

Disseny i implementació de la base de dades per a una aplicació de control de canvis

Ester Batalla Fernàndez

Grau Enginyeria Informàtica

Àrea de Base de Dades

David Porti Pujal

Josep Corbasí Morales

Juny de 2024



Aquesta obra està subjecta a una llicència de [Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada 3.0 Espanya de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/)

FITXA DEL TREBALL FINAL

Títol del treball:	<i>Disseny i implementació de la base de dades per a una aplicació de control de canvis</i>
Nom de l'autor:	<i>Ester Batalla Fernàndez</i>
Nom del consultor/a:	<i>David Porti Pujal</i>
Nom del PRA:	<i>Josep Corbasí Morales</i>
Data de lliurament (mm/aaaa):	<i>06/2024</i>
Titulació o programa:	<i>Enginyeria Informàtica</i>
Àrea del Treball Final:	<i>Base de Dades</i>
Idioma del treball:	<i>Català</i>
Paraules clau	<i>TFG, Base de Dades, Gestió de canvis</i>

Resum del Treball (màxim 250 paraules): Amb la finalitat, context d'aplicació, metodologia, resultats i conclusions del treball

El projecte té com a objectiu principal dissenyar i implementar un sistema de Base de dades per a gestionar el procés ITIL de gestió de canvis en aplicacions informàtiques per a una empresa de desenvolupament de programari.

Es busca satisfer la necessitat de l'empresa de comptar amb una aplicació centrada específicament en aquest procés, donada la percepció que les opcions actuals en el mercat són massa generalistes. S'ha optat per una metodologia en cascada a causa de la clara seqüència d'execucions i la importància de complir amb els terminis en totes les fases del projecte.

Els resultats es lliuraran en forma de producte final, que inclourà aquesta memòria, scripts de l'estructura de la base de dades, dades de prova i conjunt de proves.

En l'àmbit acadèmic, aquest treball s'emmarca en l'assignatura Treball Final de Grau de la UOC, amb el propòsit que l'estudiant apliqui els coneixements adquirits al llarg de la seva formació en Enginyeria Informàtica.

Abstract (in English, 250 words or less):

The main objective of the project is to design and implement a database system to manage the ITIL process of change management in computer applications for a software development company.

The aim is to satisfy the company's need for an application specifically focused on this process, given the perception that current options in the market are too general. A cascade methodology has been chosen due to the clear sequence of executions and the importance of meeting deadlines in all phases of the project.

The results will be delivered in the form of a final product, which will include this memory, database structure scripts, test data and test set.

In the academic field, this work is part of the UOC's Final Degree Project subject, with the aim of enabling students to apply the knowledge acquired during their training in Computer Engineering.

Índex

1. Introducció.....	1
1.1 Context i justificació del Treball	1
1.2 Objectius del Treball.....	1
1.3 Aspecte ètics, responsabilitat i sostenibilitat.....	2
1.3.1 Aspectes legals	2
1.3.2 Transparència	2
1.3.3 Privacitat i Seguretat	2
1.4 Estudi d'estat d'art.....	3
1.5 Requeriments maquinari i programari	4
1.6 Planificació del Treball.....	5
1.7 Riscos i mesures de mitigació	7
1.8 Productes obtinguts.....	8
1.9 Altres capítols.....	8
2. Disseny de la Base de Dades	11
2.1 Fase 1. Recollida i anàlisi de requisits.....	12
2.1.1 Recollida de requisits, estructuració, refinament i formalització dels requisits	12
2.1.2 Requisits funcionals.....	13
2.1.3 Requisits no funcionals.....	14
2.2 Fase 2. Model conceptual	15
2.2.1 Entitats	15
2.2.2 Relacions.....	20
2.2.3 Decisions.....	21
2.2.4 Evolució del model conceptual	22
2.3 Fase 3. Model lògic	25
2.3.1 Normalització.....	28
2.3.2 Correccions realitzades	28
2.3.3 Decisions.....	29
2.4 Fase 4. Model físic	30
2.4.1 Definició.....	30
3. Implementació de la Base de Dades.....	34
3.1 Estructura	34
3.1.1 Tablespace.....	34
3.1.2 Taules.....	34
3.2 Població de dades.....	34
3.3 Procediments emmagatzemats ABM	35
3.4 Procediments emmagatzemats control/estadístiques	39
3.5 Triggers i Jobs	40
3.6 Log	41
3.7 Proves / Gestió Errors	43
3.8 Correccions realitzades	46
4. Conclusions.....	47
5. Glossari	48
6. Bibliografia.....	49
7. Annexos	50
7.1 Imatges de grans dimensions.....	50

Llista de taules

Taula 1 - Requeriments tècnics.....	5
Taula 2 - Dates clau	6
Taula 3 - Dedicació	6
Taula 4 - Planning projecte.....	7
Taula 5 - Riscos	8
Taula 6 - Mesures mitigació	8
Taula 7 - Requisits funcionals	14
Taula 8 - Requisits no funcionals	14
Taula 9 - Relacions	20
Taula 10 - Decisions 1	21
Taula 11 - Correccions 1	29
Taula 12 - Decisions 2.....	29
Taula 13 - Model físic	33
Taula 14 - Població de Dades	35
Taula 15 - Procediments ABM.....	38
Taula 16 - Procediments estadístiques	39
Taula 17 - Altres procediments.....	40
Taula 18 - Triggers i Jobs.....	41
Taula 20 - Proves	45
Taula 21 - Errors provocats	46
Taula 22 - Errors inesperats	46
Taula 23 - Correccions 2	46

