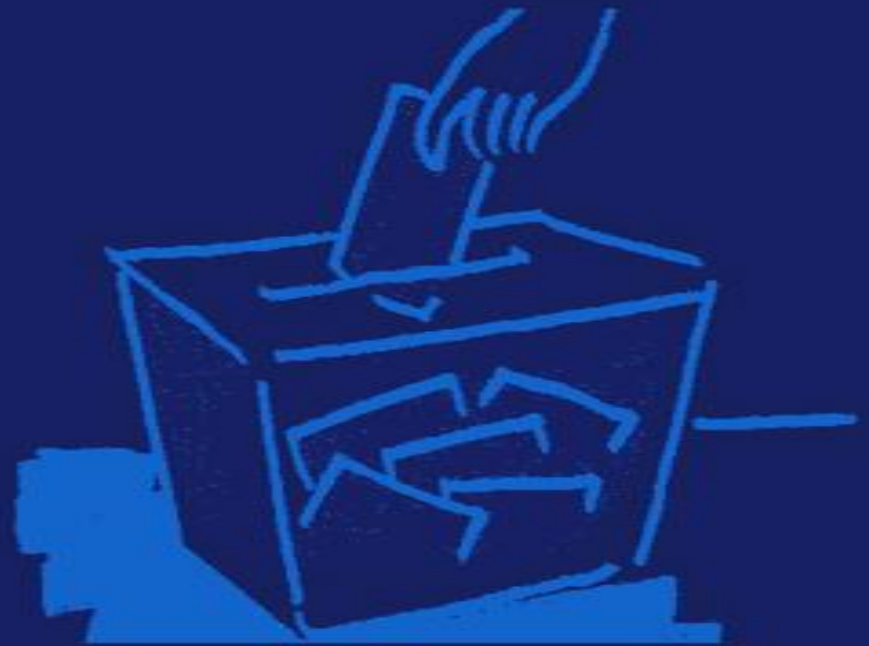


Sistema de votació ciutadana a nivell europeu a través d'Internet

TFC Bases de dades relacionals – ETIG

Miquel Chantrero Bardés



Índex

1. Objectius

- 1.1. Introducció
- 1.2. Productes obtinguts
- 1.3. Planificació

2. Disseny BD

- 2.1. Etapes seguides
- 2.2. Anàlisi de requeriments
- 2.3. Disseny conceptual
- 2.4. Disseny lògic
- 2.5. Disseny físic

3. Implementació

- 3.1. Creació taules
- 3.2. Procediments ABM
- 3.3. Procediments d'accions
- 3.4. Procediments de consultes
- 3.5. Procediments d'estadístiques
- 3.6. Log

4. Proves

- 4.1. Dades Inicials i Joc de Proves

5. Conclusió

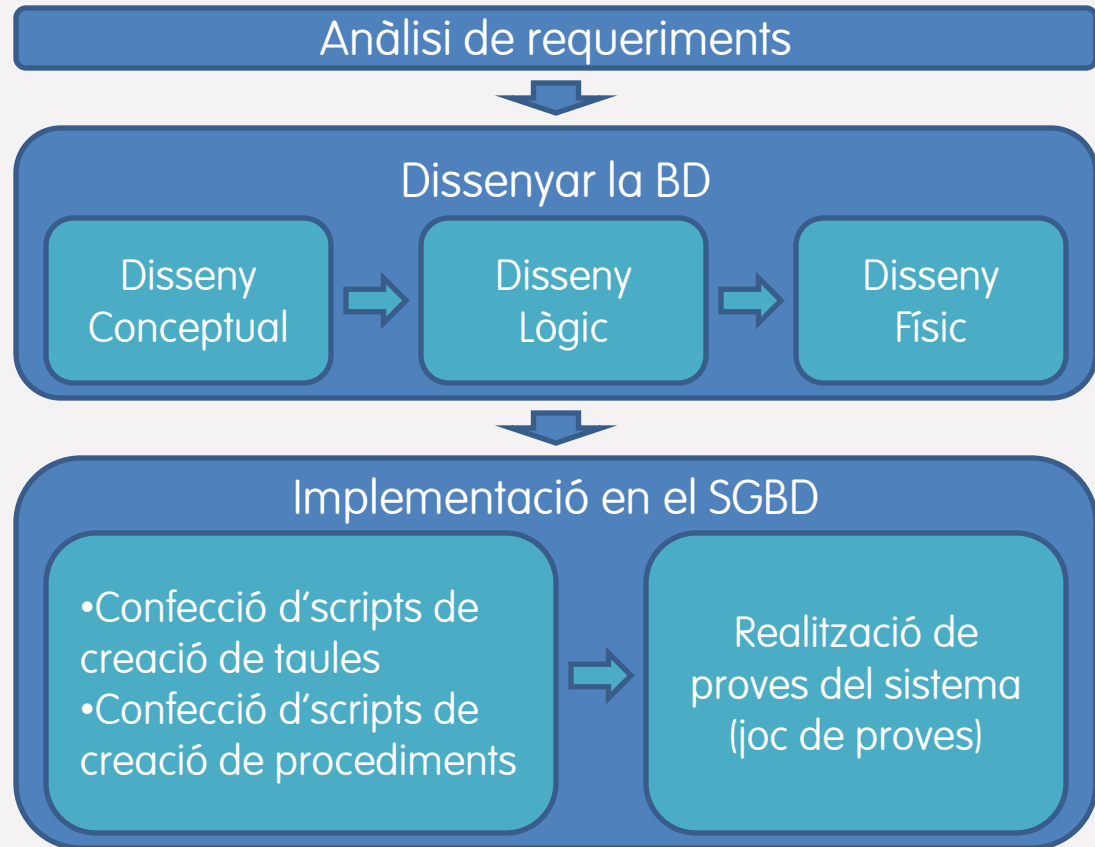
- 5.1. Conclusió
- 5.2. Valoració econòmica

