

Projecte Sistema de control FIA

Disseny d'un sistema de control de les
distintes competicions que organitza la
FIA (Federació Internacional
d'Automobilisme)



Estudis: GEI - Estudis d'Informàtica Multimèdia i Telecomunicació

Autor: Guillermo Simonet Ramón

Consultor: Jordi Ferrer Duran

Data d'entrega: 15/06/15

Contingut

- **Resum: Per a què aquest projecte?**
- **Metodologia**
- **Planificació i cronograma del projecte**
- **Definició de requisits**
 - Requisits funcionals
 - Requisits no funcionals
- **Identificació d'actors i casos d'ús**
- **Disseny conceptual de la BD**
 - Model d'Entita Relació
- **Disseny lògic de la BD**
 - Diagrama lògic de la BD
- **Producte implementat**
 - Llistes de valors i objectes bàsics del sistema
 - Mòduls estadístics i altres complements del sistema
 - Triggers
 - Funcions de consulta de dades
 - Funcions i procediments del mòdul estadístic
 - Procediments d'actualització i altres objectes de BD
- **Proves de llistats**
- **Conclusions**

Resum: Per a què aquest projecte?

Federació Internacional d'Automobilisme vol obtenir un producte que sigui capaç de:

Registrar totes les entitats que participen en les competicions automobilístiques

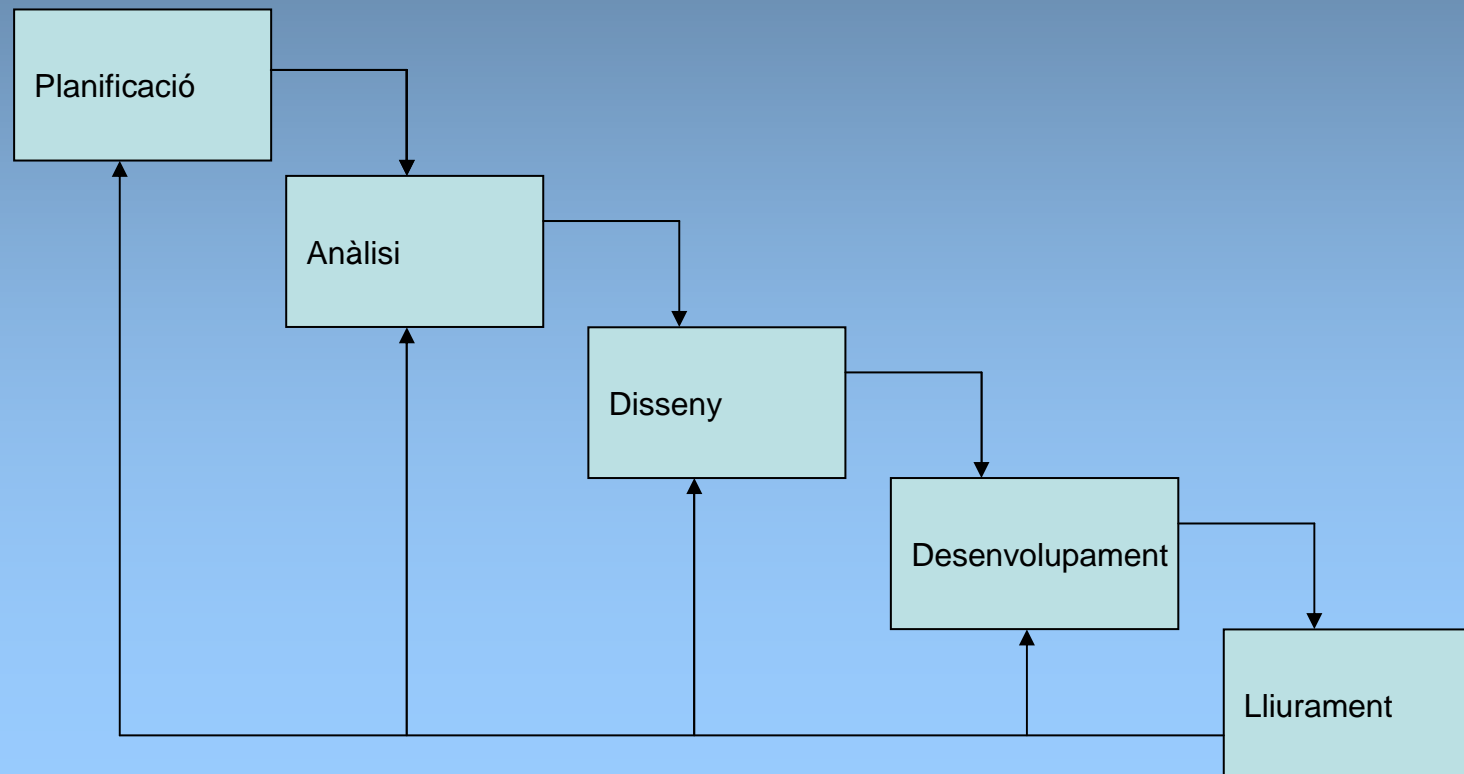
Registrar els resultats de les diferents competicions

Guardar totes les dades associades al rendiment dels pilots i dels cotxes de competició

1. Extreure dades estadístiques
2. Gestió del sistema
3. Manteniment del sistema

Metodologia

Per desenvolupar el projecte s'ha decidit que la metodologia que més s'ajusta és el model lineal seqüencial del tipus *top-down*, concretament el *cicle de vida clàssic* o *en cascada*.