Llista de figures

Figura 1 Metodologia Waterfall (1)	5
Figura 2 Diagrama Gant (2).....	7
Figura 3 Etapes del disseny d'una BD (4)	11
Figura 4 Esborrany Model Conceptual (6).....	15
Figura 5 Model Conceptual - General (6)	16
Figura 6 Model Conceptual - Categorització (6)	16
Figura 7 Model Conceptual - Posada en Producció (6).....	17
Figura 8 Model Conceptual - Aprovació (6)	18
Figura 9 Model Conceptual - Impacte (6)	18
Figura 10 Model Conceptual - Auditoria (6).....	19
Figura 11 Model Conceptual – Taules de control (6).....	19
Figura 12 Model Conceptual - Provisional (5)(6)	22
Figura 13 Model Conceptual - Rev1 (5)(6)	23
Figura 14 Model Conceptual - Rev2 (5)(6)	24
Figura 15 Modelo Conceptual - Provisional (5)(6)	51
Figura 16 Modelo Conceptual - Rev 1 (5)(6)	52
Figura 17 Model Conceptual - Rev2 (5)(6)	53

1. Introducció

1.1 Context i justificació del Treball

Els sistemes de TI adequadament administrats són essencials per a qualsevol empresa que vulgui garantir l'eficiència i respondre ràpidament als canvis en les seves operacions. En aquest context, s'ha plantejat la necessitat de desenvolupar una aplicació pròpia enfocada a la gestió del canvi, un dels processos ITIL (Information Technology Infrastructure Library) més importants.

El motiu d'aquesta decisió és el fet que les solucions del mercat són massa genèriques. En abordar aquests requisits, el treball final de grau se centra en la implementació del sistema de Base de dades (DB) que suporta la nova funcionalitat de gestió de canvis. Aquesta DB ha de ser capaç de gestionar eficaçment els diversos paràmetres que afecten el procés de gestió de canvis, proporcionant una estructura lògica i consistent per a emmagatzemar i recuperar informació rellevant.

L'èmfasi està en les definicions de l'estructura de DB que permeten el control de diversos aspectes d'aquest procés, així com l'ús de consultes crítiques per a una gestió i anàlisi de dades efectives.

1.2 Objectius del Treball

Els objectius es poden resumir de la manera següent:

- Disseny Base de Dades: Creació del model conceptual en diagrama UML
- Implementació Base de Dades: Implementació del model lògic i físic de la Base de Dades
- Creació del informes estadístics: Segons els requeriments s'haurà de gestionar un repositori de consultes, on els resultats es definiran en temps constant 1.

En resum, l'objectiu principal del projecte és explorar, dissenyar i implementar una arquitectura de Base de dades robusta i escalable que compleixi amb els requisits detallats de l'empresa.

1.3 Aspecte ètics, responsabilitat i sostenibilitat

1.3.1 Aspectes legals

El desenvolupament del treball es realitzarà sense utilitzar codi de tercers i tot el programari utilitzat serà de codi obert o tindrà la llicència adequada per a garantir el compliment de les lleis de propietat intel·lectual.

Per altra banda, s'implementaran procediments específics per a garantir la qualitat, finalitat, consentiment i seguretat de les dades emmagatzemades en la base de dades creada i així complir amb la LOPD. Les dades carregades per la realització del treball seran fictícies, i l'accés a la Base de Dades estarà restringit.

1.3.2 Transparència

S'elaborarà un document general on s'explicarà als usuaris de manera clara la finalitat d'ús de les dades, informació de com es processaran i emmagatzemaran i s'inclouran detalls de les mesures de seguretat. Aquest document inclourà un apartat de consentiment i un altre de rebuig.

A més, en cas de modificació en la finalitat d'ús de les dades o polítiques de privacitat, s'informarà als usuaris.

1.3.3 Privacitat i Seguretat

Els usuaris només podran accedir a la informació corresponent als seus permisos específics, els quals seran assignats segons el seu rol i responsabilitats dins del sistema. Es requeriran contrasenyes segures per a accedir a la base de dades, i s'implementaran diferents nivells de contrasenya segons la sensibilitat de la informació a la qual es desitja accedir.

1.3.4 Responsabilitat Social

Es garantirà l'accés de manera igualitària i la confidencialitat de les dades. Es promourà la inclusió utilitzant gènere neutre, si es dona el cas, i s'emprarà l'anglès com a idioma universal, per promoure la inclusió de cultures.

