUMBER(12,0)	Mida de l'aplicació.	Nombre amb <= de 12 dígits.
p_FitxerBinari	VARCHAR2(255)	Enllaç al fitxer binari	Cadena amb <= 255 caràcters.
<i>Paràmetres de sortida</i>			
PARÀMETRE	TIPUS	VALORS POSSIBLES	
rsp	VARCHAR2	OK= Èxit ; ERROR+Tipus = Fracas	
<i>Codis d'error</i>			
DUP_VAL_ON_INDEX --> L'aplicació ja suporta aquest sistema operatiu OPCIO_INCORRECTE --> L'opció ha de ser A=Alta o M=Modificació. NO_TROBAT --> L'aplicació i el sistema operatiu no estan relacionats o no existeixen. SQLCODE = 2291 --> L'aplicació i/o el sistema operatiu no existeixen' SQLERRM --> Qualsevol altre tipus d'error.			

Taula 22 – Procediment AM_SistSuportat

<i>PROCEDIMENT AM_Preu</i>			
<i>Descripció</i>			
Dona d'alta o modifica el preu d'una aplicació en un país determinat. L'opció d'alta o modificació s'especifica com a primer paràmetre del procediment.			
<i>Paràmetres d'entrada</i>			
PARÀMETRE	TIPUS	DESCRIPCIO	VALORS POSSIBLES
p_Opcio	CHAR	Opció de manteniment.	A, = Alta ; M = Modificació
p_Aplicacio	VARCHAR2(30)	Identificador de l'aplicació.	Cadena amb <= 30 caràcters.
p_Pais	CHAR(2)	País segons ISO 3166-1	Cadena amb 2 caràcters
p_Preu	NUMBER(8,2)	Preu de l'aplicació.	Nombre precisió 8 i escala 2
<i>Paràmetres de sortida</i>			
PARÀMETRE	TIPUS	VALORS POSSIBLES	
rsp	VARCHAR2	OK= Èxit ; ERROR+Tipus = Fracas	
<i>Codis d'error</i>			
DUP_VAL_ON_INDEX --> L'aplicació ja té un preu fixat per aquest país OPCIO_INCORRECTE --> L'opció ha de ser A=Alta o M=Modificació. NO_TROBAT --> L'aplicació no té un preu per aquest país o no existeix el país i/o l'aplicació SQLCODE = 2291 --> L'aplicació i/o el país no existeixen SQLERRM --> Qualsevol altre tipus d'error.			

Taula 23 – Procediment AM_Preu

<i>PROCEDIMENT AM_Descripció</i>			
<i>Descripció</i>			
Dona d'alta o modifica la descripció d'una aplicació en un idioma determinat. L'opció d'alta o modificació s'especifica com a primer paràmetre del procediment.			
<i>Paràmetres d'entrada</i>			
PARÀMETRE	TIPUS	DESCRIPCIO	VALORS POSSIBLES
p_Opcio	CHAR	Opció de manteniment.	A, = Alta ; M = Modificació
p_Aplicacio	VARCHAR2(30)	Identificador de l'aplicació.	Cadena amb <= 30 caràcters.
p_Idioma	CHAR(2)	Idioma segons ISO 639-1	Cadena amb 2 caràcters
p_Descripcio	VARCHAR2(1024)	Descripció de l'aplicació.	Cadena amb <= 1024 caràcters.
<i>Paràmetres de sortida</i>			
PARÀMETRE	TIPUS	VALORS POSSIBLES	
rsp	VARCHAR2	OK= Èxit ; ERROR+Tipus = Fracas	
<i>Codis d'error</i>			
DUP_VAL_ON_INDEX --> L'aplicació ja està descrita en aquest idioma OPCIO_INCORRECTE --> L'opció ha de ser A=Alta o M=Modificació. NO_TROBAT --> L'aplicació no està descrita en aquest idioma o no existeix l'idioma i/o l'aplicació SQLCODE = 2291 --> L'aplicació i/o l'idioma no existeixen SQLERRM --> Qualsevol altre tipus d'error.			

Taula 24 – Procediment AM_Descripció

<i>PROCEDIMENT AB_Desenvolupada</i>			
<i>Descripció</i>			
Dona d'alta o de baixa un desenvolupador d'una aplicació determinada. No es considera la possibilitat de modificació ja que aquesta entitat no té cap atribut, llevat dels que configuren la clau primària. L'opció d'alta o baixa s'especifica com a primer paràmetre del procediment.			
<i>Paràmetres d'entrada</i>			
PARÀMETRE	TIPUS	DESCRIPCIO	VALORS POSSIBLES
p_Opcio	CHAR	Opció de manteniment.	A, = Alta ; B = Baixa
p_Aplicacio	VARCHAR2(30)	Identificador de l'aplicació.	Cadena amb <= 30 caràcters.
p_Desenvolupador	VARCHAR2(15)	Desenvolupador aplicació.	Cadena amb <= 15 caràcters.
<i>Paràmetres de sortida</i>			
PARÀMETRE	TIPUS	VALORS POSSIBLES	
rsp	VARCHAR2	OK= Èxit ; ERROR+Tipus = Fracas	
<i>Codis d'error</i>			
DUP_VAL_ON_INDEX --> Aquesta persona ja està registrada com a desenvolupador d'aquesta aplicació OPCIO_INCORRECTE --> L'opció ha de ser A=Alta o B=Baixa. NO_TROBAT --> Aquesta persona no ha desenvolupat l'aplicació o no existeix el desenvolupador i/o l'aplicació SQLCODE = 2291 --> L'aplicació i/o el desenvolupador no existeixen SQLERRM --> Qualsevol altre tipus d'error.			

Taula 25 – Procediment AB_Desenvolupada

<i>PROCEDIMENT</i> <i>Baixa_SistSuportat</i>			
<i>Descripció</i>			
Dona de baixa un sistema operatiu suportat per una aplicació.			
<i>Paràmetres d'entrada</i>			
<i>PARÀMETRE</i>	<i>TIPUS</i>	<i>DESCRIPCIO</i>	<i>VALORS POSSIBLES</i>
p_Aplicacio	VARCHAR2(30)	Identificador de l'aplicació.	Cadena amb <= 30 caràcters.
p_SistOperatiu	VARCHAR2(30)	Id. del sistema operatiu.	Cadena amb <= 30 caràcters.
<i>Paràmetres de sortida</i>			
<i>PARÀMETRE</i>	<i>TIPUS</i>	<i>VALORS POSSIBLES</i>	
rsp	VARCHAR2	OK= Èxit ; ERROR+Tipus = Fracas	
<i>Codis d'error</i>			
NO_TROBAT --> L'aplicació i el sistema operatiu no estan relacionats o no existeixen.			
SQLERRM --> Qualsevol altre tipus d'error.			

Taula 26 – Procediment *Baixa_SistSuportat*

<i>PROCEDIMENT</i> <i>Baixa_Preu</i>			
<i>Descripció</i>			
Dona de baixa el preu d'una aplicació en un país determinat			
<i>Paràmetres d'entrada</i>			
<i>PARÀMETRE</i>	<i>TIPUS</i>	<i>DESCRIPCIO</i>	<i>VALORS POSSIBLES</i>
p_Aplicacio	VARCHAR2(30)	Identificador de l'aplicació.	Cadena amb <= 30 caràcters.
p_Pais	CHAR(2)	País segons ISO 3166-1	Cadena amb 2 caràcters
<i>Paràmetres de sortida</i>			
<i>PARÀMETRE</i>	<i>TIPUS</i>	<i>VALORS POSSIBLES</i>	
rsp	VARCHAR2	OK= Èxit ; ERROR+Tipus = Fracas	
<i>Codis d'error</i>			
NO_TROBAT --> L'aplicació no té un preu per aquest país o no existeix el país i/o l'aplicació			
SQLERRM --> Qualsevol altre tipus d'error.			

Taula 27 – Procediment *Baixa_Preu*

<i>PROCEDIMENT</i> <i>Baixa_Descripcio</i>			
<i>Descripció</i>			
Dona de baixa un sistema operatiu suportat per una aplicació.			
<i>Paràmetres d'entrada</i>			
<i>PARÀMETRE</i>	<i>TIPUS</i>	<i>DESCRIPCIO</i>	<i>VALORS POSSIBLES</i>
p_Aplicacio	VARCHAR2(30)	Identificador de l'aplicació.	Cadena amb <= 30 caràcters.
p_Idioma	CHAR(2)	Idioma segons ISO 639-1	Cadena amb 2 caràcters.
<i>Paràmetres de sortida</i>			
<i>PARÀMETRE</i>	<i>TIPUS</i>	<i>VALORS POSSIBLES</i>	
rsp	VARCHAR2	OK= Èxit ; ERROR+Tipus = Fracas	
<i>Codis d'error</i>			
NO_TROBAT --> L'aplicació no està descrita en aquest idioma o no existeix l'idioma i/o l'aplicació.			
SQLERRM --> Qualsevol altre tipus d'error.			

Taula 28 – Procediment *Baixa_Descripció*

3.3.2. Paquet de manteniment de desenvolupadors

Nom del paquet: 'MantenimentDesenvolupadors'

Descripció : Engloba tots els procediments d'alta, baixa i modificació de la taula DESENVOLUPADOR i de l'entitat relacionada EMPRESA.

Procediments inclosos al paquet:

PROCEDIMENT		AM_Empresa	
<i>Descripció</i>			
Dona d'alta una empresa amb totes les dades principals o bé les modifica. L'opció d'alta o modificació s'especifica com a primer paràmetre del procediment.			
<i>Paràmetres d'entrada</i>			
PARÀMETRE	TIPUS	DESCRIPCIO	VALORS POSSIBLES
p_Opcio	CHAR	Opció de manteniment	A, = Alta ; M = Modificació
p_IdEmpresa	VARCHAR2(30)	Identificador empresa	Cadena amb <= 30 caràcters.
p_PaisRegistre	CHAR(2)	País segons ISO 3166-1	Cadena amb 2 caràcters
p_Representant	VARCHAR2(15)	Representant legal	Cadena amb <= 15 caràcters.
p_Adreça	VARCHAR2(50)	Adreça de l'empresa	Cadena amb <= 50 caràcters.
p_Poblacio	VARCHAR2(40)	Població de l'empresa	Cadena amb <= 40 caràcters.
p_Telefon	VARCHAR2(15)	Telèfon de l'empresa	Cadena amb <= 15 caràcters.
<i>Paràmetres de sortida</i>			
PARÀMETRE	TIPUS	VALORS POSSIBLES	
rsp	VARCHAR2	OK= Èxit ; ERROR+Tipus = Fracas	
<i>Codis d'error</i>			
DUP_VAL_ON_INDEX --> L'empresa ja existeix.			
OPCIO_INCORRECTE --> L'opció ha de ser A=Alta o M=Modificació.			
NO_TROBAT --> L'empresa no existeix.			
SQLERRM --> Qualsevol altre tipus d'error.			