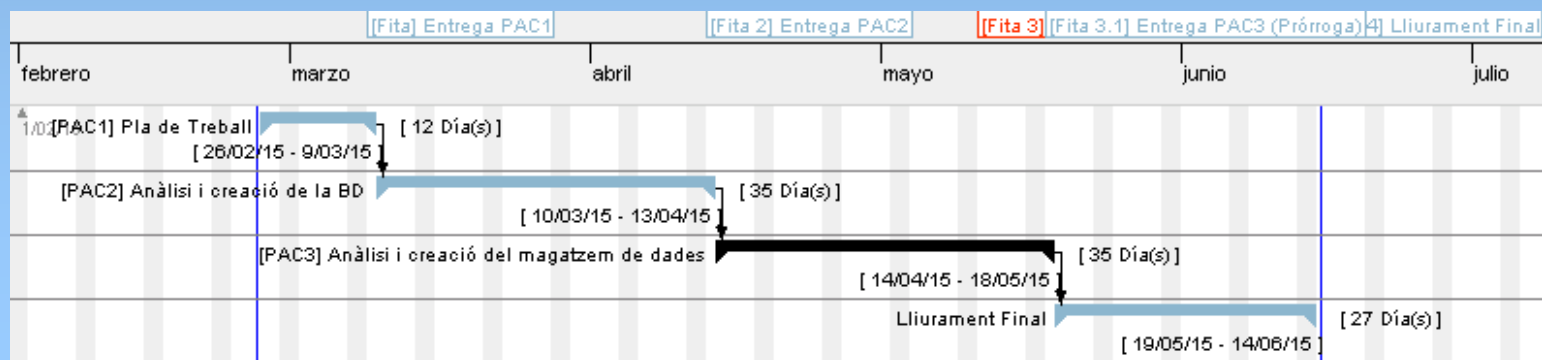
Planificació i cronograma

Una vegada escollida la metodologia, s'ha elaborat la planificació seguint els següents punts:

- Identificar el material del projecte a ser lliurat.
- Identificar les fites principals que coincidiran amb els lliuraments parcials i el final (PACs).
- Descompondre les fites en tasques i subtasques.
- Associar el desenvolupament de les tasques amb les dates de les fites.

Les fites principals identificades són:

| Fita | Data d'inici | Data final | Duració |
|---|-------------------|-------------------|------------------------|
| PAC1: Pla de Treball | 26/02/2015 | 09/03/2015 | 12 dies (36h) |
| PAC2: Anàlisi i creació de la BD | 10/03/2015 | 13/04/2015 | 35 dies (105h) |
| PAC3: Anàlisi i creació del magatzem de dades | 14/04/2015 | 18/05/2015 | 35 dies (105h) |
| Lliurament Final | 19/05/2015 | 15/06/2015 | 27 dies (105h) |
| Total | 26/02/2015 | 15/06/2015 | 110 dies (330h) |



Definició de requisits

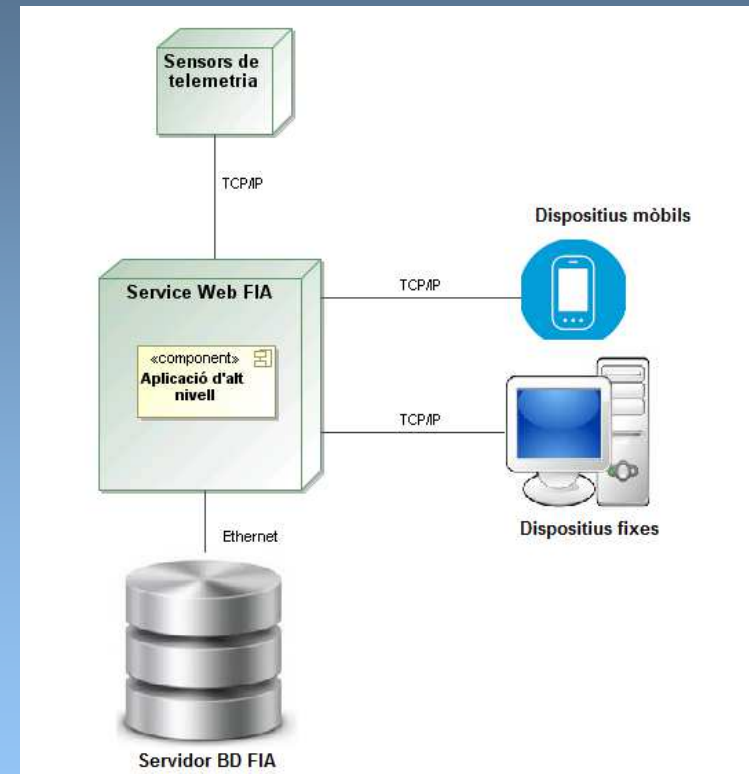
Requisits funcionals

1. Registre dels pilots de cada equip
2. Registre dels equips participants
3. Registre dels fabricants de components
4. Registre dels components
5. Registre dels cotxes
6. Registre dels patrocinadors
7. Registre de les carreres
8. Registre de les competicions
9. Registre de resultats de les competicions
10. Registre de les dades telemètriques
11. Obtenir un llistat de percentatges dels seus components defectuosos.
12. Llistat dels resultats de cada pilot en cada competició disputada.
13. Llistat dels 10 pilots que han acabat més carreres entre totes les dades registrades.
14. Obtenir la classificació de cada competició en curs
15. Obtenir el Top-5 dels patrocinadors que aporten més diners als equips.
16. Obtenir l'equip que ha recollit més dades telemètriques.
17. Llistar el Top-10 de pilots curses guanyades entre totes les dades registrades.
18. Obtenir el pilot amb millor evolució entre un rang de dates.
19. Obtenir el cotxe amb més consum de carburant.
20. Obtenir les 10 voltes més ràpides
21. Obtenir la temperatura més alta registrada al sistema
22. Llistar els 5 fabricants que aporten més components a la competició.