1.1 Objectius - Introducció

Objectius

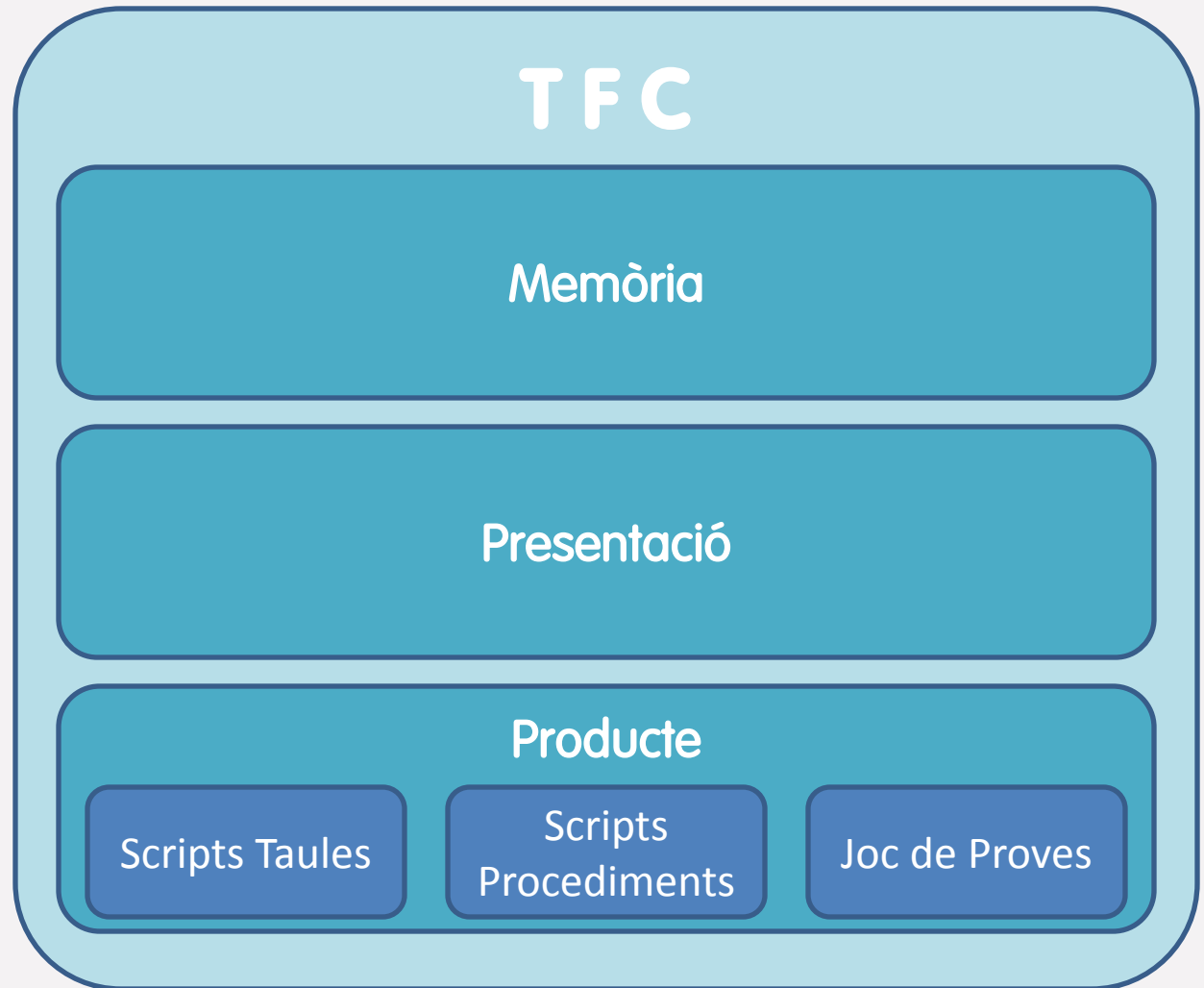
- Consolidar els coneixements adquirits durant els estudis d'ETIG.
- Dissenyar la BD per a un sistema europeu de votacions per Internet.
- Implementar la BD dissenyada en un SGBD (ORACLE Express XE v 10.2)