Taula 29 – Procediment AM_Empresa

PROCEDIMENT		Baixa_Empresa	
<i>Descripció</i>			
Dona de baixa una empresa.			
<i>Paràmetres d'entrada</i>			
PARÀMETRE	TIPUS	DESCRIPCIO	VALORS POSSIBLES
p_IdEmpresa	VARCHAR2(30)	Identificador de l'empresa	Cadena amb <= 30 caràcters.
<i>Paràmetres de sortida</i>			
PARÀMETRE	TIPUS	VALORS POSSIBLES	
rsp	VARCHAR2	OK= Èxit ; ERROR+Tipus = Fracas	
<i>Codis d'error</i>			
NO_TROBAT --> L'empresa no existeix.			
SQLCODE = 2292 --> L'empresa té desenvolupadors. No es pot donar de baixa			
SQLERRM --> Qualsevol altre tipus d'error.			

Taula 30 – Procediment Baixa_Empresa

<i>PROCEDIMENT AM_Desenvolupador</i>			
<i>Descripció</i>			
Dona d'alta o de baixa un desenvolupador, el qual ha d'estar donat d'alta dins de la taula PERSONA. L'opció d'alta o baixa s'especifica com a primer paràmetre del procediment.			
<i>Paràmetres d'entrada</i>			
<i>PARÀMETRE</i>	<i>TIPUS</i>	<i>DESCRIPCIO</i>	<i>VALORS POSSIBLES</i>
p_Opcio	CHAR	Opció de manteniment.	A, = Alta ; B = Baixa
p_IdDesenvolupador	VARCHAR2(15)	Id. del desenvolupador.	Cadena de <=15 caràcters
p_Empresa	VARCHAR2(30)	Id. de l'empresa	Cadena de <=30 caràcters
p_CodiDesenvolupador	VARCHAR2(10)	Codi del desenvolupador	Cadena de <=10 caràcters
<i>Paràmetres de sortida</i>			
<i>PARÀMETRE</i>	<i>TIPUS</i>	<i>VALORS POSSIBLES</i>	
rsp	VARCHAR2	OK= Èxit ; ERROR+Tipus = Fracas	
<i>Codis d'error</i>			
DUP_VAL_ON_INDEX (Cas Alta) --> El desenvolupador i/o el codi del desenvolupador ja existeixen. DUP_VAL_ON_INDEX (Cas Modificació) --> El codi del desenvolupador ja existeix OPCIO_INCORRECTE --> L'opció ha de ser A=Alta o B=Baixa. NO_TROBAT --> El desenvolupador no existeix. SQLERRM --> Qualsevol altre tipus d'error.			

Taula 31 – Procediment AM_Desenvolupador

<i>PROCEDIMENT Baixa_Desenvolupador</i>			
<i>Descripció</i>			
Dona de baixa un desenvolupador.			
<i>Paràmetres d'entrada</i>			
<i>PARÀMETRE</i>	<i>TIPUS</i>	<i>DESCRIPCIO</i>	<i>VALORS POSSIBLES</i>
p_IdDesenvolupador	VARCHAR2(15)	Id. del desenvolupador.	Cadena de <=15 caràcters
<i>Paràmetres de sortida</i>			
<i>PARÀMETRE</i>	<i>TIPUS</i>	<i>VALORS POSSIBLES</i>	
rsp	VARCHAR2	OK= Èxit ; ERROR+Tipus = Fracas	
<i>Codis d'error</i>			
NO_TROBAT --> El desenvolupador no existeix. SQLCODE = 2292 --> El desenvolupador té aplicacions desenvolupades. No es pot donar de baixa. SQLERRM --> Qualsevol altre tipus d'error.			

Taula 32 – Procediment Baixa_Desenvolupador

3.3.3. Paquet de manteniment d'usuaris

Nom del paquet: 'MantenimentUsuaris'

Descripció : Engloba tots els procediments d'alta, baixa i modificació de la taula USUARI i de l'entitat relacionada DISPOSITIU.

Procediments inclosos al paquet:

PROCEDIMENT		AM_Usuari	
<i>Descripció</i>			
Dona d'alta o de baixa un usuari, el qual ha d'estar donat d'alta dins de la taula PERSONA. L'opció d'alta o baixa s'especifica com a primer paràmetre del procediment.			
<i>Paràmetres d'entrada</i>			
PARÀMETRE	TIPUS	DESCRIPCIO	VALORS POSSIBLES
p_Opcio	CHAR	Opció de manteniment.	A, = Alta ; B = Baixa
p_IdUsuari	VARCHAR2(15)	Identificador de l 'usuari	Cadena de <=15 caràcters
p_Operador	VARCHAR2(30)	Operador de l 'usuari	Cadena de <=30 caràcters
p_NumeroMobil	VARCHAR2(15)	Número de mòbil de l 'usuari	Cadena de <=15 caràcters
<i>Paràmetres de sortida</i>			
PARÀMETRE	TIPUS	VALORS POSSIBLES	
rsp	VARCHAR2	OK= Èxit ; ERROR+Tipus = Fracas	
<i>Codis d'error</i>			
DUP_VAL_ON_INDEX (Cas Alta) --> L'usuari i/o el número de mòbil ja existeixen			
DUP_VAL_ON_INDEX (Cas Modificació) --> El número de mòbil ja existeix			
OPCIO_INCORRECTE --> L'opció ha de ser A=Alta o B=Baixa.			
NO_TROBAT --> L'usuari no existeix.			
SQLERRM --> Qualsevol altre tipus d'error.			

Taula 33 – Procediment AM_Usuari

PROCEDIMENT		Baixa_Usuari	
<i>Descripció</i>			
Dona de baixa un usuari.			
<i>Paràmetres d'entrada</i>			
PARÀMETRE	TIPUS	DESCRIPCIO	VALORS POSSIBLES
p_IdUsuari	VARCHAR2(15)	Identificador de l 'usuari	Cadena de <=15 caràcters
<i>Paràmetres de sortida</i>			
PARÀMETRE	TIPUS	VALORS POSSIBLES	
rsp	VARCHAR2	OK= Èxit ; ERROR+Tipus = Fracas	
<i>Codis d'error</i>			
NO_TROBAT --> L'usuari no existeix.			
SQLCODE = 2292 --> L'usuari té dispositius mòbils. No es pot donar de baixa			
SQLERRM --> Qualsevol altre tipus d'error.			

Taula 34 – Procediment Baixa_Usuari

<i>PROCEDIMENT AM_Dispositiu</i>			
<i>Descripció</i>			
Dona d'alta un dispositiu mòbil amb totes les dades principals o bé las modifica. No es pot modificar el propietari d'un dispositiu si s'ha efectuat descàrregues amb aquest dispositiu. L'opció d'alta o modificació s'especifica com a primer paràmetre del procediment.			
<i>Paràmetres d'entrada</i>			
<i>PARÀMETRE</i>	<i>TIPUS</i>	<i>DESCRIPCIO</i>	<i>VALORS POSSIBLES</i>
p_Opcio	CHAR	Opció de manteniment	A, = Alta ; M = Modificació
p_Imei	VARCHAR2(15)	Numero Imei del dispositiu.	Cadena de < =15 caràcters
p_IdPropietari	VARCHAR2(15)	Identificador de l'usuari	Cadena de < =15 caràcters
p_SoDispositiu	VARCHAR2(30)	Sistema operatiu dispositiu.	Cadena de < =30 caràcters
p_ModelDisp	VARCHAR2(30)	Model del dispositiu.	Cadena de < =30 caràcters
p_Resolucio	VARCHAR2(10)	Resolució del dispositiu.	Cadena de < =10 caràcters
<i>Paràmetres de sortida</i>			
<i>PARÀMETRE</i>	<i>TIPUS</i>	<i>VALORS POSSIBLES</i>	
rsp	VARCHAR2	OK= Èxit ; ERROR+Tipus = Fracas	
<i>Codis d'error</i>			
DUP_VAL_ON_INDEX --> El dispositiu ja existeix.			
OPCIO_INCORRECTE --> L'opció ha de ser A=Alta o M=Modificació.			
NO_DATA_FOUND --> El dispositiu no existeix.			
FORMAT_RESOLUCIO_INCORRECTE --> El format de resolució no es correcte. Ha de ser 'DIGITSxDIGITS' Per exemple: 480x800			
MOD_INCORRECTA_PROPIETARI --> Aquest dispositiu té descàrregues. No es pot modificar el propietari.			
SQLERRM --> Qualsevol altre tipus d'error.			

Taula 35 – Procediment AM_Dispositiu

<i>PROCEDIMENT Baixa_Dispositiu</i>			
<i>Descripció</i>			
Dona de baixa un dispositiu mòbil.			
<i>Paràmetres d'entrada</i>			
<i>PARÀMETRE</i>	<i>TIPUS</i>	<i>DESCRIPCIO</i>	<i>VALORS POSSIBLES</i>
p_Imei	VARCHAR2(15)	Numero Imei del dispositiu.	Cadena de <= 15 caràcters
<i>Paràmetres de sortida</i>			
<i>PARÀMETRE</i>	<i>TIPUS</i>	<i>VALORS POSSIBLES</i>	
rsp	VARCHAR2	OK= Èxit ; ERROR+Tipus = Fracas	
<i>Codis d'error</i>			
NO_TROBAT --> El dispositiu no existeix.			
SQLCODE = 2292 --> S'han fet descàrregues amb aquest dispositiu. No es pot donar de baixa.			
SQLERRM --> Qualsevol altre tipus d'error.			