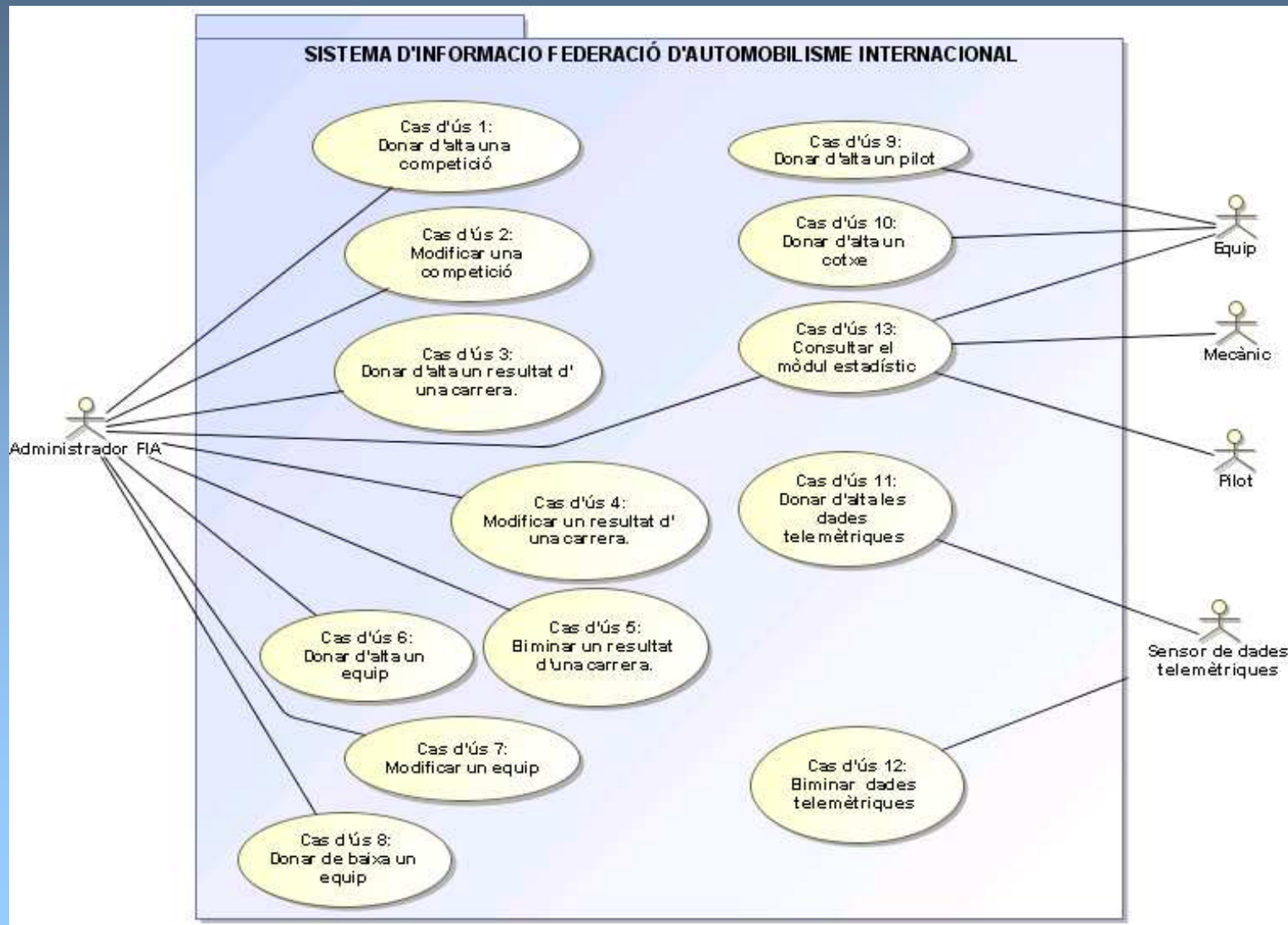
Requisits no funcionals

1. Requisits d'accessibilitat
2. Requisits operacionals i d'entorn
3. Requisits de manteniment i suport
4. Requisits de reusabilitat
5. Requisits de seguretat
6. Requisits d'integració
7. Requisits d'escalabilitat