1.3.5 Sostenibilitat

Amb l'objectiu de minimitzar l'impacte ambiental, durant la fase de disseny de la Base de Dades s'adoptaran mesures sostenibles per garantir que el projecte sigui respectuós amb el medi ambient, com per exemple:

- La compressió d'informació: Analitzar la possibilitat d'aplicar tècniques adequades per a reduir la grandària de les dades sense comprometre-les, permetent un ús més eficient de l'espai d'emmagatzematge i reduint els requeriments de recursos del sistema.
- Optimització de consultes: Per minimitzar la càrrega als servidors durant les consultes, es crearan índex que optimitzin el rendiment en temps i recursos.
- La implantació de la Base de Dades es realitzarà en tecnologia cloud reduint l'impacte ambiental (sense equips físics connectats a la electricitat)

1.4 Estudi d'estat d'art

Després de realitzar una comparativa entre alguns dels productes més coneguts per la gestió del canvi com son Subversion i GitHub, s'ha decidit implementar una solució des de zero ja que aquestes plataformes no compleixen una sèrie de requisits particulars del projecte:

- Enfocament ITIL: Tot i que Subversion i GitHub són eines útils per al control de versions i la gestió de projectes, no estan centrades en la gestió de canvis segons les pràctiques ITIL.
- Fluxos d'aprovació: Es necessita una solució que permeti un control detallat dels canvis en les aplicacions, incloent-hi l'aprovació per part de diferents rols dins de l'empresa, com a responsables tècnics i de negoci, així com la validació en un comitè de canvi global. Aquests fluxos d'aprovació i validació no són característiques estàndard de Subversion o GitHub.
- Documentació/Accions: Tot i que Subversion i GitHub poden rastrejar canvis en el codi font, no proporcionen un sistema complet per a gestionar i documentar canvis en les aplicacions íntegrament, incloent-hi aspectes tècnics i funcionals.
- Integració: L'empresa demana un sistema escalable i integrable amb altres eines utilitzades per l'empresa per a adaptar-se a futures necessitats. En aquest aspecte por ser que les aplicacions existents, no siguin prou flexibles per a satisfer totes les necessitats d'integració de l'empresa, ni puguin escalar fàcilment per a manejar un volum creixent de canvis en les aplicacions.

D'altra banda, s'ha escollit utilitzar una base de dades relacional pel desenvolupament per la capacitat de proporcionar una estructura de dades organitzada i flexible, garantir la integritat de les dades, gestionar transaccions complexes i oferir escalabilitat i rendiment. Aquests punts, són necessitats específiques de l'empresa i, per tant, s'han de satisfer per dur amb èxit el projecte.

En aquest sentit, el sistema gestor de base de dades (SGBD) que s'utilitzarà serà Oracle. Aquest decisió es basa en una sèrie de factors clau que fan que Oracle sigui l'opció més adequada per a satisfer les necessitats específiques del projecte enfront a altres alternatives:

- Reputació: Oracle és un dels sistemes gestors de bases de dades més establerts i àmpliament utilitzats en la indústria. Compta amb un sòlid conjunt de característiques i funcionalitats provades que poden adaptar-se a una àmplia varietat d'aplicacions i escenaris d'ús. La reputació d'Oracle per la seva confiabilitat i rendiment ho converteix en una opció atractiva.
- Seguretat: Oracle ofereix una àmplia gamma de característiques avançades que poden ser especialment beneficioses per a un projecte complex com la gestió de canvis. Com per exemple, capacitats avançades de seguretat i control d'accés, que són fonamentals per a protegir la integritat de les dades i garantir que només usuaris autoritzats puguin accedir i modificar la informació sensible relacionada amb els canvis en les aplicacions.
- Escalabilitat: Oracle està dissenyat per gestionar grans volums de dades i càrregues de treball intenses. És capaç de créixer i adaptar-se a mesura que augmenten les demandes del negoci.
- IDE: Oracle ofereix un ampli conjunt d'eines de desenvolupament i administració que poden facilitar el disseny, implementació i manteniment de l'aplicació de gestió de canvis, per exemple, eines de modelatge de dades, llenguatges de programació compatibles i utilitats de monitoratge i ajust de rendiment que poden ajudar a maximitzar l'eficiència i la confiabilitat de l'aplicació.

1.5 Requeriments maquinari i programari

Aquest projecte s'implementarà en AWS RDS, un cop vistos els seus avantatges davant d'altres proveïdors com Azure o Google Cloud:

- Alta disponibilitat: AWS és el proveïdor que té la xarxa de dades més extensa a nivell mundial (amb més regions i zones de disponibilitat) que permet una major redundància i disponibilitat dels serveis.
- Experiència: Té una maduresa i la infraestructura perfeccionada ja que va ser un dels primers proveïdors de cloud pública en el mercat.
- Usabilitat: Proporciona una gran gama de serveis i eines fàcils de integrar, amb tutorials, plataformes i documentació que faciliten l'aprenentatge. Tanmateix la consola d'administració de AWS és intuïtiva i fàcil d'utilitzar.
- RDS: És un servei gestionat que simplifica la configuració, l'escalabilitat i la gestió d'Oracle, amb alta disponibilitat integrada. És més senzill que EC2 i requereix menys administració.

L'elecció segueix una coherència atès que Azure és propietat de Microsoft i hem triat un SGBD Oracle.

En la taula següent es mostra el detall del maquinari i programari necessari per dur a terme el projecte enfocat al núvol, on únicament està pressupostat tots els components relacionats amb la BD (no inclou implementació de la aplicació per accedir):

IMPLEMENTACIÓ	Amazon RDS – Servidor B.D
	Servidor virtual en el núvol amb instància de propòsit específic (M6g)
	Espai d'emmagatzematge Amazon Elastic Block Store (EBS) per guardar la BD, els fitxers de registres i capacitat de créixer.
	AWS Backup
DESENVOLUPAMENT	Equip portàtil
	Windows 11 12th Gen Intel(R) Core(TM) i7-1265U 1.80 GHz 16,0 GB RAM
	Oracle
	Oracle Database
	Oracle SQL Developer

Taula 1 - Requeriments tècnics

1.6 Planificació del Treball

El projecte es durà a terme amb un únic recurs humà i, com a més els requisits són estables i estan ben definits des del principi, s'opta per una metodologia *waterfall*.