Taula 36 – Procediment Baixa_Dispositiu

3.3.4. Paquet de manteniment de descàrregues

Nom del paquet: '*MantenimentDescarregues*'

Descripció : Engloba tots els procediments d'alta, baixa i modificació de la taula DESCARREGA. Consta en concret de dos procediments d'alta sobrecarregats, un proces de modificació i un altre de baixa en base al identificador de la descàrrega, el qual s'ha retornat com a paràmetre de sortida en el moment de l'alta.

Els dos procediments d'alta sobrecarregats son els següents:

- I. Creació de l'alta a partir dels tres paràmetres indispensables per poder emmagatzemar la informació: Codi Imei del dispositiu de descàrrega, l'aplicació descarregada i el mode de pagament. La resta de dades associades s'extreuen de la mateixa base de dades. Abans de efectuar l'alta, es fan les següents comprovacions, que retornen el codi d'error corresponent en cas de que no es compleixin:
 - L'aplicació ha de suportar el sistema operatiu del dispositiu
 - L'aplicació té que estar activa per a la descàrrega
 - L'aplicació ha de tenir un preu fixat per el país de registre del usuari.
 - La resolució del dispositiu de descàrrega ha de ser com a mínim la que suporta l'aplicació.

- II. L'altre procediment d'alta, permet introduir totes les dades d'una descàrrega en cas de que es necessiti emmagatzemar una informació diferent a la que hi ha en aquell moment a la base de dades. Per exemple una data diferent de la del sistema, un preu diferent al referenciat en la taula APLPREU o un operador o sistema operatiu diferent al que té l'usuari en aquell moment.

Procediments inclosos al paquet:

<i>PROCEDIMENT Alta</i>			
<i>Descripció</i>			
Dona d'alta una descàrrega segons les dades existents en aquell moment a la base de dades, cercant-les en base als tres paràmetres introduïts.			
<i>Paràmetres d'entrada</i>			
<u>PARÀMETRE</u>	<u>TIPUS</u>	<u>DESCRIPCIO</u>	<u>VALORS POSSIBLES</u>
p_Aplicacio	VARCHAR2(30)	Aplicació descarregada	Cadena de <=30 caràcters
p_Imei	VARCHAR2(15)	Dispositiu de descàrrega.	Cadena de <=15 caràcters
p_ModePagament	VARCHAR2(20)	Mode de pagament	Cadena de <=20 caràcters
<i>Paràmetres de sortida</i>			
<u>PARÀMETRE</u>	<u>TIPUS</u>	<u>VALORS POSSIBLES</u>	
p_Identificador	VARCHAR2	Nombre identificador únic de la descàrrega.	
rsp	VARCHAR2	OK= Èxit ; ERROR+Tipus = Fracas	
<i>Codis d'error</i>			
APL_PREU_INCORRECTE--> L'aplicació no existeix o no té un preu associat al país de registre del usuari'			
SIST_SUPORTAT_INCORRECTE --> L'aplicació no existeix o no suporta el sistema operatiu del dispositiu.			
RESOLUCIO_NO_SUPORTADA --> El dispositiu no suporta la resolució mínima de l'aplicació.			
NO_DATA_FOUND --> El dispositiu de descàrrega no existeix.			
APLICACIO_NO_ACTIVADA --> L'aplicació no està activa per a descàrrega.			
SQLERRM --> Qualsevol altre tipus d'error.			

Taula 37 – Procediment Alta Descàrregues(amb cerca de dades)

<i>PROCEDIMENT Alta</i>			
<i>Descripció</i>			
Dona d'alta una descàrrega segons les dades introduïdes com a paràmetres d'entrada, les quals poden ser diferents a les existents en aquell moment a la base de dades. Es comproven les restriccions referencials corresponents dels atributs Aplicació, Imei, País i Operador.			
<i>Paràmetres d'entrada</i>			
<u>PARÀMETRE</u>	<u>TIPUS</u>	<u>DESCRIPCIO</u>	<u>VALORS POSSIBLES</u>
p_Aplicacio	VARCHAR2(30)	Aplicació descarregada	Cadena de <=30 caràcters
p_Imei	VARCHAR2(15)	Dispositiu de descàrrega.	Cadena de <=15 caràcters
p_Pais	CHAR(2)	País segons ISO 3166-1	Cadena de 2 caràcters
p_NomOperador	VARCHAR2(30)	Operador de la descàrrega.	Cadena de <=30 caràcters
p_Data	DATE	Data de descàrrega.	Qualsevol data vàlida.
p_Preu	NUMBER(8,2)	Preu pagat per la descàrrega.	Nombre precisió 8 i escala 2
p_ModePagament	VARCHAR2(20)	Mode de pagament	Cadena de <=20 caràcters
<i>Paràmetres de sortida</i>			
<u>PARÀMETRE</u>	<u>TIPUS</u>	<u>VALORS POSSIBLES</u>	
p_Identificador	VARCHAR2	Nombre identificador únic de la descàrrega.	
rsp	VARCHAR2	OK= Èxit ; ERROR+Tipus = Fracas	
<i>Codis d'error</i>			
SQLERRM --> Violació d'integritat referencial dels atributs Aplicació, Imei, País, NomOperador o qualsevol altre tipus d'error.			

Taula 38 – Procediment Alta Descàrregues (amb introducció directa de dades)

<i>PROCEDIMENT Modificacio</i>			
<i>Descripció</i>			
Procediment de modificació de descàrregues fetes pels usuaris. Igual que en el procediment d'alta anterior, ne es té en compte el valors actuals del usuari en quan a operador, sistema operatiu, preu de l'aplicació en el país de registre del usuari o resolució suportada per el dispositiu. Es comproven igualment les restriccions referencials corresponents dels atributs Aplicació, Imei, País i Operador.			
<i>Paràmetres d'entrada</i>			
<i>PARÀMETRE</i>	<i>TIPUS</i>	<i>DESCRIPCIO</i>	<i>VALORS POSSIBLES</i>
p_Identificador	NUMBER(12,0)	Identificador descàrrega	Nombre <= 12 dígits.
p_Aplicacio	VARCHAR2(30)	Aplicació descarregada	Cadena de <=30 caràcters
p_Imei	VARCHAR2(15)	Dispositiu de descàrrega.	Cadena de <=15 caràcters
p_Pais	CHAR(2)	País segons ISO 3166-1	Cadena de 2 caràcters
p_NomOperador	VARCHAR2(30)	Operador de la descàrrega.	Cadena de <=30 caràcters
p_Data	DATE	Data de descàrrega.	Qualsevol data vàlida.
p_Preu	NUMBER(8,2)	Preu pagat per la descàrrega.	Nombre precisió 8 i escala 2
p_ModePagament	VARCHAR2(20)	Mode de pagament	Cadena de <=20 caràcters
<i>Paràmetres de sortida</i>			
<i>PARÀMETRE</i>	<i>TIPUS</i>	<i>VALORS POSSIBLES</i>	
p_Identificador	VARCHAR2	Nombre identificador únic de la descàrrega.	
rsp	VARCHAR2	OK= Èxit ; ERROR+Tipus = Fracas	
<i>Codis d'error</i>			
NO_TROBAT --> La descàrrega no existeix.			
SQLERRM --> Violació d'integritat referencial dels atributs Aplicació, Imei, País, NomOperador o qualsevol altre tipus d'error.			

Taula 39 – Procediment Modificació Descàrregues

<i>PROCEDIMENT Baixa</i>			
<i>Descripció</i>			
Dona de baixa una descàrrega .			
<i>Paràmetres d'entrada</i>			
<i>PARÀMETRE</i>	<i>TIPUS</i>	<i>DESCRIPCIO</i>	<i>VALORS POSSIBLES</i>
p_Identificador	NUMBER(12,0)	Identificador de la descàrrega	Nombre <= 12 dígits.
<i>Paràmetres de sortida</i>			
<i>PARÀMETRE</i>	<i>TIPUS</i>	<i>VALORS POSSIBLES</i>	
rsp	VARCHAR2	OK= Èxit ; ERROR+Tipus = Fracas	
<i>Codis d'error</i>			
NO_TROBAT --> La descàrrega no existeix.			
SQLERRM --> Qualsevol altre tipus d'error.			

Taula 40 – Procediment Baixa Descàrregues

3.3.5. Paquet d'utilitats

Nom del paquet: 'Util'

Descripció : Aquest paquet conté les insercions de *logs* i el manteniment de la taula PERSONES.

Es defineixen així mateix unes variables globals dins de la secció pública de la capçalera, que seran utilitzades per els *Triggers* del mòdul estadístic amb la finalitat d'evitar l'error de 'Taules Mutants'.

Procediments inclosos al paquet:

<i>PROCEDIMENT InsertarLog</i>		
<i>Descripció</i>		
Insereix la crida a qualsevol procediment dins de la taula LOGSPROCEDIMENTS. En cas de que hagi un error en la inserció a la taula , es retorna un avís amb el tipus d'error generat, concatenat al paràmetre de resposta del procediment, que és un paràmetre d'entrada i sortida. Es descriu aquest procediment tot i que és un procediment intern del sistema i no serà utilitzat per la capa de presentació.		
<i>Paràmetres d'entrada</i>		
<i>PARÀMETRE</i>	<i>TIPUS</i>	<i>DESCRIPCIO</i>
p_procediment	VARCHAR2	Nom del procediment
p_parEntrada	VARCHAR2(256)	Paràmetres d'entrada del procediment cridat.
p_parSortida	VARCHAR2(256)	Paràmetres de sortida del procediment cridat.
<i>Paràmetres de sortida</i>		
<i>PARÀMETRE</i>	<i>TIPUS</i>	<i>DESCRIPCIO</i>
p_parSortida	VARCHAR2(256)	Paràmetre de sortida del procediment cridat.
<i>Codis d'error</i>		
SQLERRM --> Qualsevol error en la inserció del log, es concatena amb la resposta del procediment cridat.		