Activitats a Realitzar



1.2 Objectius - Productes Obtinguts

Al final del desenvolupament del projecte s'obtidran els següents productes

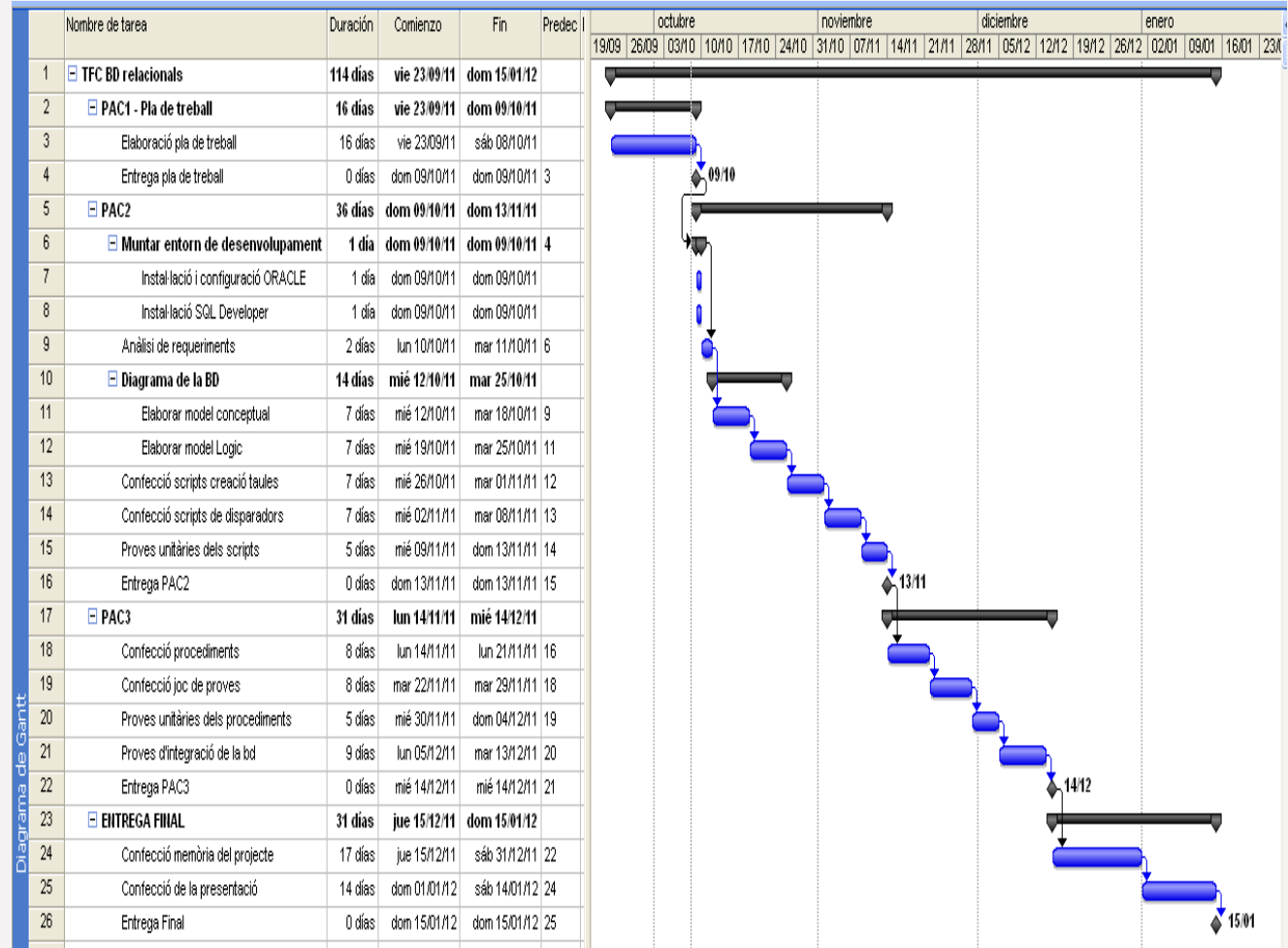


1.3 Objectius - Planning

El projecte es desenvolupa entre els dies :

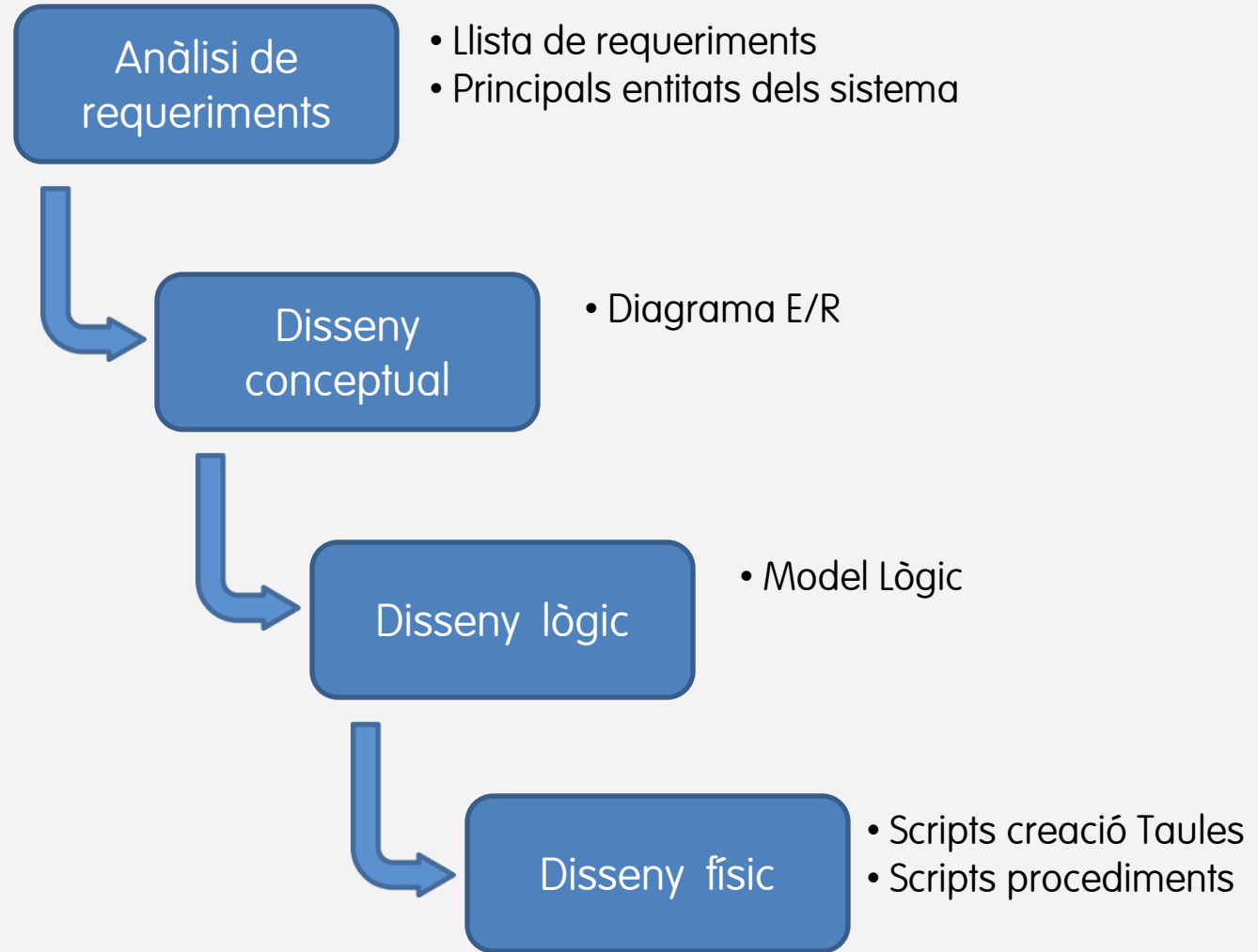
- 23/09/2011
- 15/01/2012

La planificació s'ha realitzat amb un diagrama de Gannt



2.1 Disseny BD - Etapes seguides

Etapes seguides durant la fase de disseny, i els productes obtinguts en cada una de les etapes.