Esquema dels components del sistema

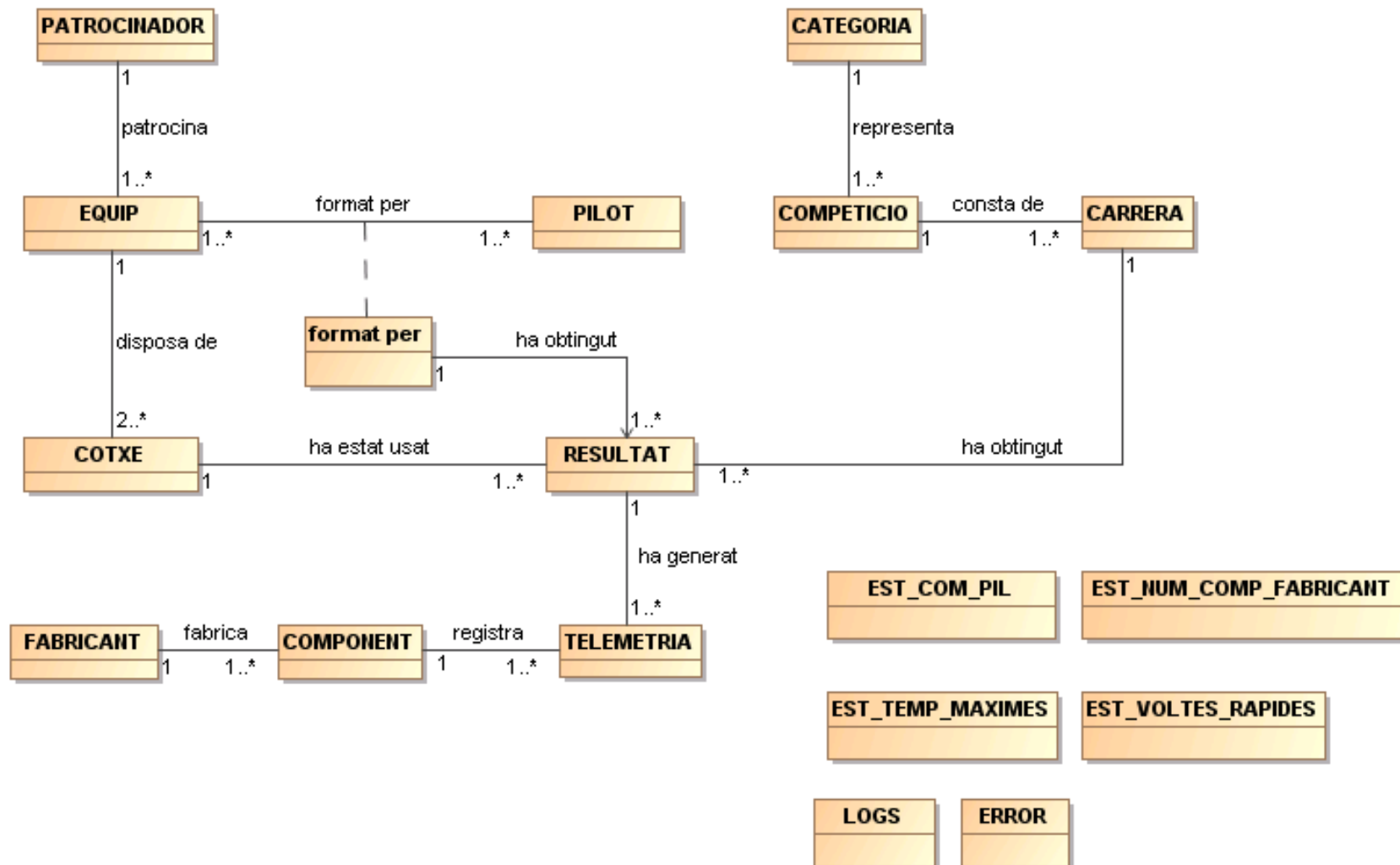


Identificació d'actors i casos d'ús

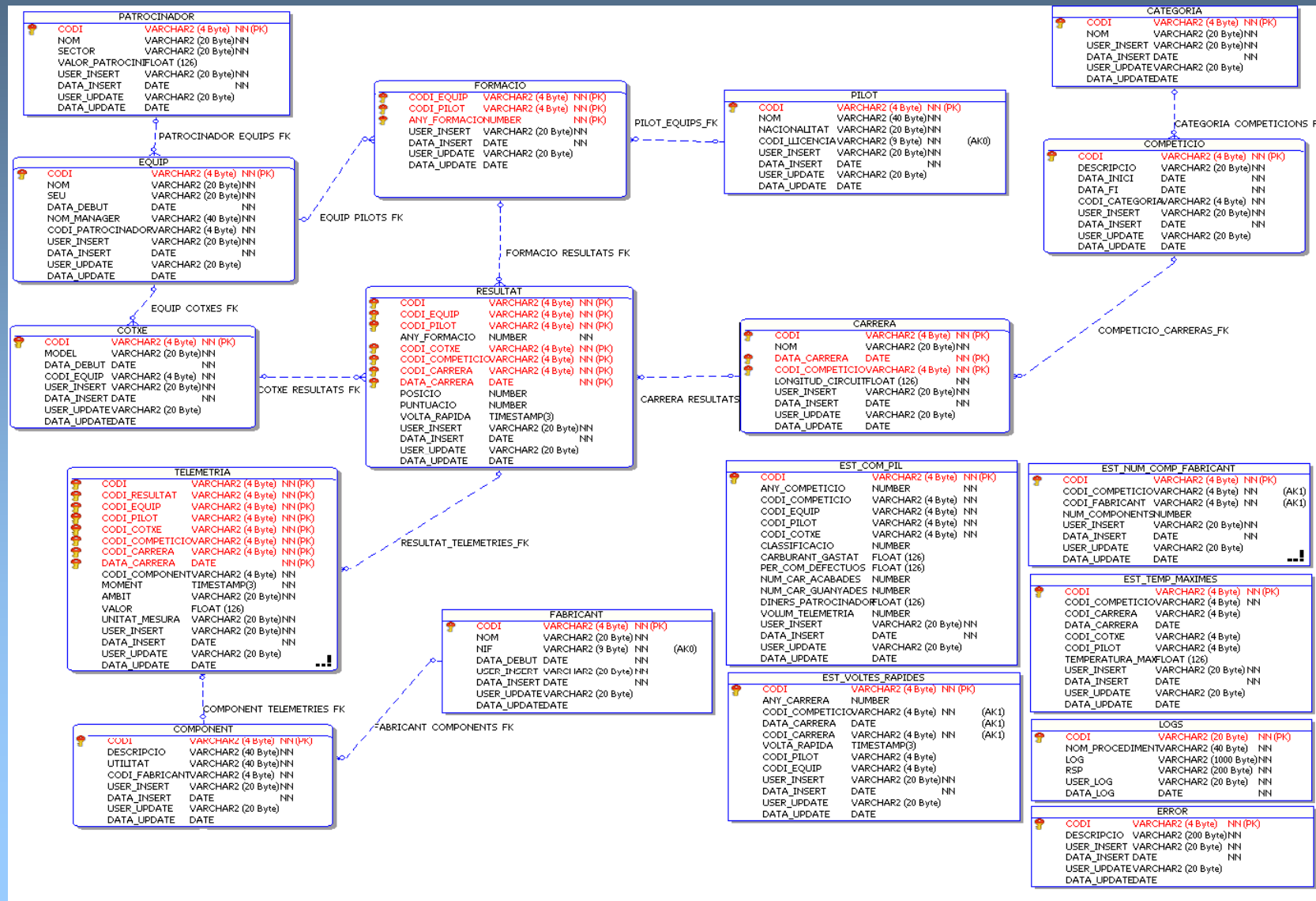


Disseny conceptual de la BD

Diagrama Entitat relació



Disseny lògic de la BD - Diagrama lògic de la BD



Producte implementat (I) – Llistes de valors i objectes bàsics del sistema

A continuació es presenta cada objecte de BD del producte implementat amb el requisit o requisits al que fa referència.

| Taules | Requisits referencials |
|--------------|---|
| PILOT | Requisit funcional 1.1 Registre dels pilots de cada equip |
| EQUIP | Requisit funcional 1.2 Registre dels equips participants |
| FORMACIO | Requisit funcional 1.1 Registre dels pilots de cada equip Requisit funcional 1.2 Registre dels equips participants |
| FABRICANT | Requisit funcional 1.3 Registre dels fabricants de components |
| COMPONENT | Requisit funcional 1.4 Registre dels components |
| COTXE | Requisit funcional 1.5 Registre dels cotxes |
| PATROCINADOR | Requisit funcional 1.6 Registre dels patrocinadors |
| CARRERA | Requisit funcional 1.7 Registre de les carreres |
| COMPETICIO | Requisit funcional 1.8 Registre de les competicions |
| RESULTAT | Requisit funcional 1.9 Registre de resultats de les competicions |
| TELEMETRIA | Requisit funcional 1.10 Registre de les dades telemètriques |

Producte implementat (II) – Mòduls estadístics i altres complements del sistema.

| Taules | Requisits referencials |
|------------------------|---|