Taula 41 – Procediment InsertarLog

<i>PROCEDIMENT AM_Persona</i>			
<i>Descripció</i>			
Dona d'alta una persona amb totes les dades principals o bé las modifica. L'opció d'alta o modificació s'especifica com a primer paràmetre del procediment.			
<i>Paràmetres d'entrada</i>			
<i>PARÀMETRE</i>	<i>TIPUS</i>	<i>DESCRIPCIO</i>	<i>VALORS POSSIBLES</i>
p_Opcio	CHAR	Opció de manteniment	A, = Alta ; M = Modificació
p_Identificador	VARCHAR2(15)	Identificador de la persona	Cadena de <=15 caràcters
p_Nom	VARCHAR2(20)	Nom de la persona	Cadena de <=20 caràcters
p_Cognoms	VARCHAR2(40)	Cognoms de la persona	Cadena de <=40 caràcters
p_Adreça	VARCHAR2(50)	Adreça de la persona	Cadena de <=50 caràcters
p_Poblacio	VARCHAR2(40)	Població de residència	Cadena de <=40 caràcters
p_Pais	CHAR(2)	País segons ISO 3166-1	Cadena de 2 caràcters
p_Telefon	VARCHAR2(15)	Telèfon de la persona	Cadena de <=15 caràcters
p_Email	VARCHAR2(40)	Adreça electrònica	Cadena de <=40 caràcters
<i>Paràmetres de sortida</i>			
<i>PARÀMETRE</i>	<i>TIPUS</i>	<i>VALORS POSSIBLES</i>	
rsp	VARCHAR2	OK= Èxit ; ERROR+Tipus = Fracas	
<i>Codis d'error</i>			
DUP_VAL_ON_INDEX --> La persona ja existeix.			
OPCIO_INCORRECTE --> L'opció ha de ser A=Alta o M=Modificació.			
NO_TROBAT -->La persona no existeix.			
SQLERRM --> Qualsevol altre tipus d'error.			

Taula 42 – Procediment AM_Persona

<i>PROCEDIMENT Baixa_Persona</i>			
<i>Descripció</i>			
Dona de baixa una persona . No es pot donar de baixa una persona que estigui registrada com a usuari, desenvolupador o representant legal d'una empresa.			
<i>Paràmetres d'entrada</i>			
<i>PARÀMETRE</i>	<i>TIPUS</i>	<i>DESCRIPCIO</i>	<i>VALORS POSSIBLES</i>
p_Identificador	VARCHAR2(15)	Identificador de la persona	Cadena de <=15 caràcters
<i>Paràmetres de sortida</i>			
<i>PARÀMETRE</i>	<i>TIPUS</i>	<i>VALORS POSSIBLES</i>	
rsp	VARCHAR2	OK= Èxit ; ERROR+Tipus = Fracas	
<i>Codis d'error</i>			
NO_TROBAT --> La persona no existeix.			
SQLCODE = 2292 --> La persona es un usuari, un desenvolupador o un representant legal. No es pot donar de baixa.			
SQLERRM --> Qualsevol altre tipus d'error.			

Taula 43 – Procediment Baixa_Persona

3.3.6. Paquet de consultes

Nom del paquet: ' *Consultes* '

Descripció : Engloba tots els procediments que permeten obtenir els llistats de consultes. Tots els procediments tenen un paràmetre de sortida que és una variable de tipus REF CURSOR. Aquesta variable de retorn es pot utilitzar dins de la capa de presentació, per extreure el llistat complet de la consulta. En el nostre cas, es creen uns scripts de proves de consultes amb variables de substitució, que permeten recuperar els llistats demanats per la sortida DBMS d'Oracle.

Procediments inclosos al paquet:

<i>PROCEDIMENT Desenvolupadors_País</i>			
<i>Descripció</i>			
Procediment que retorna un cursor apuntant a la llista de desenvolupadors d'una país donat amb totes les seves dades, incloent el número d'aplicacions diferents publicades.			
<i>Paràmetres d'entrada</i>			
<i>PARÀMETRE</i>	<i>TIPUS</i>	<i>DESCRIPCIO</i>	<i>VALORS POSSIBLES</i>
p_País	CHAR(2)	País codificat segons ISO 3166-1	Cadena de 2 caràcters
<i>Paràmetres de sortida</i>			
<i>PARÀMETRE</i>	<i>TIPUS</i>	<i>VALORS POSSIBLES</i>	
p_cursor	REF CURSOR	Cursor obert apuntant a la llista de desenvolupadors	
rsp	VARCHAR2	OK= Èxit ; ERROR+Tipus = Fracas	
<i>Codis d'error</i>			
SQLERRM --> Qualsevol tipus d'error del sistema.			

Taula 44 – Procediment consulta Desenvolupadors_País

<i>PROCEDIMENT Aplicacions_Actives</i>		
<i>Descripció</i>		
Procediment que retorna un cursor apuntant a la llista de totes les aplicacions actives i de les seves dades principals, en ordre descendent pel número total de descàrregues.		
<i>Paràmetres d'entrada</i>		
Cap paràmetre d'entrada		
<i>Paràmetres de sortida</i>		
<i>PARÀMETRE</i>	<i>TIPUS</i>	<i>VALORS POSSIBLES</i>
p_cursor	REF CURSOR	Cursor obert apuntant a la llista d'aplicacions actives.
rsp	VARCHAR2	OK= Èxit ; ERROR+Tipus = Fracas
<i>Codis d'error</i>		
SQLERRM --> Qualsevol tipus d'error del sistema.		

Taula 45 – Procediment consulta Aplicacions_Actives

<i>PROCEDIMENT Països_D Descarrega</i>			
<i>Descripció</i>			
Procediment que retorna un cursor apuntant a la llista de països on s'ha descarregat una aplicació en un any donat, així com el número de descàrregues que ha tingut a cada país.			
<i>Paràmetres d'entrada</i>			
<i>PARÀMETRE</i>	<i>TIPUS</i>	<i>DESCRIPCIO</i>	<i>VALORS POSSIBLES</i>
p_Aplicacio	VARCHAR2(30)	Aplicació de la consulta.	Cadena de <=30 caràcters
p_any	NUMBER	Any de la consulta amb 4 dígit	Qualsevol nombre sencer
<i>Paràmetres de sortida</i>			
<i>PARÀMETRE</i>	<i>TIPUS</i>	<i>VALORS POSSIBLES</i>	
p_cursor	REF CURSOR	Cursor obert apuntant a la llista de països.	
rsp	VARCHAR2	OK= Èxit ; ERROR+Tipus = Fracas	
<i>Codis d'error</i>			
SQLERRM --> Qualsevol tipus d'error del sistema.			

Taula 46 – Procediment consulta Països_D Descarrega

<i>PROCEDIMENT Activitat_Usuari</i>			
<i>Descripció</i>			
Procediment que retorna un cursor apuntant a la llista de dades de descàrregues efectuades per l'usuari propietari del número mòbil passat com a paràmetre. Inclou tots els dispositius del usuari amb aquest número mòbil.			
<i>Paràmetres d'entrada</i>			
<i>PARÀMETRE</i>	<i>TIPUS</i>	<i>DESCRIPCIO</i>	<i>VALORS POSSIBLES</i>
p_Telefon	VARCHAR2(15)	Número mòbil de l'usuari	Cadena de <=15 caràcters
<i>Paràmetres de sortida</i>			
<i>PARÀMETRE</i>	<i>TIPUS</i>	<i>VALORS POSSIBLES</i>	
p_cursor	REF CURSOR	Cursor obert apuntant a la llista de descàrregues.	
rsp	VARCHAR2	OK= Èxit ; ERROR+Tipus = Fracas	
<i>Codis d'error</i>			
SQLERRM --> Qualsevol tipus d'error del sistema.			

Taula 47 – Procediment consulta Activitat_Usuari

<i>PROCEDIMENT Usuaris_DinersGastats</i>			
<i>Descripció</i>			
Procediment que retorna un cursor apuntant a la llista dels 20 usuaris que més diners s'han gastat en aplicacions en l'any donat com a paràmetre d'entrada.			
<i>Paràmetres d'entrada</i>			
<i>PARÀMETRE</i>	<i>TIPUS</i>	<i>DESCRIPCIO</i>	<i>VALORS POSSIBLES</i>
p_any	NUMBER	Any de la consulta amb 4 dígit	Qualsevol nombre sencer
<i>Paràmetres de sortida</i>			
<i>PARÀMETRE</i>	<i>TIPUS</i>	<i>VALORS POSSIBLES</i>	
p_cursor	REF CURSOR	Cursor obert apuntant a la llista d'usuaris.	
rsp	VARCHAR2	OK= Èxit ; ERROR+Tipus = Fracas	
<i>Codis d'error</i>			
SQLERRM --> Qualsevol tipus d'error del sistema.			

Taula 48 – Procediment consulta Usuaris_DinersGastats

3.3.7. Mòdul Estadístic

El mòdul estadístic s'implementa completament amb disparadors. Es crea un disparador únic per les consultes 1 i 2. Per les consultes 3 a 8 es crea un disparador per cadascuna d'elles.

El disparador corresponent a les consultes 1 i 2 s'encarrega de donar resposta al número total de descàrregues i al total d'euros generats fins al moment. Per fer-ho, simplement suma o resta el número de descarregues i el seu import segons es faci una alta, baixa o modificació de la taula DESCARREGA, utilitzant directament els identificadors de correlació *new* i *old*.

Tota la resta de disparadors del mòdul estadístic (consultes 3 a 8), estan limitats per la restricció de '*Taules Mutants*' :

- Una taula mutant, és un taula que s'està modificant per una instrucció DML. Les instruccions SQL d'un disparador a nivell de fila, no poden llegir o modificar una taula mutant de la instrucció d'accionament del disparador.

En el nostre cas, es tenen que fer lectures de la taula DESCARREGA per calcular els valors estadístics, lo que provocaria l'error esmentat.

Solució : Crear dos disparadors per cada consulta.

- Un a nivell de fila (*for each row*) que s'encarrega d'emmagatzemar les dades que volem utilitzar amb els identificadors de correlació.
- L'altre disparador es defineix a nivell d'instrucció (*statement*) i és on s'efectua la consulta utilitzant les dades emmagatzemades dintre de les variables globals declarades al paquet d'utilitats.