Aquesta metodologia consta de les següents fases:

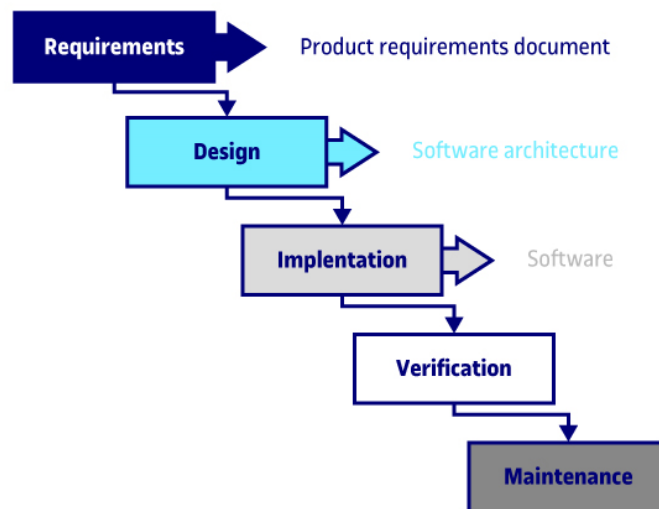


Figura 1 Metodologia Waterfall (1)

- *Requirements*: Durant aquesta fase inicial, tots els requisits del sistema es recopilen i documenten, incloent requisits funcionals i no funcionals, així com expectatives.
- *Design*: Utilitzant els requisits descrits en la fase de definició dels requisits, es desenvolupa un disseny detallat del sistema (diagrames UML, esquemes del sistema, especificacions de disseny).
- *Implementation*: Creació del model físic de la Base de Dades i realització de proves unitàries.
- *Verification*: Bateria de proves d'integració que certifiquen el correcte funcionament. En el nostre cas, aquesta fase no aplicarà.
- *Maintenance*: Lliurament del producte i tancament del projecte.

Les dates claus d'aquest treball són:

	Data inici	Data final	Dedicació
PAC1 – Pla de treball	28/2/2024	11/03/2024	20h
PAC2 – Seguiment	12/03/2024	15/04/2024	65h
PAC3 – Seguiment	16/04/2024	20/05/2024	65h
Lliurament Final	21/05/2024	17/06/2024	125h
Tribunal	24/06/2024	28/06/2024	10h

Taula 2 - Dates clau

Les hores setmanals que es necessitaran reservar per cada PAC seran:

	Dedicació	Durada	h/dia	h/setmana
PAC1 – Pla de treball	20h	12 dies	1,7h	12h
PAC2 – Seguiment	65h	35 dies	1,9h	13h
PAC3 – Seguiment	65h	35 dies	1,9h	13h
Lliurament Final	125h	28 dies	4,5h	31h
Tribunal	10h	5 dies	NA	NA

Taula 3 - Dedicació

A continuació es defineixen les tasques generals que s'hauran de realitzar i la valoració en hores. S'han identificat 5 fites coincidents amb les dates límit de cada PAC.

			Hores 285
Requirements	PAC1-Pla de treball		20h
		Selecció de proposta	2h
		Detecció i planificació tasques	11h
		Redacció lliurable PAC1	7h
	PAC2-Seguiment		65h
		Anàlisis (formalització requisits)	13h
Design		Revisió PAC1	3h
		Disseny conceptual	20h
		Feedback consultor i adequació	24h
		Redacció lliurable PAC2	5h
	PAC3-Seguiment		65h
		Disseny lògic (passar conceptual a lògic, estandarditzar)	17h
Implementation		Revisió PAC2	3h
		Selecció SGBD i instal·lació	4h
		Disseny físic (passar lògic a físic)	10h
		Feedback consultor i adequació	24h
		Redacció lliurable PAC3	7h
	Lliurament final		125h
		Importació dades a taules	10h
		Revisió PAC3	5h
		Generació scripts	5h
		Generació consultes	20h
		Generació procediments (ABM)	5h
		Generació funcions i triggers	5
	Proves unitàries	3h	
	Feedback consultor i adequació	11h	
	Proves integració	8h	

Maintenances		Redacció lliurables (memòria, informe autoevaluació, presentació)	45h	
	Tribunal	Gravació vídeo	8h	
				10h
		Defensa	10h	

Taula 4 - Planning projecte

El calendari per aquest projecte no té caps de setmana, horaris o festius fixes atès que es busca a diari la millor conciliació entre estudis, treball i vida familiar.