2.2 Disseny BD – Anàlisi de requeriments

Requeriments

1. BD per un sistema europeu de votacions per Internet.
2. Ha de permetre guardar totes les dades associades a una votació.
3. Ha de permetre la gestió dels diferents censos electorals.
4. Ha de mantenir els ciutadans que poden votar i la seva assignació als censos.
5. Ha de tenir procediments de consultes que retornin dades de les votacions realitzades.
6. Ha de tenir un mòdul estadístic que guarda calculades algunes dades estadístiques de les votacions realitzades.
7. S'ha de guardar un log amb tots els procediments executats en el sistema.

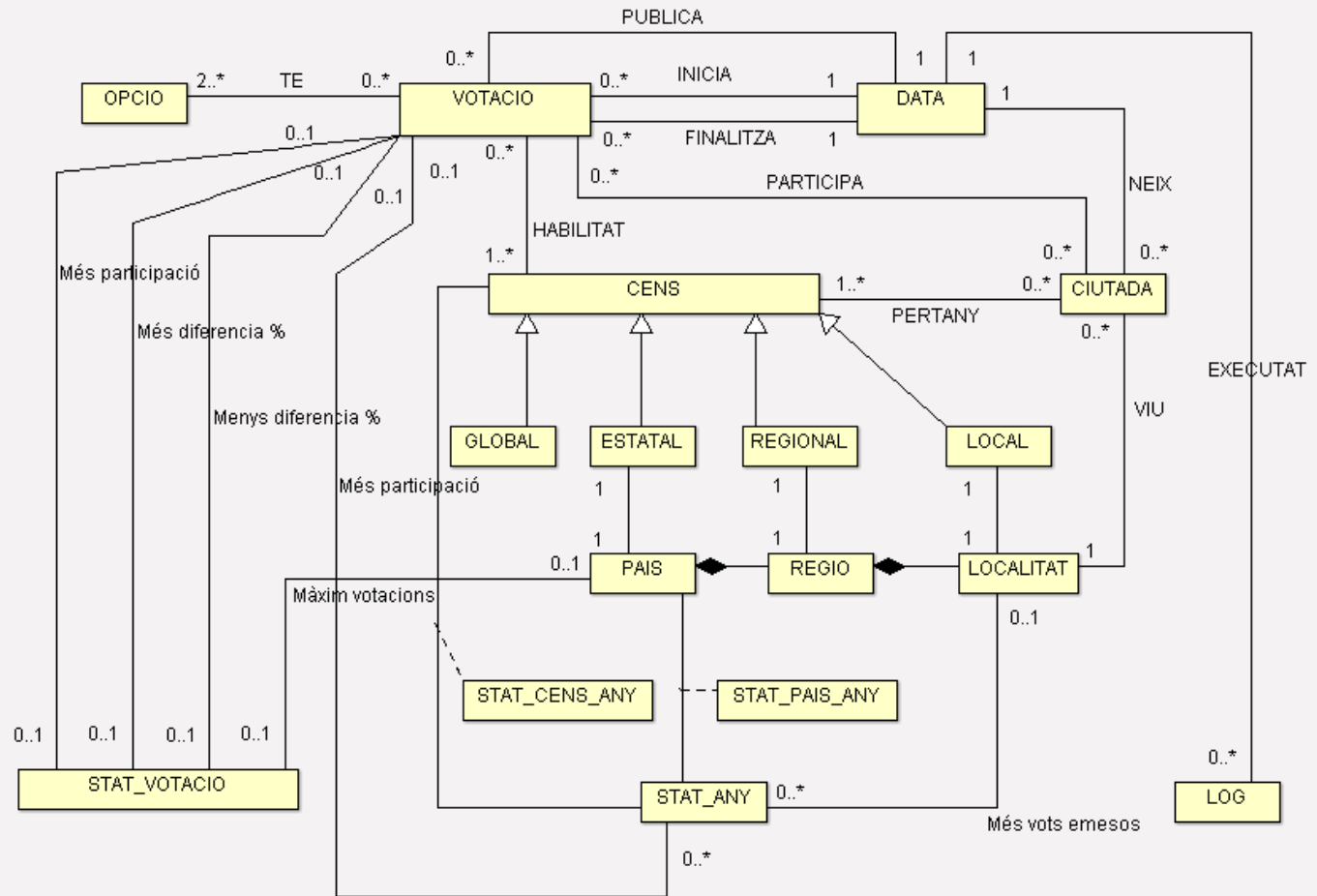
Principals entitats del sistema

- VOTACIÓ
- OPCIÓ A VOTAR
- CENS
- CIUTADA
- PAÍS / REGIÓ / LOCALITAT

2.3 Disseny BD – Disseny conceptual (1)

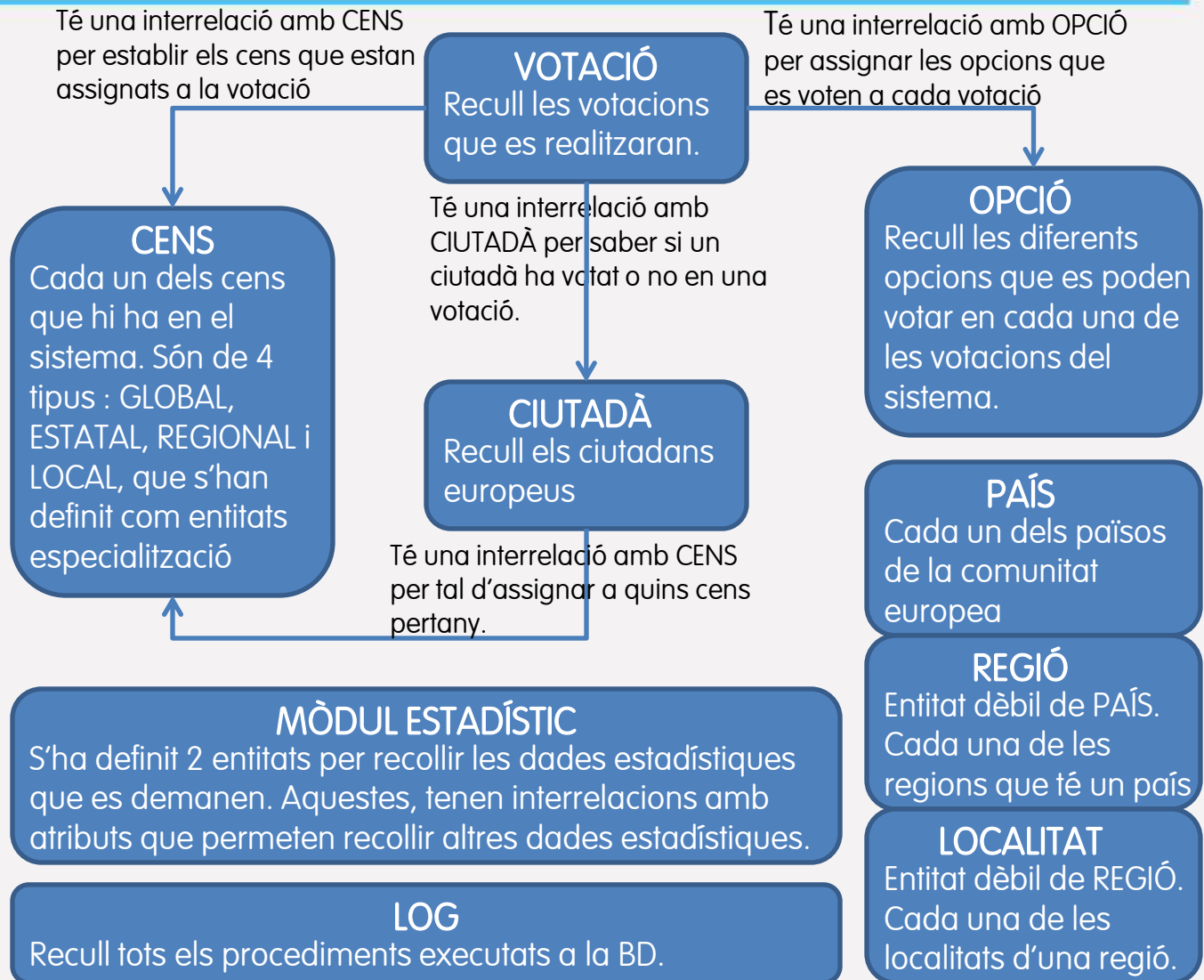
Esquema E/R

Un cop realitzat l'anàlisi de requeriments s'han determinat les entitats del sistema, els seus atributs i les seves relacions, que es representen a l'esquema entitat-relació.



2.3 Disseny BD – Disseny conceptual (2)

Justificació



2.4 Disseny BD – Disseny lògic (1)

Transformació de l'esquema E/R al model relacional

1. Entitat superclasse CENS i subclasse GLOBAL, ESTATAL, REGIONAL LOCAL → transformat en una sola entitat amb nom CENS i amb un atribut tipus.
2. Entitat OPCIONS_VOTACIO → correspon a la interrelació entre VOTACIÓ i OPCIÓ, recull les opcions assignades a cada votació.
3. Entitat CENS_VOTACIÓ → correspon a la interrelació entre VOTACIÓ i CENS, recull els cens assignats a cada votació.