La taula ESTADISTICA és dinàmica i contindrà les dades de les consultes sempre i quan existeixen aquestes dades. És a dir, si per exemple es dona d'alta una descàrrega d'un any que fins al moment no existia, els disparadors s'encarreguen de donar d'alta el codi de l'estadística corresponent per aquell any, juntament amb els valors calculats. Si posteriorment s'elimines aquesta descàrrega i conseqüentment no hi haguessin més descàrregues per aquell any, llavors els disparadors donarien de baixa la fila corresponent a l'estadística d'aquell any.

3. Joc de proves

3.1. Alta de dades de prova

Dins de la carpeta d'instal·lació dels sistema s'inclou un arxiu anomenat 'Carrega_de_Dades' , que conté tota la inicialització de les dades de prova del sistema.

Les dades introduïdes son les següents:

TAULA	DADES
APLICACIO	10 aplicacions.
APLDESCRITA	26 descripcions d'aplicacions en diferents idiomes.
APLDESENVOLUPADA	65 registres aplicació – desenvolupador .
APLPREU	50 preus segons aplicació i país.
SISTSUPPORTAT	42 registres de sistemes operatius de les aplicacions.
PERSONA	52 persones de diferents països.
DESENVOLUPADOR	17 desenvolupadors de diferents països.
EMPRESA	6 empreses de diferents països.
USUARI	49 usuaris de diferents països.
DISPOSITIU	59 dispositius. Alguns usuaris tenen més d'un dispositiu.
DESCARREGA	264 descàrregues en dos anys diferents : el 2011 i l'actual segons la data del sistema. Per exemple, si s'executa el script d'alta de dades al gener del 2013, les descàrregues seran d'aquest any.
PAÍS	240 països segons l'ISO 3166-1 alfa 2.
OPERADOR	18 operadors de països diferents.
SISTOPERATIU	43 sistemes operatius diferents.
IDIOMA	28 idiomes codificats segons ISO 639-1
CODISESTADISTICS	8 codis que corresponen a les 8 consultes requerides.

Taula 49 – Alta de dades de prova

3.2. Operacions inicials

- Instal·lació del sistema i càrrega de dades de prova segons l'annex 1 de la memòria. En cas de tenir el sistema instal·lat prèviament, s'ha d'executar el procediment d'esborrat de taules i paquets.
- Per poder visualitzar correctament les proves, s'ha d'activar la sortida DBMS d'Oracle per la connexió a la base de dades que estem utilitzant.
- Tota l'execució dels jocs de proves es realitza a partir dels scripts inclosos en les subcarpetes *Proves_manteniment* i *Llistats_consultes* del fitxer de la solució.

3.3. Proves dels procediments de manteniment

Els scripts de proves dels procediments de manteniment, s'encarreguen d'efectuar insercions, modificacions i baixes de les taules corresponents controlant les possibles situacions d'error i de llançament d'excepcions.

De cada paquet, s'inclou una figura representativa d'una part de la prova. La visualització total s'ha de fer executant els scripts corresponents dins d'Oracle.

Nom del Script : *'Prova_manteniment_aplicacions.sql'*

```

Hoja de Trabajo  Generador de Consultas

-----
MantenimentAplicacions.AM_Aplicacio ('H','Spotify','1.4','14/6/12',null,'480x800','1',resp);
DBMS_OUTPUT.PUT_LINE ('Manteniment amb opció incorrecta. -> ' || resp);

DBMS_OUTPUT.PUT_LINE ('-----');

MantenimentAplicacions.AM_Aplicacio ('a','Tetrix','1.0','14/02/12',null,'480x800','1',resp);
DBMS_OUTPUT.PUT_LINE ('Alta d'una aplicacio. -> ' || resp);

MantenimentAplicacions.AM_Aplicacio ('a','Tetrix','1.0','14/02/12',null,'480x800','1',resp);
DBMS_OUTPUT.PUT_LINE ('Alta d'una aplicacio existent. -> ' || resp);

MantenimentAplicacions.AM_Aplicacio ('a','Spotify','1.4','14/6/12',null,'480-800','1',resp);
DBMS_OUTPUT.PUT_LINE ('Alta amb el format de resolució incorrecte. -> ' || resp);

-----
Salida de DBMS x
+ Tamaño de Buffer: 20000
Manteniment amb opció incorrecta. -> ERROR: L'opció de manteniment ha de ser A=Alta o M=Modificació
-----
Alta d'una aplicacio. -> OK
Alta d'una aplicacio existent. -> ERROR: L'aplicació ja existeix
Alta amb el format de resolució incorrecte. -> ERROR: El format de resolució no es correcte. Ha de ser
Alta amb el camp 'Activa' incorrecte. -> ERROR:ORA-02290: check constraint (TFC.CHK_APLICACIO_ACTIVA)
-----
Modificació d'una aplicacio. -> OK

```

Figura 5– Prova del paquet de manteniment d'aplicacions

Nom del Script : 'Prova_manteniment_desenvolupadors.sql'

```

Hoja de Trabajo  Generador de Consultas

MantenimentDesenvolupadors.AM_Empresa ('m','SUNSYSTEMS','GB','2302DE','CHANDOS RD 122','LONDON');
DBMS_OUTPUT.PUT_LINE ('Modificació d'una empresa. -> ' || resp);

MantenimentDesenvolupadors.AM_Empresa ('m','SOFTLONDON','ZZ','8803GB','CHANDOS RD 148','LONDON');
DBMS_OUTPUT.PUT_LINE ('Modificació d'una empresa inexistent. -> ' || resp);

MantenimentDesenvolupadors.AM_Empresa ('m','SUNSYSTEMS','ZZ','2302DE','CHANDOS RD 122','LONDON');
DBMS_OUTPUT.PUT_LINE ('Modificació amb país inexistent. -> ' || resp);

MantenimentDesenvolupadors.AM_Empresa ('m','SUNSYSTEMS','GB','9999DE','CHANDOS RD 122','LONDON');
DBMS_OUTPUT.PUT_LINE ('Modificació amb representant legal inexistent. -> ' || resp);

-----
Modificació d'una empresa. -> OK
Modificació d'una empresa inexistent. -> ERROR: L'empresa no existeix.
Modificació amb país inexistent. -> ERROR:ORA-02291: integrity constraint (TFC.FK_EMPRESA_PAIS) violated
Modificació amb representant legal inexistent. -> ERROR:ORA-02291: integrity constraint (TFC.FK_EMPRESA_PAIS) violated
-----
Manteniment desenvolupadors amb opció incorrecta. -> ERROR: L'opció de manteniment ha de ser A=Alta o B=Baixa
-----
Alta d'un desenvolupador. -> OK

```

Figura 6– Prova del paquet de manteniment de desenvolupadors

Nom del Script : 'Prova_manteniment_usuaris.sql'

```

Hoja de Trabajo  Generador de Consultas

MantenimentUsuaris.Baixa_Usuari('3933ES', resp);
DBMS_OUTPUT.PUT_LINE ('Baixa d'un usuari. -> ' || resp);

MantenimentUsuaris.Baixa_Usuari('8888ES', resp);
DBMS_OUTPUT.PUT_LINE ('Baixa d'un usuari inexistent. -> ' || resp);

MantenimentUsuaris.Baixa_Usuari('3901ES', resp);
DBMS_OUTPUT.PUT_LINE ('Baixa d'un usuari amb dispositius. -> ' || resp);

-----
Modificació amb format de resolució incorrect. -> ERROR: El format de resolució no es correcte. Ha de ser de 4 dígitos.
-----
Baixa d'un dispositiu. -> OK
Baixa d'un dispositiu inexistent. -> ERROR: El dispositiu no existeix.
Baixa d'un dispositiu amb descàrregues. -> ERROR: S'han fet descàrregues amb aquest dispositiu. No es pot donar de baixa.
-----
Baixa d'un usuari. -> OK
Baixa d'un usuari inexistent. -> ERROR: L'usuari no existeix.
Baixa d'un usuari amb dispositius. -> ERROR: L'usuari té dispositius mòbils. No es pot donar de baixa.

```

Figura 7– Prova del paquet de manteniment d'usuaris

Nom del Script : 'Prova_utilitats.sql'

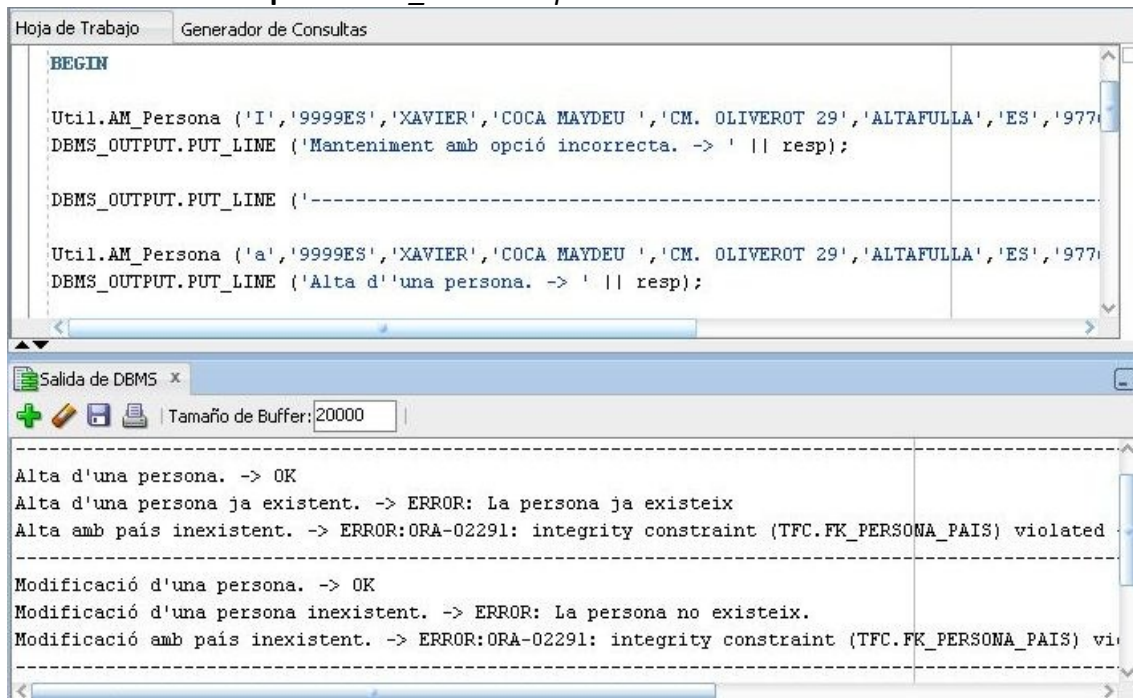


Figura 8– Prova del paquet d'utilitats

Nom del Script : 'Prova_manteniment_descarregues.sql'