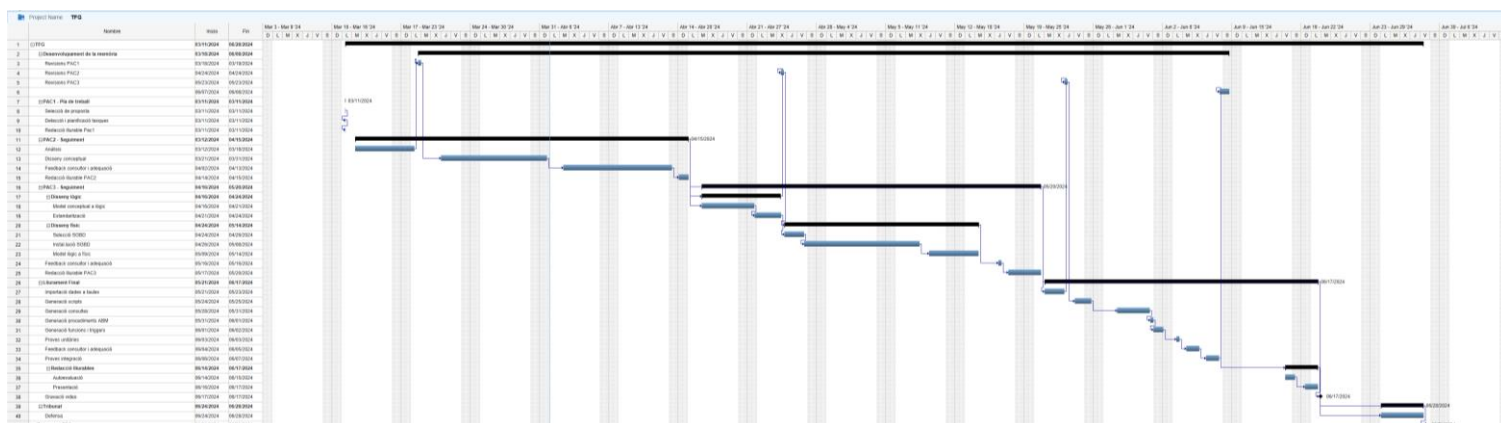


Figura 2 Diagrama Gant (2)

1.7 Riscos i mesures de mitigació

A continuació, s'enumeren una llista de riscos generals que poden sorgir i d'altres detectats en base a l'experiència adquirida durant els anys anteriors cursant el grau. De la mateixa manera, s'adjunta la mesura a aplicar:

	Probabilitat	Impacte	Mesura
R1 - Responsabilitats laborals			
Dedicació extra fora d'horari laboral	Mitja	Alt	M1
R2 - Conciliació familiar			
Augment de la demanda de presència pels menors	Alta	Alt	M1
R3 - Malaltia física			
Baixa per problemes de salut	Baixa	Alt	M1
R4 - Malaltia psicològica			
Saturació de l'estat mental per acumulació de responsabilitats laborals, familiars, acadèmiques	Mitja	Mitja	M2
R5 - Problemes tècnics			
Indisponibilitat del ordinador	Baixa	Alt	M3
R6 - Pèrdua de dades			
Inaccessibilitat als últims canvis o a totes les dades	Baixa	Alt	M4
R7 - Planificació incorrecta			
Elaboració d'un pla de treball erroni	Baixa	Baix	M5
R8 - Problemes de coneixement			
Desconeixement de com realitzar el producte sol·licitat al TFG	Baixa	Mitja	M6

R9– Absència de suport			
La persona assignada com a consultor no respon en un temps prudencial	no	Baixa	Alt
			M7

Taula 5 - Riscos

	Tipus
M1- Tranuitar	
Recuperació de la dedicació al TFG durant les hores de son	Correctiva
M2 – Keep calm	
Destinar una estona cada setmana a l'oci personal	Preventiva
M3 – Màquina virtual	
Creació d'una màquina virtual amb tot el programari per ser utilitzada en un altre ordinador	Correctiva
M4 – Cloud computin	
Els documents o fitxers del treball es treballen sempre des del núvol, mai local.	Preventiva
M5 – Feedback consultor	
Sol·licitar feedback i aplicar correccions de les entregues totals o parcials	Preventiva
M6 – Investigació / Consulta	
Cerca d'informació sobre els processos a realitzar	Correctiva
M7 – Reclamació	
Informar de la situació al professor encarregat/tutora	Correctiva

Taula 6 - Mesures mitigació

1.8 Productes obtinguts

A continuació s'enumeren els documents o lliurables que s'entregaran al finalitzar el projecte:

- Memòria: Document detallat de tot el procés d'execució del projecte, des de la planificació fins a l'entrega. Inclou informació tècnica del model de dades realitzat (disseny conceptual, disseny lògic i disseny físic).
- Proves: Conjunt d'evidències de les proves realitzades descrites en aquest document.
- Presentació virtual: Vídeo de presentació del projecte realitzar.
- Producte: Conjunt de scripts per implementar la Base de Dades dissenyada (creació de taules, procediments, tiggers).
- Autoinforme: Document d'autoavaluació de l'estudiant on es tracten diferents aspectes com fites personals aconseguides, fites no aconseguides, errors comesos..

1.9 Altres capítols

- Capítol 2 - Disseny de la Base de Dades
 - Capítol 2.1 – Fase 1 Recollida i anàlisi de requisits: Aquest capítol exposa els passos inicials per a la creació de la base de dades, enfocant-se en comprendre i documentar les necessitats del sistema.