4. Entitat PARTICIPACIÓ → correspon a la interrelació entre votació i ciutadà, recull les votacions en les que ha participat un ciutadà. S'ha decidit no guardar quina opció ha votat un ciutadà per tal de preservar el secret del vot.
5. Entitat PADRO_CENS → correspon a la interrelació entre CENS i CIUTADÀ, recull la informació de quins cens pertany un ciutadà.
6. Mòdul estadístic → corresponent a les interrelacions entre les entitats STAT_ANY i PAÍS, i STAT_ANY i CENS, es creen dues entitats.

2.4 Disseny BD – Disseny lògic (2)

Model relacional

VOTACIO(Codi_votació, Títol, Descripció, Data_inici, Data_final, Data_publicació, Nom_president_mesa, Adreça_web, Estat, Número_Persones_dret_vot, Vots_totals_emesos, Percentatge_participació)
{Títol} és clau alternativa
{Data_inici} és clau forana de DATA(data)
{Data_final} és clau forana de DATA(data)
{Data_publicació} és clau forana de DATA(data)

OPCIO(Codi_Opció, Nom_opció)
{Nom_opció} és clau alternativa

PAIS(Codi_País, Nom_país)
{Nom_país} és clau alternativa

REGIO(Codi_País, Codi_Regió, Nom_regió)
Entitat dèbil de País
{Codi_País, Nom_regió} és clau alternativa
{Codi_País} és clau forana de PAIS(Codi_País). També forma part de la clau primària per la condició de dèbil de l'entitat Regió

LOCALITAT(Codi_País, Codi_Regió, Codi_localitat, Nom_localitat)
Entitat dèbil de Regió
{Codi_País, Codi_Regió, Nom_localitat} és clau alternativa
{Codi_País} és clau forana de PAIS(Codi_País). També forma part de la clau primària per la condició de dèbil de l'entitat Regió
{Codi_País, Codi_Regió} és clau forana de REGIO(Codi_País, Codi_Regió). També forma part de la clau primària per la condició de dèbil de l'entitat Localitat