| EST_COM_PIL | Requisit funcional 3.1.1 Llistat de percentatges dels seus components defectuosos. Requisit funcional 3.1.2 Llistat dels resultats de cada pilot en cada competició disputada. Requisit funcional 3.1.3 Llistat dels 10 pilots que han acabat més carreres totes les dades Requisit funcional 3.1.4 Obtenir la classificació de cada competició Requisit funcional 3.1.5 Top5 dels patrocinadors que aporten més diners a equips. Requisit funcional 3.1.6 Obtenir l'equip que ha recollit més dades telemètriques. Requisit funcional 3.1.7 Top-10 de pilots pel que fa referència a curses guanyades Requisit funcional 3.1.8 Obtenir el pilot amb millor evolució entre un rang de dates. Requisit funcional 3.1.9 Obtenir el cotxe amb més consum de carburant. |
| EST_NUM_COMP_FABRICANT | Requisit funcional 3.4.1 Llistar els 5 fabricants que aporten més components a la competició. |
| EST_TEMP_MAXIMES | Requisit funcional 3.3.1 Obtenir la temperatura més alta registrada al sistema |
| EST_VOLTES_RAPIDES | Requisit opcional fora de l'enunciat del projecte |

| Taules | Requisits referencials |
|--------|--|
| LOGS | Requisit no funcional 6.1 Requisits d'integració Requisit no funcional 6.3 Requisits d'integració |
| ERRORS | Requisit no funcional 6.2 Requisits d'integració |

Producte implementat (III) - Triggers

Aquests triggers s'encarreguen d'alimentar les columnes destinades a registrar les dades d'auditoria de cada taula i les columnes assignades a seqüències de les taules que continguin un codi incrementat per aquesta.