- Capítol 2.1.1 – Recollida de requisits, estructuració, refinament i formalització dels requisits: Descriu la recopilació d'informació per identificar què es necessita de la base de dades
 - Capítol 2.1.2 – Requisits funcionals: Llistat de requisits que descriuen les funcions i capacitats específiques que ha de tenir la base de dades
 - Capítol 2.1.3 – Requisits no funcionals: Llistat de requisits relacionats amb el rendiment, la seguretat, l'escalabilitat i la usabilitat de la base de dades
 - Capítol 2.2 – Fase 2 Model Conceptual: Aquest capítol desenvolupa un model abstracte que descriu l'estructura de la base de dades sense entrar en detalls tècnics específics.
 - Capítol 2.2.1 – Entitats: Llistat de les entitats que es necessiten per emmagatzemar la informació.
 - Capítol 2.2.2 – Relacions: Llistat de les connexions entre les diferents entitats.
 - Capítol 2.2.3 – Decisions: Llistat de les decisions clau preses durant aquesta fase
 - Capítol 2.2.4 – Evolució del model conceptual: Conjunt d'imatges de les diferents versions del model conceptual que han sorgit després de cada entrega.
 - Capítol 2.3 – Fase 3 Model lògic: Aquest capítol inclou la conversió del model conceptual en un model lògic, més detallat.
 - Capítol 2.3.1 – Normalització: Procés de normalització de les taules per eliminar redundàncies i anomalies en les dades.
 - Capítol 2.3.2 – Correccions realitzades: Llistat dels ajustos fets al model lògic després de les revisions.
 - Capítol 2.3.3 – Decisions: Llistat de les decisions clau preses durant aquesta fase
 - Capítol 2.4 – Fase 4 Model físic: Aquest capítol inclou la conversió del model lògic en un model físic per un SGBD particular.
 - Capítol 2.4.1 – Definició: Definició detallada del model físic de les taules.
- Capítol 3 – Implementació de la Base de Dades
- Capítol 3.1 – Estructura: Informació de com s'emmagatzemaran les dades
 - Capítol 3.1.1 – Tablespace: Explica la creació i configuració dels espais de taules (tablespaces) que s'utilitzen per emmagatzemar les dades de la base de dades.

- Capítol 3.1.2 – Taules: Desenvolupa la creació de les taules que formen part de la base de dades.
 - Capítol 3.2 – Població de Dades: Carrega les dades inicials en la base de dades, assegurant-se que estiguin correctament organitzades i relacionades.
 - Capítol 3.3 – Procediments emmagatzemats ABM: Detalla la creació de procediments emmagatzemats per a les operacions d'Alta, Baixa i Modificació (ABM) de les dades. Aquests procediments són essencials per mantenir la integritat i consistència de la base de dades.
 - Capítol 3.4 – Procediments emmagatzemats control/estadístiques: Explica la implementació de procediments emmagatzemats dissenyats per a tasques de control, monitoratge i recollida d'estadístiques.
 - Capítol 3.5 – Triggers i Jobs: Descriu la configuració de triggers (disparadors) i jobs (feines programades) que s'utilitzen per automatitzar determinats operacions relacionades amb les consultes estadístiques.
 - Capítol 3.6 – Log: Detalla la configuració del sistema de registre (log) de la base de dades, crucial per control i auditoria.
 - Capítol 3.7 – Proves / Gestió Errors: Explica les estratègies i procediments utilitzats per provar la base de dades, així com la gestió d'errors per garantir que funcioni correctament i de manera eficient.
 - Capítol 3.8 – Correccions realitzades: Llistat dels ajustos finals fets.
- Capítol 4 – Conclusions: Resum del èxits i les àrees de millora
 - Capítol 5 – Glossari: Llistat amb descripció dels termes tècnics i abreviatures més utilitzades al document.
 - Capítol 6 – Bibliografia: Llistat del recursos consultats durant l'elaboració del projecte
 - Capítol 7 – Annexos
 - Capítol 7.1 – Imatges de grans dimensions: Imatges i diagrames que són massa grans per ser visualitzades correctament en el document.

2. Disseny de la Base de Dades

El procés de disseny de bases de dades consisteix en la definició de l'estructura lògica i física de la base de dades.

La recopilació i anàlisi de requisits és la etapa inicial que té com a objectiu obtenir els requisits i restriccions del problema.

En el disseny conceptual, es crea un esquema conceptual d'alt nivell a partir de les especificacions i requisits obtinguts en l'etapa anterior. S'han d'extreure les necessitats i requisits del problema i sintetitzar-los en un model visual (UML) que permeti representar les dades i restriccions dels conceptes que es desitgen modelar.

Fins a aquesta etapa del disseny de bases de dades encara no és necessari triar el tipus de base de dades que s'utilitzarà (relacional, orientada a objectes, documental, etc.), ni el sistema gestor de bases de dades (SGBD) que s'utilitzarà ni el llenguatge específic amb el qual s'implementarà la base de dades.

En la etapa d'implementar el disseny lògic, s'ha de determinar el tipus de base de dades que s'utilitzarà. És a dir, encara no és necessari triar un SGBD concret, però sí el tipus de base de dades que es desitja utilitzar. En aquesta etapa, l'esquema conceptual es converteix en un esquema lògic adequat al tipus de base de dades que es pretén utilitzar.

Abans d'iniciar l'etapa de disseny físic, és necessari triar un SGBD concret sobre el qual es pretén implementar la base de dades. L'etapa de disseny físic adapta l'esquema lògic a les necessitats específiques d'un SGBD concret i, posteriorment, ajusta alguns paràmetres per al funcionament correcte de la base de dades.

En la última etapa, la d'implementació i optimització de la base de dades, es carreguen les dades i posteriorment es poden ajustar alguns paràmetres del model físic i de la base de dades per a optimitzar el seu rendiment.