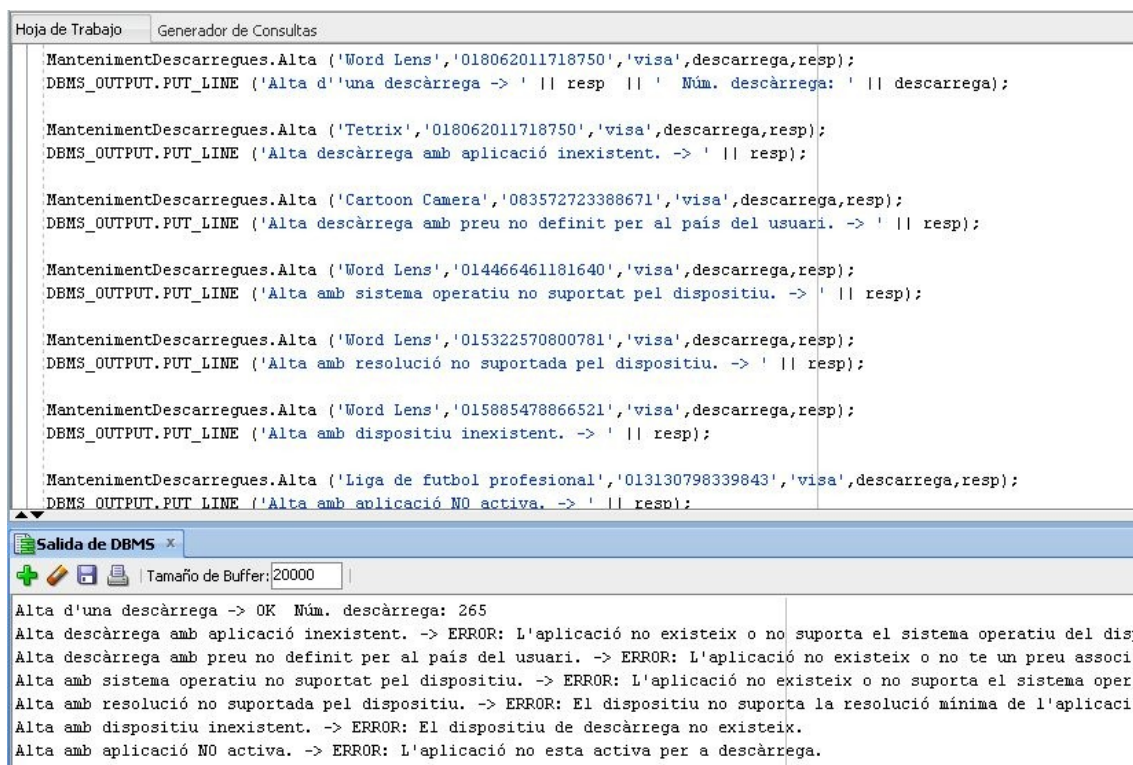


Figura 9– Prova del paquet de manteniment de descàrregues

3.4. Proves dels llistats de consultes

El scripts inclosos en la subcarpeta '*Llistats_consultes*' efectuen un bucle d'extracció mitjançant la variable cursor retornada pels procediments corresponents de consulta, i dirigeixen el resultat cap a la sortida DBMS d'Oracle.

En 4 de les consultes, l'script ens demanarà que introduïm dades per les variables de substitució, que es correspondran a un país, una aplicació, un número de mòbil o un any concret per el que volem fer la consulta.

Nom del Script : '*Llistat_Desenvolupadors_País.sql*'

Descripció: Proporciona el llistat de tots els desenvolupadors d'un país donat amb totes les seves dades, incloent el número d'aplicacions diferents publicades.

Paràmetres introduïts : País = ES

Noa	Cognoms	Codi	Empresa	Apps	Adreça	Població
CRISTIAN	GIROMELL PUIG	9134	EMPSOFT	4	C/ DESCARTES 6 BJO.S.	BARCELONA
JOSE	AVELLANEDA ARRIETE	1959	DATAMICRA	4	C. CASTILLEJOS 248 1º C ESC A	BARCELONA
OSCAR	CASTRO LLAGOSTERA	9506	INESFERIS	4	C/ CATALUNYA Nº 50	FRANQUESES DEL VALLES, LES
RAMON	ESCODA VALLVERDU	2526	INESFERIS	5	CARRETERA DE VALLADOLID Nº2	SALAMANCA
LEANDRO	GALI SUBIRANA	1078	EMPSOFT	5	AV. CARRILET Nº 237	HOSPITALET DE LLOBREGAT
JEFFERSON	GOMEZ NIEVA	7202	EMPSOFT	4	C/ ARAGON 281 5º 1ª	BARCELONA
ALEXANDRE	GRINÓ ENRIQUEZ	9583	EMPSOFT	3	JOAN MARAGALL, 1	TARRAGONA
SERGI	BIETO ANGOS SERGI	4747	DATAMICRA	4	C. ANSELM CLAVÉ 44, 50	MOLINS DE REI
RAFAEL	GARCIA GIRALDEZ	6580	EMPSOFT	4	C/ DIPUTACIÓN 29	MONTMELÓ
MANUEL	ARROYO ROSALES	4242	DATAMICRA	4	AVENIDA GENERALITAT 164-166	SANT CUGAT DEL VALLES

Figura 10– Llistat de desenvolupadors d'un país

Nom del Script : '*Llistat_Aplicacions_Actives.sql*'

Descripció: Proporciona el llistat de totes les aplicacions actives i de les seves dades principals, ordenat pel nombre total de descàrregues que han tingut fins al moment a nivell mundial.

Aplicació	Versió	Num.Desc.	Data Pujada	Res. Min.	Url
Word Lens	1.2.2	60	18/10/10	480x800	http://www.youtube.com/watch?v=iUwjgmjlpz7Y
Pinterest	2.1	43	07/07/11	480x800	http://www.youtube.com/watch?v=iUwjpdd2pzsT
Cartoon Camera	1.2.2	37	14/06/09	240x320	
Instagram	3.1.2	34	25/09/11	480x800	http://www.youtube.com/watch?v=iRtygg2fhf2dggY
World of Goo	1.0.5	31	23/07/10	480x800	
Garage Band	1.3	19	04/08/10	480x800	
Photobucket	2.0	15	14/02/10	480x800	
Keynote	1.6.2	14	26/03/11	640x960	
iMovie	1.4	1	04/04/11	640x960	

Figura 11– Llistat d'aplicacions actives

Nom del Script : *'Llistat_Paisos_Descarrega.sql'*

Descripció: Donada una aplicació i un any concret, proporciona el llistat de tots els països on s'ha descarregat aquell any, així com el número de descàrregues que ha tingut a cada país.

Paràmetres introduïts : Aplicació = Word Lens Any = 2011

Nom del Pais	Num. Descarregues
Itàlia	1
França	1
Alemanya	1
Rússia	2
el Marroc	1
Espanya	15
Regne Unit	2
Portugal	1

Figura 12– Llistat de països on s'ha descarregat una aplicació

Nom del Script : *'Llistat_Activitat_Usuari.sql'*

Descripció: Donat un usuari final (identificat pel seu número de telèfon), proporciona el llistat de tota la seva activitat de descàrregues a la plataforma, incloent data, aplicació descarregada, preu que va pagar, etc...

Paràmetres introduïts : Telèfon de l'usuari = 654108157

Aplicació	Data Desc.	Imei	Preu	Mode Pag.
World of Goo	08/09/11	018062011718750	3,99	american expres
Cartoon Camera	12/10/11	015205017089843	1,59	paypal
Instagram	05/01/13	018062011718750	2,49	visa
Word Lens	05/01/13	018062011718750	3,99	paypal
Pinterest	05/01/13	015205017089843	1,99	mastercard
Word Lens	05/01/13	015205017089843	3,99	american expres
Cartoon Camera	05/01/13	015205017089843	1,59	paypal
World of Goo	05/01/13	015205017089843	3,99	paysafecard
Cartoon Camera	05/01/13	018062011718750	1,59	paysafecard
Word Lens	05/01/13	018062011718750	3,99	visa

Figura 13– Llistat d'activitat d'un usuari

Nom del Script : 'Llistat_Usuaris_Diners_Gastats.sql'

Descripció: Donat un any concret, proporciona el llistat dels 20 usuaris que més diners s'han gastat en aplicacions mòbils, ordenat de més a menys.

Paràmetres introduïts : Any= 2011



Nom	Cognoms	Diners Gastats
CYRA	DAZA VIVO	19,96
DENISE	AMIDOU LABERT	19,96
JOSE	AVELLANEDA ARRIETE	17,47
YURIY	ZINYAK	14,27
SIEGFRID	DUTKA DIETER	13,98
ELISABETH	ROIG GONZALEZ	12,96
GIUSEPPE	ZEZZA	11,57
GUSTAVO	DOMINGUEZ COMES	10,97
ANTONIO	SANCHEZ GARCIA	10,97
SERGIO	DENGRA QUESADA	10,97
ALEXANDRE	GRIÑO ENRIQUEZ	10,96
GABY	WINDWEHEN	9,18
RICHARD	WILLIAMS	9,18
MARIA	VICENTE PRIETO	7,98
MARIO	SALAS MARTIN	7,98
ANTONIO	RIBERO ALVAREZ	7,98
RUBEN	DIAZ VICTORIO	7,98
CRISTIAN	GIRONELL PUIG	7,57
ALEKSANDROV	VASEV SOTIR	7,18
ALI	EL MANSOURI	6,38

Figura 14– Llistat dels 20 usuaris que mes s'han gastat

3.5. Comprovació de les insercions en la taula de 'Logs'

En la figura següent es pot observar una part de les insercions en la taula de 'logs', associades als procediments de prova executats en els punts anteriors. Es comprova la correcta introducció del nom dels procediment executats, així com dels corresponents paràmetres d'entrada i sortida.