Triggers a nivell de fila

Aquests triggers s'encarreguen d'alimentar les columnes destinades a registrar les dades d'auditoria de cada taula i les columnes assignades a seqüències de les taules que continguin un codi incrementat per aquesta.

| Trigger | Taula | Funcions |
|---------------------------|------------------------|------------------------------|
| CATEGORIA_TG | CATEGORIA | Auditoria |
| CARRERA_TG | CARRERA | Auditoria |
| COMPETICIO_TG | COMPETICIO | Auditoria |
| COMPONENT_TG | COMPONENT | Auditoria |
| COTXE_TG | COTXE | Auditoria |
| EQUIP_TG | EQUIP | Auditoria |
| ERROR_TG | ERROR | Auditoria |
| FABRICANT_TG | FABRICANT | Auditoria |
| FORMACIO_TG | FORMACIO | Auditoria |
| LOGS_TG | LOGS | Auditoria + Seqüència (CODI) |
| PILOT_TG | PILOT | Auditoria |
| PATROCINADOR_TG | PATROCINADOR | Auditoria |
| RESULTAT_TG | RESULTAT | Auditoria + Seqüència (CODI) |
| TELEMETRIA_TG | TELEMETRIA | Auditoria + Seqüència (CODI) |
| EST_VOLTES_RAPIDES_TG | EST_CAR | Auditoria + Seqüència (CODI) |
| EST_COM_PIL_TG | EST_COM_PIL | Auditoria + Seqüència (CODI) |
| EST_NUM_COMP_FABRICANT_TG | EST_NUM_COMP_FABRICANT | Auditoria + Seqüència (CODI) |
| EST_TEMP_MAXIMES_TG | EST_TEMP_MAXIMES | Auditoria + Seqüència (CODI) |

Producte implementat (IV) - Triggers

Triggers a nivell de columna

Aquests triggers s'encarreguen d'alimentar les columnes dels mòduls estadístics executant les funcions i procediments del mòdul estadístic corresponents.

| Trigger | Taula i columna | Funcions |
|----------------------------|---|---|
| ANY_DATA_VOLTA_CAR_TG | RESULTAT.ANY_FORMACIO | ANY_FORMACIO = YEAR DATA_CARRERA |
| EST_CARBURANT_GASTAT_TG | EST_COM_PIL.CARBURANT_GASTAT | Calcular valor |
| EST_CLASSIFICACIO_TG | EST_COM_PIL.CLASSIFICACIO | Calcular valor |
| EST_DINERS_PATROCINADOR_TG | EST_COM_PIL. DINERS_PATROCINADOR | Calcular valor |
| EST_NUM_CAR_ACABADES_TG | EST_COM_PIL. NUM_CAR_ACABADES | Calcular valor |
| EST_NUM_CAR_GUANYADES_TG | EST_COM_PIL. NUM_CAR_GUANYADES | Calcular valor |
| EST_NUM_COMPONENTS_TG | EST_NUM_COMP_FABRICANT. NUM_COMPONENTS | Calcular valor |
| EST_PER_COM_DEFECTUOS_TG | EST_COM_PIL. PER_COM_DEFECTUOS | Calcular valor |
| EST_TEMP_MAXIMA_TG | EST_TEMP_MAXIMES.DATA_CARRERA EST_TEMP_MAXIMES.CODI_PILOT EST_TEMP_MAXIMES.TEMPERATURA_MAX | Calcular valor |
| EST_VOLTA_RAPIDA_TG | EST_VOLTES_RAPIDES.ANY_CARRERA EST_VOLTES_RAPIDES.VOLTA_RAPIDA EST_VOLTES_RAPIDES.DATA_CARRERA EST_VOLTES_RAPIDES.CODI_PILOT EST_VOLTES_RAPIDES. CODI_EQUIP | Calcular valor |
| EST_VOLUM_TELEMETRIA_TG | EST_COM_PIL. VOLUM_TELEMETRIA | Calcular valor |
| RESULTAT_TG | RESULTAT.PUNTUACIO | Calcular PUNTUACIO a partir de POSICIO |

Producte implementat (V) – Funcions de consulta de dades

El sistema presenta funcions de consulta a dades per tal de simplificar i reutilitzar la tasca d'accés a dades des dels procediments emmagatzemats a la BD. Per permetre interactuar amb facilitat amb la BD des de l'aplicació d'alt nivell també seran accessibles des d'aquesta.

| Funció | Paquet |
|--|---------------|
| OBTENIR_MISSATGE_ERROR (CODI_ERROR) | UTILITATS_PKG |
| EXISTEIX_PATROCINADOR (CODI_PATROCINADOR) | UTILITATS_PKG |
| EXISTEIX_FORMACIO (CODI_PILOT, CODI_EQUIP, ANY_FORMACIO) | UTILITATS_PKG |
| EXISTEIX_COTXE (CODI_COTXE, CODI_EQUIP) | UTILITATS_PKG |
| EXISTEIX_CARRERA (CODI_COMPETICIO, CODI_CARRERA) | UTILITATS_PKG |
| EXISTEIX_TELEMETRIA_RES (CODI_RESULTAT) | UTILITATS_PKG |
| EXISTEIX_COMPONENT (CODI_COMPONENT) | UTILITATS_PKG |
| OBTENIR_FABRICANT (CODI_COMPONENT) | UTILITATS_PKG |
| OBTENIR_RESULTAT (CODI_EQUIP, CODI_PILOT, CODI_COTXE, CODI_COMPETICIO, CODI_CARRERA, DATA_CARRERA) | UTILITATS_PKG |
| OBTENIR_TELEMETRIA(CODI_RESULTAT, CODI_EQUIP, CODI_PILOT, CODI_COTXE, CODI_COMPETICIO, CODI_CARRERA, DATA_CARRERA) | UTILITATS_PKG |
| OBTENIR_EST_VOLTES_RAPIDES(CODI_COMPETICIO, CODI_CARRERA) | UTILITATS_PKG |
| OBTENIR_EST_TEMP_MAXIMES (CODI_COMPETICIO, CODI_CARRERA, CODI_COTXE) | UTILITATS_PKG |
| OBTENIR_EST_COM_PIL(ANY_FORMACIO, CODI_COMPETICIO, CODI_EQUIP%TYPE, CODI_PILOT, CODI_COTXE) | UTILITATS_PKG |
| OBTENIR_EST_NUM_COMP_FABRICANT(CODI_COMPETICIO, CODI_FABRICANT) | UTILITATS_PKG |
| OBTENIR_NOM_EQUIP (CODI_EQUIP) | UTILITATS_PKG |
| OBTENIR_DADES_COTXE (CODI_COTXE) | UTILITATS_PKG |
| OBTENIR_DADES_PILOT(CODI_PILOT) | UTILITATS_PKG |
| OBTENIR_DADES_FABRICANT (CODI_FABRICANT) | UTILITATS_PKG |
| OBTENIR_DADES_COMPETICIO (CODI_COMPETICIO) | UTILITATS_PKG |
| OBTENIR_DADES_CARRERA(CODI_CARRERA) | UTILITATS_PKG |
| OBTENIR_DADES_EQUIP (CODI_EQUIP) | UTILITATS_PKG |
| OBTENIR_DADES_PATROCINADOR (CODI_PATROCINADOR) | UTILITATS_PKG |