CIUTADA(Codi_Ciudadà, Codi_País, Codi_Regió, Codi_localitat, Data_Naixement)
{Codi_País, Codi_Regió, Codi_Localitat} és clau forana de LOCALITAT(Codi_País, Codi_Regió, Codi_Localitat)
{Data_Naixement} és clau forana de DATA(data)

CENS(Codi_Cens, Tipus_Cens, Codi_País, Codi_Regió, Codi_localitat)
{Codi_País} és clau forana de PAIS(Codi_País)
{Codi_País, Codi_Regió} és clau forana de REGIO(Codi_País, Codi_Regió)
{Codi_País, Codi_Regió, Codi_Localitat} és clau forana de LOCALITAT(Codi_País, Codi_Regió, Codi_Localitat)

LOG(Data_Hora_Procediment, Paràmetres Entrada, Paràmetres Sortida)

STAT_ANY(Any, Votació_més_participació, País_més_vots, Regió_més_vots, Localitat_més_vots, Percentatge_ciudadans_no_votat)
{ País_més_vots, Regió_més_vots, Localitat_més_vots } és clau forana de LOCALITAT(Codi_País, Codi_Regió, Codi_Localitat)
{ Votació_més_participació } és clau forana de VOTACIO(Codi_Votació)

STAT_VOTACIO (Votació_més_participació, Votació_més_diferencia, Votació_menys_diferencia, Màxim_votacions_persona, País_persona_màxim_votacions)
{ Votació_més_participació } és clau forana de VOTACIO(Codi_Votació)
{ Votació_més_diferencia } és clau forana de VOTACIO(Codi_Votació)
{ Votació_menys_diferencia } és clau forana de VOTACIO(Codi_Votació)
{ País_persona_màxim_votacions } és clau forana de PAIS(Codi_País)

OPCIONES_VOTACIO(Codi_Votació, Codi_opció, Número_vots, Percentatge_vots)
{Codi_Votació} és clau forana de VOTACIO(Codi_Votació)
{Codi_Opció} és clau forana de OPCIO(Codi_Opció)

PARTICIPACIO(Codi_Votació, Codi_Ciudadà)
{Codi_Votació} és clau forana de VOTACIO(Codi_Votació)
{Codi_Ciudadà} és clau forana de CIUTADA(Codi_Ciudadà)

CENS_VOTACIO(Codi_Votació, Codi_Cens)
{Codi_Votació} és clau forana de VOTACIO(Codi_Votació)
{Codi_Cens} és clau forana de CENS(Codi_Cens)

PADRO_CENS(Codi_Cens, Codi_Ciudadà)
{Codi_Cens} és clau forana de CENS(Codi_Cens)
{Codi_Ciudadà} és clau forana de CIUTADA(Codi_Ciudadà)

STAT_PAIS_ANY(País_Any, Número_votacions_finalitzades)
{ País } és clau forana de PAIS(Codi_País)
{ Any } és clau forana de ANY_STAT(Any)

STAT_CENS_ANY(Cens_Any, Número_votacions, Valor_mitja_participació)
{ Cens } és clau forana de CENS(Cens)
{ Any } és clau forana de ANY_STAT(Any)

2.5 Disseny físic

Transformació del model relacional al model físic

Model relacional



Implementació en el SGBD ORACLE Express XE v 10.2



Modificacions realitzades

- Eliminació dels accents en els noms d'entitats i atributs
- Abreviació d'alguns noms d'atributs excessivament llargs
- Substitució del nom d'atribut ANY per EXERCICI, ja que ANY és una paraula restringida en ORACLE
- Incorporació d'algun codi per a crear claus primàries en totes les taules



El disseny físic s'implementarà mitjançant un conjunt d'scripts

3.1 Implementació – Creació de taules

La creació de les taules es realitza amb l'Script CREACIÓ TAULES

```
CREATE TABLE opcio (  
    idOpcio INTEGER CONSTRAINT PK_opcio PRIMARY KEY,  
    nom VARCHAR2(50) CONSTRAINT NN_opcioNom NOT NULL  
);  
CREATE UNIQUE INDEX opcio_nom on opcio (nom);  
CREATE SEQUENCE seq_opcio  
    INCREMENT BY 1  
    START WITH 1;  
-- Creacio disparador tr_idOpcio_insert per autonumerar les opcions  
CREATE OR REPLACE TRIGGER tr_IdOpcio_insert  
    BEFORE INSERT ON opcio  
    FOR EACH ROW  
    BEGIN  
        SELECT seq_opcio.NEXTVAL INTO :NEW.idOpcio  
        FROM DUAL;  
    END tr_IdOpcio_insert;
```

Consideracions

1. Les taules i camps agafen el nom del model relacional.
2. Claus primàries s'anomenen "PK_" seguit del nom de la taula.
3. Les restriccions de valors no null, s'anomenen "NN_" seguit de nom de taula i camp.
4. Les restriccions de valors, s'anomenen "CH_" seguit de nom de taula i camp.
5. Les claus foranes s'anomenen "FKx_" seguit de nom de la taula i nom del camp.
6. Taules sense camp codi, es crea un camp de valors generats de forma automàtica amb una seqüència i un disparador cridat al moment de fer un INSERT.
7. Camps de percentatge s'han configurat amb 2 decimals.