IDLOG	NOMPROCEDIMENT	PARAMETREENTRADA	PARAMETRESSORTIDA
778	AM_Persona:	Opció=I, IdPersona.=9999ES, Nom=XAVIER...	ERROR: L'opció de manteniment ha de ser A=Alta ...
779	AM_Persona:Alta	Opció=a, IdPersona.=9999ES, Nom=XAVIER...	OK
780	AM_Persona:Alta	Opció=a, IdPersona.=9999ES, Nom=XAVIER...	ERROR: La persona ja existeix
781	AM_Persona:Alta	Opció=a, IdPersona.=8888ES, Nom=JORDI,...	ERROR:ORA-02291: integrity constraint (TFC.FK_P...
782	AM_Persona:Modificació	Opció=m, IdPersona.=9999ES, Nom=XAVIER...	OK
783	AM_Persona:Modificació	Opció=m, IdPersona.=8888ES, Nom=JORDI,...	ERROR: La persona no existeix.
784	AM_Persona:Modificació	Opció=m, IdPersona.=9999ES, Nom=XAVIER...	ERROR:ORA-02291: integrity constraint (TFC.FK_P...
785	Baixa_Persona	IdPersona=9999ES	OK
786	Baixa_Persona	IdPersona=9999ES	ERROR: La persona no existeix.
787	Baixa_Persona	IdPersona=3901ES	ERROR: La persona es un usuari, un desenvolupad...
788	Alta Descàrrega	Aplicació=Word Lens, Imei=018062011718...	IdDescarrega=265, Resposta= OK
789	Alta Descàrrega	Aplicació=Tetrix, Imei=018062011718750...	IdDescarrega=, Resposta= ERROR: L'aplicació no ...
790	Alta Descàrrega	Aplicació=Cartoon Camera, Imei=0835727...	IdDescarrega=, Resposta= ERROR: L'aplicació no ...
791	Alta Descàrrega	Aplicació=Word Lens, Imei=014466461181...	IdDescarrega=, Resposta= ERROR: L'aplicació no ...
792	Alta Descàrrega	Aplicació=Word Lens, Imei=015322570800...	IdDescarrega=, Resposta= ERROR: El dispositiu n...
793	Alta Descàrrega	Aplicació=Word Lens, Imei=015885478866...	IdDescarrega=, Resposta= ERROR: El dispositiu d...
794	Alta Descàrrega	Aplicació=Liga de futbol professional, ...	IdDescarrega=, Resposta= ERROR: L'aplicació no ...
795	Alta Descàrrega	Apl=Instagram, Imei=013469177246093, P...	IdDescarrega=266, Resposta= OK
796	Alta Descàrrega	Apl=Tetrix, Imei=013469177246093, Pais...	IdDescarrega=, Resposta= ERROR:ORA-02291: integ...
797	Alta Descàrrega	Apl=Instagram, Imei=015885478866521, P...	IdDescarrega=, Resposta= ERROR:ORA-02291: integ...
798	Alta Descàrrega	Apl=Instagram, Imei=013469177246093, P...	IdDescarrega=, Resposta= ERROR:ORA-02291: integ...
799	Alta Descàrrega	Apl=Instagram, Imei=013469177246093, P...	IdDescarrega=, Resposta= ERROR:ORA-02291: integ...
800	Alta Descàrrega	Apl=Instagram, Imei=013469177246093, P...	IdDescarrega=, Resposta= ERROR:ORA-02290: check...
801	Modificacio	IdDesc.=266, Aplicació=Liga de futbol ...	OK
802	Modificacio	IdDesc.=9988554, Aplicació=Tetrix, Ime...	ERROR: La descàrrega no existeix.
803	Modificacio	IdDesc.=266, Aplicació=Tetrix, Imei=01...	ERROR:ORA-02291: integrity constraint (TFC.FK_D...
804	Modificacio	IdDesc.=266, Aplicació=Liga de futbol ...	ERROR:ORA-02291: integrity constraint (TFC.FK_D...
805	Modificacio	IdDesc.=266, Aplicació=Liga de futbol ...	ERROR:ORA-02291: integrity constraint (TFC.FK_D...
806	Modificacio	IdDesc.=266, Aplicació=Liga de futbol ...	ERROR:ORA-02291: integrity constraint (TFC.FK_D...
807	Modificacio	IdDesc.=266, Aplicació=Liga de futbol ...	ERROR:ORA-02290: check constraint (TFC.CHK_DESC...
808	Baixa Descàrrega	Identificador Desc.=266	OK
809	Baixa Descàrrega	Identificador Desc.=9988554	ERROR: La descàrrega no existeix.

Figura 15– Comprovació de les insercions en la taula de 'logs'

3.6. Proves del mòdul estadístic

Per validar el correcte funcionament del mòdul estadístic, es parteix de les estadístiques generades amb la càrrega de dades anterior. Agafarem la part que correspon al any 2013 d'Espanya i les estadístiques 6,7,8 del 2013 a Gran Bretanya.

IDESTADISTICA	CODIESTADISTICA	ANYEST	PAIS	VALOR	DESENVOLUPADOR	APLICACIO
1	1	1 (null)	(null)	264 (null)		(null)
2	2	2 (null)	(null)	837,67 (null)		(null)
3	3	8 2013	ES	8 (null)		(null)
4	4	7 2013	ES	340,96 (null)		(null)
5	5	6 2013	ES	29 (null)		(null)
6	6	5 2013	(null)	(null) 5401FR , i 3 mes.		Word Lens
7	7	4 2013	(null)	103 8801GB		(null)
8	8	3 2013	(null)	3,277 (null)		(null)
9	9	8 2013	GB	5 (null)		(null)
10	10	7 2013	GB	19,24 (null)		(null)
11	11	6 2013	GB	3 (null)		(null)

Figura 16 – Valors estadístics inicials

- Es pot observar que el nombre total de descàrregues i la quantitat total d'euros generats (consultes 1 i 2), es corresponen efectivament amb les quantitats esperades ja que s'han introduït 264 descàrregues amb un total de 837,67 € .
- S'efectua un alta nova per veure com afecta a les estadístiques del any 2013. L'alta es la següent :
 Aplicació: 'Garage Band',
 Imei de descàrrega: '016899658203125',
 País : 'ES'
 Data descàrrega: '08/09/13'
 Preu : 500

La taula estadística queda de la següent manera:

IDESTADISTICA	CODIESTADISTICA	ANYEST	PAIS	VALOR	DESENVOLUPADOR	APLICACIO
1	1	1 (null)	(null)	265 (null)		(null)
2	2	2 (null)	(null)	1337,67 (null)		(null)
3	3	8 2013	ES	8 (null)		(null)
4	4	7 2013	ES	840,96 (null)		(null)
5	5	6 2013	ES	29 (null)		(null)
6	6	5 2013	(null)	(null) 2301DE , i 6 mes.		Garage Band
7	7	4 2013	(null)	104 8801GB		(null)
8	8	3 2013	(null)	3,298 (null)		(null)
9	9	8 2013	GB	5 (null)		(null)
10	10	7 2013	GB	19,24 (null)		(null)
11	11	6 2013	GB	3 (null)		(null)

Figura 17 – Valors estadístics després de l'alta d'una descàrrega

Canvis observats a les dues figures anteriors:

Estadística 1	El número total de descàrregues ha augmentat en una unitat.
Estadística 2	El total d'euros generats s'ha incrementat en 500
Estadística 3	El nombre mig d'aplicacions descarregades per usuari ha passat de 3,277 a 3,298
Estadística 4	El desenvolupador que té el màxim nombre de descàrregues ha incrementat en una unitat aquest número, ja que l'alta efectuada és d'una aplicació amb aquest desenvolupador.
Estadística 5	L'aplicació que més diners ha recaptat canvia ja que s'ha forçat aquest situació amb un import de 500 €.
Estadística 6	No varia. L'usuari tenia descàrregues fetes prèviament.
Estadística 7	Els ingressos totals dels usuaris registrats a Espanya s'incrementen en 500 €.
Estadística 8	No varia. L'aplicació ja s'havia descarregat a Espanya en l'any 2013.

Taula 50 – Canvis de la taula estadística després de l'alta d'una descàrrega

- Modificació de la descàrrega feta anteriorment:
 Aplicació: 'Garage Band',
 Imei de descàrrega: '036947174072265',
 País : 'GB'
 Data descàrrega: '03/11/13'
 Preu : 400

El resultat es el següent :

IDESTADISTICA	CODIESTADISTICA	ANYEST	PAIS	VALOR	DESENVOLUPADOR	APLICACIO
1	1	1 (null)	(null)	265 (null)		(null)
2	2	2 (null)	(null)	1237,67 (null)		(null)
3	3	8 2013	ES	8 (null)		(null)
4	4	7 2013	ES	340,96 (null)		(null)
5	5	6 2013	ES	29 (null)		(null)
6	6	5 2013	(null)	(null) 2301DE , i 6 mes.		Garage Band
7	7	4 2013	(null)	1048801GB		(null)
8	8	3 2013	(null)	3,298 (null)		(null)
9	9	8 2013	GB	6 (null)		(null)
10	10	7 2013	GB	419,24 (null)		(null)
11	11	6 2013	GB	3 (null)		(null)

Figura 18– Valors estadístics després de la modificació d'una descàrrega

Es pot comprovar que s'han canviat correctament els valors estadístics afectats.