Producte implementat (VI) – Funcions i procediments del mòdul estadístic

El mòdul estadístic està basat en un conjunt de funcions i procedents que recuperen i actualitzen la informació estadística a través dels Triggers a nivell de columna que realitzen una crida al seu procediment o funció en corresponent i que són els següents:

| Funció/procediment | Trigger que el llança | Paquet |
|-------------------------|----------------------------|-----------------|
| ACT_NUM_CAR_GUANYADES | EST_NUM_CAR_GUANYADES_TG | ESTADISTICA_PKG |
| ACT_NUM_CAR_ACABADES | EST_NUM_CAR_ACABADES_TG | ESTADISTICA_PKG |
| ACT_CARBURANT_GASTAT | EST_CARBURANT_GASTAT_TG | ESTADISTICA_PKG |
| ACT_VOLUM_TELEMETRIA | EST_VOLUM_TELEMETRIA_TG | ESTADISTICA_PKG |
| ACT_DINERS_PATROCINADOR | EST_DINERS_PATROCINADOR_TG | ESTADISTICA_PKG |
| ACT_TEMPERATURA_MAX | EST_TEMP_MAXIMA_TG | ESTADISTICA_PKG |
| ACT_PER_COM_DEFECTUOS | EST_PER_COM_DEFECTUOS_TG | ESTADISTICA_PKG |
| ACT_CLASSIFICACIO | EST_CLASSIFICACIO_TG | ESTADISTICA_PKG |
| ACT_VOLTA_RAPIDA | EST_VOLTA_RAPIDA_TG | ESTADISTICA_PKG |
| ACT_TEMP_MAXIMA | EST_TEMP_MAXIMA_TG | ESTADISTICA_PKG |
| ACT_NUM_COMPONENTS | EST_NUM_COMPONENTS_TG | ESTADISTICA_PKG |

A continuació es detallen el procediments que s'encarreguen de refrescar els mòduls estadístics per a cada ABM generada pels procediments emmagatzemats.

| Procediment que refresca | Procediment que l'executa | Mòdul estadístic actualitzat |
|----------------------------|---|------------------------------|
| ACT_EST_VOLTES_RAPIDES | INSERT_UPDATE_RESULTAT DELETE_RESULTAT | EST_VOLTES_RAPIDES |
| ACT_EST_TEMP_MAXIMES | INSERT_TELEMETRIA DELETE_TELEMETRIA | EST_TEMP_MAXIMES |
| ACT_EST_COM_PIL | INSERT_UPDATE_RESULTAT DELETE_RESULTAT INSERT_TELEMETRIA DELETE_TELEMETRIA | EST_COM_PIL |
| ACT_EST_NUM_COMP_FABRICANT | INSERT_TELEMETRIA DELETE_TELEMETRIA | EST_NUM_COMP_FABRICANT |

Producte implementat (V) – Procediments d'actualització i altres objectes de BD

Procediments d'actualització

El sistema presenta procediments emmagatzemats per realitzar les operacions d'ABM a les taules mes rellevants de la BD. No es consideren rellevants totes les taules que formin part d'una llista de valors.

| Procediment | Paquet |
|-------------------------------|----------------|
| AFEGIR_PILOT_EQUIP_COMPETICIO | EQUIP_PKG |
| INSERT_TELEMETRIA | TELEMETRIA_PKG |
| DELETE_TELEMETRIA | TELEMETRIA_PKG |
| INSERT_UPDATE_RESULTAT | FIA_PKG |
| DELETE_RESULTAT | FIA_PKG |
| LOGS_INSERT | UTILITATS_PKG |