3.2 Implementació – Procediments ABM

Procediments d'Alta, Baixa i Modificació de les principals taules

- Procediments d'altres, baixes i modificacions de les principals taules del sistema (CENS, CIUTADA, OPCIONS, VOTACIONS).
- Procediments per assignar un ciutadà a un cens o eliminar-lo del cens.
- Procediments per afegir opcions a una votació o eliminar-la.
- Procediments per assignar un cens a una votació o eliminar-lo.
- Restriccions tingudes en compte :
 - El Cens global no es pot esborrar.
 - Una votació es crea amb dues opcions obligatòriament, i no sempre com a mínim ha de tenir dues opcions.
- Tots els procediments creats tenen la mateixa estructura :
 - control paràmetres d'entrada,
 - control excepcions
 - realització d'accions.
 - Guardar a Log l'execució del procediment i el resultat

```
CREATE OR REPLACE PROCEDURE p_cens_alta(  
    -- parametres entrada  
    -- parametres sortida  
    v_idCreat OUT cens.idCens%TYPE,  
    RSP OUT VARCHAR2  
)  
IS  
    -- variables per tractament excepcions  
    PRAGMA EXCEPTION_INIT(e_tipusCens, -02290);  
    e_codiNoExistent EXCEPTION;  
    PRAGMA EXCEPTION_INIT(e_codiNoExistent, -02291);  
BEGIN  
    -- validació parametres entrada  
    -- Fi validació parametres entrada  
  
    -- Insert a taula cens  
  
    -- inserció correcte  
    RSP := 'OK';  
    INSERT INTO log(procediment, paramentrada, paramsortida)  
        VALUES ( var_procediment, var_par_entrada, RSP);  
    COMMIT;  
    -- control d'excepcions  
EXCEPTION  
    -- valors duplicats en una columna amb index únic  
    WHEN DUP_VAL_ON_INDEX THEN  
  
    -- no existencia de codis amb clau forana a la taula corresponent  
    WHEN e_codiNoExistent THEN  
  
    -- problemes amb els parametres d'entrada  
    WHEN e_parmEntrada THEN  
  
    -- altres errors  
    WHEN OTHERS THEN  
        ROLLBACK;  
        RSP := 'ERROR En la inserció del cens:'||SQLERRM;  
        INSERT INTO log(procediment, paramentrada, paramsortida)  
            VALUES ( var_procediment, var_par_entrada, RSP);  
        COMMIT;  
END p_cens_alta;
```

3.3 Implementació – Procediments d'accions

S'han creat dos procediments per realitzar les dues accions més importants del sistema : Votar i Finalitzar una votació.

Votar

Paràmetres : Ciutadà, votació, opció votada

Validacions :

1. Que el ciutadà existeix i és major d'edat
2. Que el ciutadà pertany a un dels cens assignats a la votació
3. Que el ciutadà no ha votat en aquesta votació
4. Que la votació i l'opció existeixen, i l'opció està assignada a la votació

Accions :

- Acumula el vot a l'opció votada
- Guarda a la taula PARTICIPA que el ciutadà ja ha votat

Finalitzar una votació

Paràmetres : Votació

Validacions :

1. Que la votació existeix i que encara no s'ha finalitzar (ESTAT<>"F")
2. Que la votació es pot finalitzar perquè el període de votació ja ha acabat

Accions :

- Posa F al camp ESTAT de la taula VOTACIO
- Calcula els valors numèrics de participació de la votació i de les opcions votades
- Actualitza les diferents taules i dades del mòdul estadístic.

3.4 Implementació – Procediments de consultes

5 procediments per realitzar les consultes que ens demanen als requeriments

1. Votacions produïdes en un país.
2. 10 votacions amb mes diferència percentual entre opció més votada i la menys.
3. 10 votacions amb menys diferencia percentual entre opció més votada i la menys.
4. Llista de censos als que pertany un ciutadà.
5. Votacions en les que ha pogut participar un ciutadà.

Característiques

- Els procediments demanen les dades necessàries per fer cada una de les consultes.
- Retornen la llista de dades demanades.

Exemple

```
LLISTAT DE LES VOTACIONS QUE HA PARTICIPAT I LES QUE NO
CIUTADA : CIUTADA01_SBD
Votacio: Catalunya ha de ser independent? --> Hi ha participat
Votacio: El catala ha de ser oficial a parlament europeu?
Votacio: Els autobusos han de funcionar de nit?
Votacio: Espanya, republica o monarquia?
Votacio: Quina ha de ser la moneda d'europa? --> Hi ha participat
Votacio: Sabadell ha de tenir aeroport? --> Hi ha participat
Votacio: S'instal.la antena de telefonia?
Votacio: Son les centrals nuclers necessaries? --> Hi ha participat
```


3.5 Implementació – Procediments d'estadístiques

Característiques

- El mòdul estadístic és un conjunt de taules que guarden una sèrie de dades ja calculades, i que s'hi pot accedir amb un simple SELECT.
- S'han creat procediments per a cada una de les 10 dades estadístiques que es demanen en els requeriments, per tal de poder obtenir-les més fàcilment.

```
p_stat_votacio_pais_any('ES','2011', sortida);  
p_stat_participacio_cens_any(1,'2011', sortida);  
p_stat_votacions_cens_any(1,'2011', sortida);  
p_stat_any_mes_particip('2011', sortida);  
p_stat_any_loc_mes_vots('2011', sortida);  
p_stat_any_ciut_no_vot('2011', sortida);  
p_stat_votacio_mes_part(sortida);  
p_stat_votacio_mes_difer(sortida);  
p_stat_votacio_menys_difer(sortida);  
p_stat_max_votacions_persona(sortida);
```

Exemple

Exemple de la crida d'un procediment de consulta del mòdul estadístic :

```
p_stat_votacio_mes_difer(sortida);
```

Exemple del resultat obtingut després d'executar el procediment :

```
Votacio amb mes diferencia % opcio mes votada i menys : 2 Catalunya ha de ser independent?
```

3.6 Implementació – Log

Característiques

- Com s'ha definit en el disseny de la BD, es crea una taula LOG per guardar tots els procediments executats a la BD.
- S'hi guarden les següents dades :
 - Data i Hora de l'execució del procediment. Es guarda en un camp de tipus TIMESTAMP.
 - Nom del procediment executat.
 - Paràmetres d'entrada que rep el procediment executat.
 - Paràmetres de sortida que retorna el procediment executat.
- Per tal de tenir una clau primària, s'inclou un camp de codi que s'omple de forma automàtica mitjançant una seqüència i un disparador.