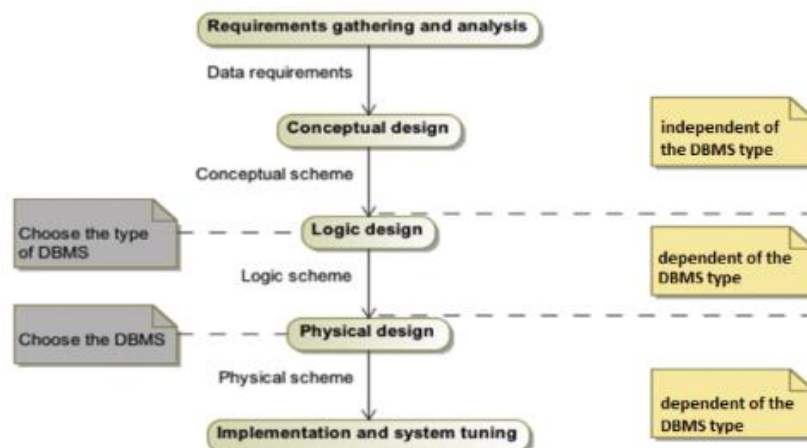


Figura 3 Etapes del disseny d'una BD (4)

2.1 Fase 1. Recollida i anàlisi de requisits

2.1.1 Recollida de requisits, estructuració, refinament i formalització dels requisits

A partir de l'enunciat proporcionat, s'han analitzat els requisits/expectatives a partir dels quals es realitzarà el disseny. Els requisits són accions funcionals que ha poder fer la Base de Dades i les expectatives són limitacions o restriccions, és a dir, requisits no funcionals que es refereixen a com han de realitzar-se els requisits funcionals.

La Base de dades ha de permetre:

- Supervisió de la gestió del canvi i control de l'execució dels canvis
- Administració d'aprovadors
- Registre d'aprovacions i observacions
- Inventari d'aplicacions
- Gestió de plans d'acció
- Auditories i gestió d'incompliments
- Consultes estadístiques
- Escalabilitat i manteniment
- Registre de procediments

2.1.2 Requisits funcionals

Un cop es tenen els requisits, cal convertir-los en un format estructurat i on s'analitzen en més detall els requisits.

RQ-1	Implementar un sistema de Base de Dades pròpia per la gestió de canvis en aplicacions informàtiques
RQ-2	Definir un inventari amb totes les aplicacions a considerar on ha de constar, la persona de contacte tècnica, la persona de contacte de l'àrea de negoci, la data de posada en producció, el número mig d'usuaris, la tecnologia utilitzada, el tipus d'infraestructura i la criticitat (categoria).
RQ-3	No es podrà posar en producció una aplicació si no s'ha registrat correctament a l'inventari.
RQ-4	Tot canvi que es faci en una aplicació, ha de seguir un flux d'aprovació amb, com a mínim, els aprovadors: Responsable tècnic, responsable de l'àrea de negoci implicada, gestor de canvis de l'empresa, GCAB (Global Change Advisory Board). Tots els aprovadors han de tenir assignada una persona substituïda.
RQ-5	El gestor de canvis de l'empresa no pot acceptar un canvi si aquest no ha estat aprovat a la GCAB.
RQ-6	No es podrà posar en producció una aplicació sense la validació de les persones participants a la GCAB amb dret a vot.
RQ-7	Permetre la gestió de les persones substituïdes que poden arribar a tenir rol d'aprovador.(Alta, Baixa, Modificació)
RQ-8	Registrar totes les aprovacions indicant, per a cadascuna: qui l'ha aprovat, amb quin rol, i quan ho ha fet. Opcionalment tindrà la possibilitat de posar comentaris
RQ-9	Permetre gestionar les categories (inicialment 1 canvi crític, 2 canvia estàndard i 3 canvi poc important)(Alta, Baixa, Modificació), Caldrà guardar la data de creació en el sistema i quan va ser aprovat incloure-la o eliminar-la.
RQ-10	Considerar l'abast geogràfic que determina els usuaris afectats pel canvi en cas de problemes i la categoria (criticilitat) del canvi.
RQ-11	Considerar l'impacte econòmic de qualsevol indisponibilitat d'una aplicació
RQ-12	Controlar la posada a producció del canvi. El responsable tècnic ha de poder registrar el resultat de l'execució entre 3 opcions: Execució correcta, execució amb incidències i execució replanificada.
RQ-13	Possibilitat de definir tants plans d'accions per part del responsable tècnic com es vulgui quan una execució hagi sigut amb incidències o replanificada.
RQ-14	Validació necessària del gestor de canvis per tancar un pla d'acció
RQ-15	Integrar auditories en els processos de gestió del canvi
RQ-16	Registrar els incompliments de les auditories detectades
RQ-17	S'hauran de poder definir consultes per obtenir els resultats següents: En el moment de fer la consulta, número de canvis registrats al sistema que estan en procés d'aprovació. En el darrer any, número de canvis aprovats que la seva execució no ha sigut correcta. Tenint en compte tota la informació existent a la BD, responsable tècnic amb més canvis executats de manera correcta.