EQUIP_PKG



ESTADISTICA_PKG



FIA_PKG



LLISTATS_PKG



TELEMETRIA_PKG



UTILITATS_PKG

Índexs

| | | |
|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| CARBURANT_GASTAT_IDX | ERROR_PK | NUM_COMPONENTS_IDX |
| CARRERA_PK | EST_CAR_PK | PATROCINADOR_PK |
| CATEGORIA_PK | EST_COM_PIL_PK | PER_COM_DEFECTUOS_IDX |
| CLASSIFICACIO_COMPETICIO_IDX | EST_MAX_COMP_FABRICANTS_PK | PILOT_PK |
| CODI_COMPONENT_IDX | EST_TEMP_MAXIMES_PK | POSICIO_IDX |
| CODI_IDX | FABRICANT_PK | RESULTAT_PK |
| CODI_LLICENCIA_UNIC_UK | FORMACIO_PK | TELEMETRIA_PK |
| COMPETICIO_PK | NIF_UNIC_UK | TEMPERATURA_MAX_IDX |
| COMPONENT_PK | NOM_PROCEDIMENT_IDX | UNICA_CARRERA_COMPETICIO_UQ |
| DINERS_PATROCINADOR_IDX | NUM_CAR_ACABADES_IDX | UNICA_COM_FAB_TG |
| EQUIP_PK | NUM_CAR_GUANYADES_IDX | VOLUM_TELEMETRIA_IDX |

Sequències

| |
|---------------------------|
| EST_COM_PIL_SQ |
| EST_NUM_COMP_FABRICANT_SQ |
| EST_TEMP_MAXIMES_SQ |
| EST_VOLTES_RAPIDES_SQ |
| LOGS_SQ |
| RESULTAT_SQ |
| TELEMETRIA_SQ |

Proves de llistats

A continuació es mostra un exemple de com executar a les aplicacions d'alt nivell una funció implementades per obtenir els llistats.

Funció LLISTAT_PER_COM_DEFECTUOSOS

Requisit 4.1.1: Obtenir un llistat de percentatges dels seus components defectuosos.

Crida a la funció

```
SELECT UTILITATS_PKG.OBTENIR_DADES_COMPETICIO (EST.CODI_COMPETICIO) AS DADES_COMPETICIO
, UTILITATS_PKG.OBTENIR_DADES_PILOT (EST.CODI_PILOT) AS DADES_PILOT
, UTILITATS_PKG.OBTENIR_DADES_COTXE (EST.CODI_COTXE) AS DADES_COTXE
, EST.PER_COM_DEFECTUOS
FROM TABLE (LLISTATS_PKG.LLISTAT_PER_COM_DEFECTUOSOS) EST
```

Verificació de LLISTAT_PER_COM_DEFECTUOSOS

Es mostren les 5 primeres files retornades

| DADES_COMPETICIO | DADES_PILOT | DADES_COTXE | PER_COM_DEFECTUOS |
|-----------------------------------|---|---|-------------------|
| Nom: F1 SEASON 2015 Categoria: F1 | Nom: Lewis Hamilton Nacionalitat: Gran Bretanya | Model: Mercedes 4000 Data debut: 22/01/13 | 16,6666666666667 |
| Nom: F1 SEASON 2015 Categoria: F1 | Nom: Nico Rosberg Nacionalitat: Suecia | Model: Mercedes 4000 Data debut: 22/01/13 | 27,7777777777778 |
| Nom: F1 SEASON 2015 Categoria: F1 | Nom: Daniel Ricciardo Nacionalitat: Italia | Model: Red Bull 200 Data debut: 03/04/00 | 19,4444444444444 |
| Nom: F1 SEASON 2015 Categoria: F1 | Nom: Daniil Kvyat Nacionalitat: Russia | Model: Red Bull 200 Data debut: 03/04/00 | 19,4444444444444 |
| Nom: F1 SEASON 2015 Categoria: F1 | Nom: Sebastian Vettel Nacionalitat: Alemanya | Model: Ferrari 2005L Data debut: 17/01/15 | 13,8888888888889 |

Conclusions

- **Recursos i temps**

S'han donat una solució a tots els requisits demanats a l'enunciat seguint la metodologia establerta fent ús dels recursos disponibles i amb el temps previst seguint la planificació inicial establerta, excepte l'Incidència 1: Viatge laboral del 02/05/15 al 06/05/15 la qual s'ha pogut solucionar seguint el pla de contingència establert sense haver d'endarrerir les tasques posteriors ni l'entrega final.

- **Metodologia i estàndards**

S'ha aplicat la metodologia adequada i els estàndards definits aconseguint així que el desenvolupament del projecte sigui molt més àgil i facilitant molt més el manteniment futur de l'aplicació.

- **Implementació**

La implementació s'ha realitzat d'una manera correcta, fàcil i ràpida gràcies a que les decisions de disseny han estat encertades.

- **Qualitat i robustesa**

El projecte ha assolit un nivell de robustesa i serietat força gran ja que l'estratègia escollida ha estat l'adequada ja que s'ha realitzat una comprovació del bon funcionament i un control de qualitat durant totes les etapes del projecte.

- **Documentació**

La documentació creada ha estat dissenyada per tal de que qualsevol usuari que utilitzi l'aplicació la pugui consultar i que li sigui útil per poder mantenir i millorar el producte. Cal destacar que aquest tipus de documentació a on es detallen totes les funcionalitats del producte han d'estar actualitzats i a disposició del usuari.

- **Projecte exitós i útil**

Un projecte té èxit si és útil, i aquest és útil quan perdura al llarg del temps cobrint les necessitats i requisits pels quals els usuaris ho necessiten.

Gràcies per la seva atenció



“ El tamaño de tu éxito será el tamaño de tu esfuerzo “

Francisco de Miranda