Exemple

IDLOG	DATAHORA	PROCEDIMENT	PARAMENTRADA
133	10/12/11 16:40:34,390000000	p_ciutada_assigna_cens	idCiutada:CIUTADA07_MTB idCens:6
134	10/12/11 16:40:34,437000000	p_ciutada_assigna_cens	idCiutada:CIUTADA07_MTB idCens:8823
135	10/12/11 16:40:34,484000000	p_ciutada_assigna_cens	idCiutada:CIUTADA07_ZZZ idCens:6
136	10/12/11 16:40:34,500000000	p_ciutada_assigna_cens	idCiutada:CIUTADA12_MTB idCens:6
137	10/12/11 16:40:34,500000000	p_ciutada_elimina_cens	idCiutada:CIUTADA12_MTB idCens:6
138	10/12/11 16:40:34,500000000	p_ciutada_elimina_cens	idCiutada:CIUTADA12_ZZZ idCens:6
139	10/12/11 16:40:34,500000000	p_ciutada_elimina_cens	idCiutada:CIUTADA12_ZZZ idCens:6
140	10/12/11 16:40:34,500000000	p_ciutada_elimina_cens	idCiutada:CIUTADA12_MTB idCens:98213
141	10/12/11 16:40:34,500000000	p_ciutada_elimina_cens	idCiutada: idCens:6
142	10/12/11 16:40:34,500000000	p_ciutada_elimina_cens	idCiutada:CIUTADA12_MTB idCens:
143	10/12/11 16:40:34,515000000	p_opcio_alta	Nom:SI
144	10/12/11 16:40:34,515000000	p_opcio_alta	Nom:NO
145	10/12/11 16:40:34,515000000	p_opcio_alta	Nom:Vot en Blanc

4.1 Proves – Dades inicials i joc de proves

Dades inicials

- S'han inicialitzat algunes taules amb unes dades inicials per facilitar les proves :
 - **Països** : S'han creat tots els països de la comunitat europea segons la codificació ISO 3166-1 alfa 2.
 - **Regió** : s'han entrat totes les comunitats autònomes d'Espanya, agafant la codificació marcada per l'INE.
 - **Localitat** : s'han entrat tots els municipis de la comunitat autònoma de Catalunya, agafant la codificació marcada per l'INE.

Joc de proves

- S'ha creat un script que conté el joc de proves que permet validar el correcte funcionament de la base de dades, i dels procediments creats.
- Permet comprovar el funcionament tant en els casos que sigui correcte, com quan ha de retornar un error.

```
-- baixa cens
DBMS_OUTPUT.PUT_LINE ('BAIXA CENS :');
p_cens_baixa(idCensEstatad_AD,sortida);
DBMS_OUTPUT.PUT_LINE ('-->baixa cens estatal AD : esperat OK --> RSP : '|| sortida);
p_cens_baixa(idCensGlobal,sortida);
DBMS_OUTPUT.PUT_LINE ('-->baixa cens global : esperat ERROR no es pot esborrar cens global --> RSP : '|| sortida);

-->alta cens tipus X : esperat ERROR tipus de cens incorrecte --> RSP : ERROR: el tipus de cens no es correcte.

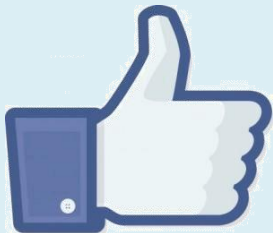
BAIXA CENS :
-->baixa cens estatal AD : esperat OK --> RSP : OK
-->baixa cens global : esperat ERROR no es pot esborrar cens global --> RSP : ERROR: No es pot eliminar el cens Global, sempre ha de existir.
-->baixa cens 932 : esperat ERROR cens no existent --> RSP : ERROR: el cens : 932 no existeix.
-->baixa cens : esperat ERROR s'ha d'especificar codi cens --> RSP : ERROR: S'ha d'especificar el cens a eliminar

MODIFICACIO CENS :
-->modificar cens regional : esperat OK --> RSP : OK
-->modificar cens regional : esperat OK --> RSP : OK
-->modificar cens regional : esperat ERROR s'ha d'especificar codi cens --> RSP : ERROR: S'ha d'especificar l'identificador del cens
```

5.1 Conclusió



- El producte obtingut, ha estat dissenyat i construït segons els requeriments especificats al plec tècnic presentat per la Comunitat Europea.
- Producte testejat amb el joc de proves, i funciona correctament.
- S'han acomplert els objectiu que es van definir al inici dels treballs.
- S'ha acomplert el calendari de desenvolupament planificat.



- Ha permès realitzar el cicle complet de disseny d'una base de dades.
- Implementació en ORACLE.
- Ampliar coneixements del llenguatge PL/SQL.
- Importància de realitzar una bona planificació, marcant temps realistes i preveient incidències.
- Desenvolupament sense incidències en Hardware i Software.
- Molt bona experiència treballar amb una maquina virtual amb l'ORACLE instal·lat.



- Ha faltat realitzar la prova de carrega i concurrència que en una BD d'aquestes característiques s'hauria de fer.

5.2 Conclusió - Valoració econòmica

Dades de desenvolupament del projecte :

- Període : del 23 de Setembre del 2011 al 15 de Gener del 2012
- Temps : 16 setmanes x 12 hores/setmana = 192 hores
- S'afegeixen 16 hores de direcció del projecte.

Distribució de les hores per tasques i perfil per realitzar-les:

Valoració en hores del projecte		
Activitat	Hores	Perfil Associat
Pla de Treball	25	Cap de projecte
Anàlisi de requeriments	5	Analista
Elaboració models de dades	25	Analista
Elaboració dels model físic de dades	38	Programador
Realització joc de proves	15	Programador
Proves unitàries i d'integració	32	Tester
Documentació del projecte	52	Cap de projecte (30%) / Analista (70%)
Direcció del projecte	16	Cap de projecte
Total en hores	208	

Cost del projecte :

Cost del projecte			
Perfil	Total Hores	Preu Hora	Cost
Cap de Projecte	56,6	65	3679
Analista	66,4	40	2656
Programador	53	25	1325
Tester	32	25	800
Total	208		8460

8.460,00 €

Gràcies.