- Finalment es procedeix a donar de baixa la descàrrega i la taula estadística torna al seu estat inicial. (Figura 16)

5. Valoració econòmica del projecte

Per poder valorar aproximadament el cos d'aquest projecte, únicament es tenen en compte els recursos humans emprats en el desenvolupament . En la figura 19 es pot observar una taula de tendència de salaris dels últims 12 mesos, segons “*InfoJobs Trends Salarios*”⁴ . Es pot observar la gràfica de color vermell que correspon a un analista de bases de dades amb un sou aproximat brut de uns 30.000 € anuals. De la mateixa manera, un programador (gràfica de color verd) cobra una mitjana de uns 25.000 € bruts. Si prorrategem aquestos salaris segons una jornada de treball de 40 hores, ens surt aproximadament uns preus/hora de 15 i 12 € respectivament.

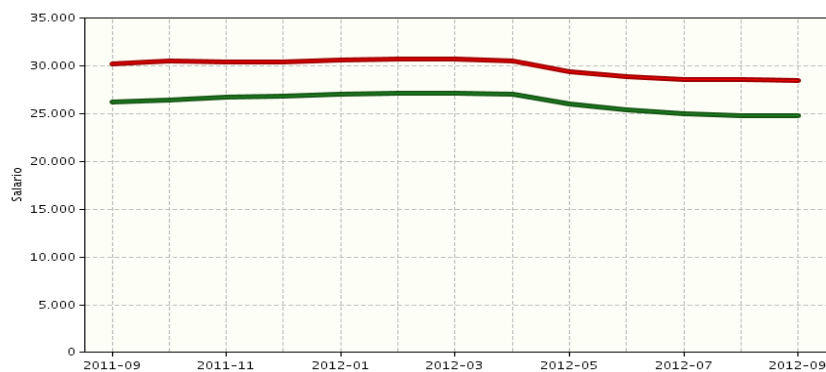


Figura 19 – Salari Analistes i Programadors

Per el desenvolupament del projecte, es pot fer una estimació màxima de unes 14 hores setmanals de mitjana, que corresponen al temps que he pogut dedicar al TFC. Per tant, considerant que tot el treball té una durada de 16 setmanes, el màxim nombre de hores que es podrien facturar serien 224.

Assumint dos rols de treball a parts iguals, la valoració seria la següent:

Concepte	Hores	Preu / hora	Total
Analista BBDD	112	15	1.680
Programador SQL	112	12	1.344
Total cost del projecte			3.024 €

Taula 51 – Valoració econòmica del projecte

4 Pàgina web: <http://salarios.infojobs.net/>

6. Conclusions

El desenvolupament del projecte s'ha dut a terme segons la planificació prevista, i es pot verificar que s'han assolit correctament tan els objectius descrits en l'enunciat com els requisits especificats del sistema.

Durant l'evolució d'aquest TFC s'ha pogut comprovar la importància fonamental que té una planificació acurada i realista en qualsevol projecte d'aquest tipus, ja que esdevé una eina bàsica per aconseguir el resultat esperat. En el meu cas, s'ha seguit bastant escrupolosament la temporalització. Tot i així, l'assoliment de les fites marcades per el mes de desembre ha estat personalment la part més difícil de completar, degut a la manca de temps que tinc en aquestes dates.

Per altra banda cal destacar la interacció que s'ha de tenir amb el consultor, que en aquest cas ha fet també el paper de client, en quan a la resolució dels errors i l'aclariment dels requisits. Això es de vital importància per tal de que no es generin efectes indesitjats sobre les fases posteriors del treball, cosa que s'aconsegueix en gran mesura gracies a les successives entregues que formen part de l'Avaluació continuada i a la comunicació permanent entre les dues parts. Extrapolant això a un projecte real per a una empresa, resulta evident que una de les claus principals d'èxit es basa en aquesta interacció amb el client.

Per últim, aquest treball representa per mi la conclusió i tancament d'una etapa de la meva vida a la que li he dedicat una gran part del meu temps lliure i que ha suposat un poderós estímul de motivació i superació personal.

Glossari

API (Application Programming Interface): Conjunt de funcions i procediments que ofereix una certa biblioteca per ser utilitzat per una altre programari com una capa d'abstracció.

Base de Dades: Conjunt de fitxers de dades interrelacionats i organitzats segons una estructura coherent, que son accessibles des d'un o més programes o aplicacions, de manera que qualsevol d'aquestes dades es pot actualitzar sense afectar ni l'estructura del conjunt ni les altres dades.

Base de Dades Relacional: Base de dades que segueix el paradigma del model relacional, amb l'especificació d'entitats i les seves interrelacions.

BBDD: Sigla corresponent a Base de Dades.

Clau forana: Atribut o combinació d'atributs d'una taula que referencien a una clau primària o candidata d'una altra taula.

Clau primària: Atribut o combinació d'atributs que identifica de forma única cada tupla d'una taula.

Diagrama de Gantt : Eina que permet modelar la planificació de las tasques necessàries per la realització d'un projecte.

Disparador: Acció o procediment emmagatzemat que s'executa automàticament quan s'efectua una operació d'inserció, esborrament o modificació sobre alguna taula de la base de dades.

Disseny Conceptual: Fase del disseny d'una BBDD en que s'obté una estructura de la informació de la futura base de dades independentment de la tecnologia que cal emprar.

Disseny Lògic: Etapa del disseny d'una BBDD que parteix del disseny conceptual i el transforma de forma que s'adapti al SGBD amb el que es desitja implementar el sistema.

Entitat: Dins del context del model de dades ER , una entitat és un objecte del mon real que es pot distingir de la resta d'objectes i del que ens interessen unes certes propietats.

ETIS: Enginyeria Tècnica en Informàtica de Sistemes.

Excepció: Respostes del SGBD utilitzades per definir i tractar errors en temps d'execució.

Interrelació: Associació entre entitats dins del model ER.

Log: Registre de seguiment de l'execució dels procediments de la BBDD.

Model ER (Entity-relationship): Un dels enfocaments de modelització de dades que més es fa servir actualment per la seva simplicitat i llegibilitat.

Model EER (Extended Entity-relationship): Extensió del model de dades ER utilitzat en el disseny de BBDD.

PAC: Prova d'Avaluació Continuada.

Plataforma: Conjunt de tot el programari necessari per el correcte funcionament del sistema informàtic que s'esta desenvolupant.

PL/SQL: Llenguatge de programació dins de l'entorn del SGBD Oracle, que amplia la funcionalitat del SQL, afegint les estructures típiques dels llenguatges procedimentals.

Procediment emmagatzemat: Acció o funció definida per un usuari que proporciona un servei determinat. Un cop creat, el procediment es guarda a la base de dades i es tractat com un objecte més d'aquesta.

Relació : Veure 'Interrelació' .

Script: Conjunt d'instruccions generalment emmagatzemades en un arxiu de text que han de ser interpretades línia a línia en temps real per la seva execució.

SGBD: Sigles que representen un Sistema de gestió de bases de dades.

Sistema de gestió de bases de dades: Programari que gestiona i controla bases de dades. Les seves principals funcions son les de facilitar la utilització simultània a molts usuaris de tipus diferents, independitzar al usuari del mon físic i mantenir la integritat de les dades.

SQL (Structured Query Language): Llenguatge de bases de dades normalitzat, que és utilitzat pels diferents SGBD per a realitzar tot un seguit d'operacions sobre les dades o sobre la seva estructura.

TFC: Treball Final de Carrera.

Trigger: Veure la definició de 'Disparador'.

Bibliografia

Bases de dades I . *Materials didàctics UOC*

Bases de dades II . *Materials didàctics UOC*

Enginyeria del Programari. *Materials didàctics UOC*

Scott Urman. (2001). *Oracle 8i - Programación avanzada con PL/SQL.* Oracle Press Osborne, McGraw Hill.

César Pérez López. (2008). *Oracle PL/SQL .* RA – MA Editorial

César Pérez López. (2008). *Oracle 10g Administración y análisis de bases de datos .* RA – MA Editorial

[ISO 3166-1 . Codis de països](#)

http://es.wikipedia.org/wiki/ISO_639-1

<http://ca.wikipedia.org/wiki/IMEI>

[Oracle® Database XE Installation Guide](#)

[Getting Started Guide](#)

[Excepciones en Oracle y PL/SQL](#)

[Paquetes en Oracle](#)

Annexos

Annex 1. Instal·lació del sistema

El fitxer comprimit del lliurament final, es divideix en quatre carpetes amb el següent contingut:

- ✓ **Carpeta Instal·lació del Sistema** : Inclou tots els scripts necessaris per la correcta instal·lació de la base de dades. L'ordre d'execució es el següent:
 - ◆ **Esborrat de Taules i Paquets** : Esborra tota la base de dades. Només s'ha de executar si prèviament s'havia introduït una versió anterior.
 - ◆ **Creació de Taules**: Crea totes les taules, seqüències i disparadors inicials.
 - ◆ **Implementació del Sistema**: Crea tots els paquets de manteniment, consultes i disparadors del mòdul estadístic.
 - ◆ **Càrrega de Dades** : Introdueix totes les dades inicials de prova. Aquestes dades no generen cap tipus d'error. En el lliurament final s'adjunta tota la documentació amb les proves dels diferents mòduls per comprovar el correcte funcionament del sistema.

- ✓ **Carpeta Llistats consultes** : Conté els scripts de proves de consultes. Aquests procediments s'implementen amb variables de substitució per poder efectuar la consulta que es desitgi. Permeten recuperar els llistats demanats per la sortida DBMS d'Oracle. Les dades requerides son les següents:
 - ◆ **País** : Codi del país desitjat segons ISO 3166-1 alfa 2 en majúscules. Per exemple, per Espanya es té que posar ES .
 - ◆ **Any** : Any de la consulta amb un format de 4 dígits.
 - ◆ **Aplicació**: Aplicació desitjada.
 - ◆ **Telèfon**: Número mòbil de l'usuari

- ✓ **Carpeta Proves manteniment** : Inclou tots els scripts utilitzats per les proves dels procediments de manteniment de la BBDD. Els resultats es visualitzant igualment per la sortida DBMS.

- ✓ **Carpeta Codi Desglossat** : Inclou tot el codi de la plataforma dividit en subcarpetes i fitxers separats per paquets. S'adjunta per possibilitar una revisió més senzilla.