	<p>Donat un any concret, percentatge d'accions definides per execucions no correctes tancades en el temps inicialment definit al pla d'acció corresponent.</p> <p>En el any en curs, número total de canvis aprovats a la GCAB.</p> <p>En un any concret, número de canvis que no van ser aprovats i, conseqüentment, no es van executar.</p> <p>Donada una regió geogràfica concreta, percentatge de canvis que la seva execució es va haver de replanificar.</p> <p>En els darrers 6 mesos, número total d'incompliments detectats durant les auditories realitzades.</p> <p>En el moment d'executar la consulta, número total de plans d'acció sobre execucions no correctes que estan oberts.</p> <p>En un moment donat, responsable tècnic amb més canvis en curs.</p> <p>Tenint en compte totes les dades de la BD, persona concreta amb rol d'aprovador que ha estat substituïda més vegades per indisponibilitat no planificada.</p>
RQ-18	
	Creació d'una taula log per registrar les accions fetes (procediment executat, els paràmetres d'entrada i els de sortida)

Taula 7 - Requisits funcionals

2.1.3 Requisits no funcionals

LR-1	
	Utilitzar Oracle Database Express Edition i Oracle SQL Developer
LR-2	
	L'única manera d'accedir a les dades és a través de procediments
LR-3	
	Implementar una BD escalable
LR-4	
	Aplicar <i>Data Warehouse</i> per grans volums de dades
LR-5	
	Optimitzar les consultes per obtenir el temps més eficient
LR-6	
	Les consultes han de donar els resultats en temps consttat 1
LR-7	
	<p>Els procediments tenen com a restriccions:</p> <p>Mínim un paràmetre de sortida anomenats RSP del tipus <i>string</i> (OK o ERROR +Tipus error)</p> <p>Implementar control d'excepcions</p>
LR-8	
	Definir diferents rols segons perfil per accedir a les dades
LR-9	
	Utilitzar noms de camps en anglès per satisfer el compromís per la inclusió de cultures
LR-10	
	Nomenclatura dels camps en camelCase
LR-11	
	Definir la BD com una base de dades relacional composta per les taules definides en el model conceptual. Aquestes taules tindran camps i cada camp tindrà un tipus de dada definida.

Taula 8 - Requisits no funcionals

2.2 Fase 2. Model conceptual

El model conceptual s'ha realitzat utilitzant els diagrames de classes del model UML amb l'estratègia de dins cap a fora. A més, per detectar la omissió de qualsevol entitat necessària, s'han anat assenyalant a l'enunciat els substantius (noms).

A continuació es mostra el primer esborrany de les entitats trobades sobre el que construirem el model conceptual.

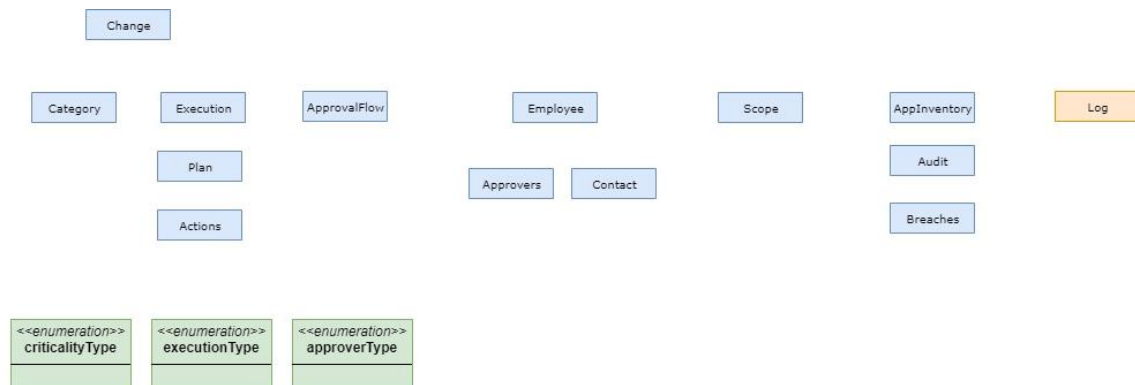


Figura 4 Esborrany Model Conceptual (6)

2.2.1 Entitats

En aquest model hi ha 2 grans entitats sobre les que s'articula tota la Base de Dades:

- Change
- AppInventory

A continuació analitzarem les entitats per branques del model final després d'afegir totes les correccions que hem anat detectant al llarg del projecte, segons el procés o àmbit al que pertanyen cadascuna. Diferenciem al diagrama per colors entre les entitats amb dades mestres de configuració i (**rosa**), enums (**verd**) tot i que després passaran a ser entitats amb dades de configuració, entitats de registre on es guarda historial de les entitats (**blau**) o les entitats de control internes (**taronja**).

- Àmbit general: Defineix la base de les entitats **Change** i **AppInventory**. Les quals entenem que es relacionen entre si per una relació de composició ja que no pot existir una entitat Change si no existeix una entitat AppInventory relacionada. S'han creat entitats vinculades a AppInventory com són **Technology** i **Infrastructure**. A més, en la definició d'AppInventory també intervé l'entitat **Contact**, que és una subclasse d'**Employee** (més endavant a decisions preses s'explica més detall). A destacar que AppInventory necessita dos contactes i per tant hi ha 2 relacions diferenciades, i que informa la seva criticitat a través d'un enumerat amb els valors: high, medium i low. De la mateixa manera, Contact defineix el tipus amb un enumerat que pot prendre els valors: technical o business area.

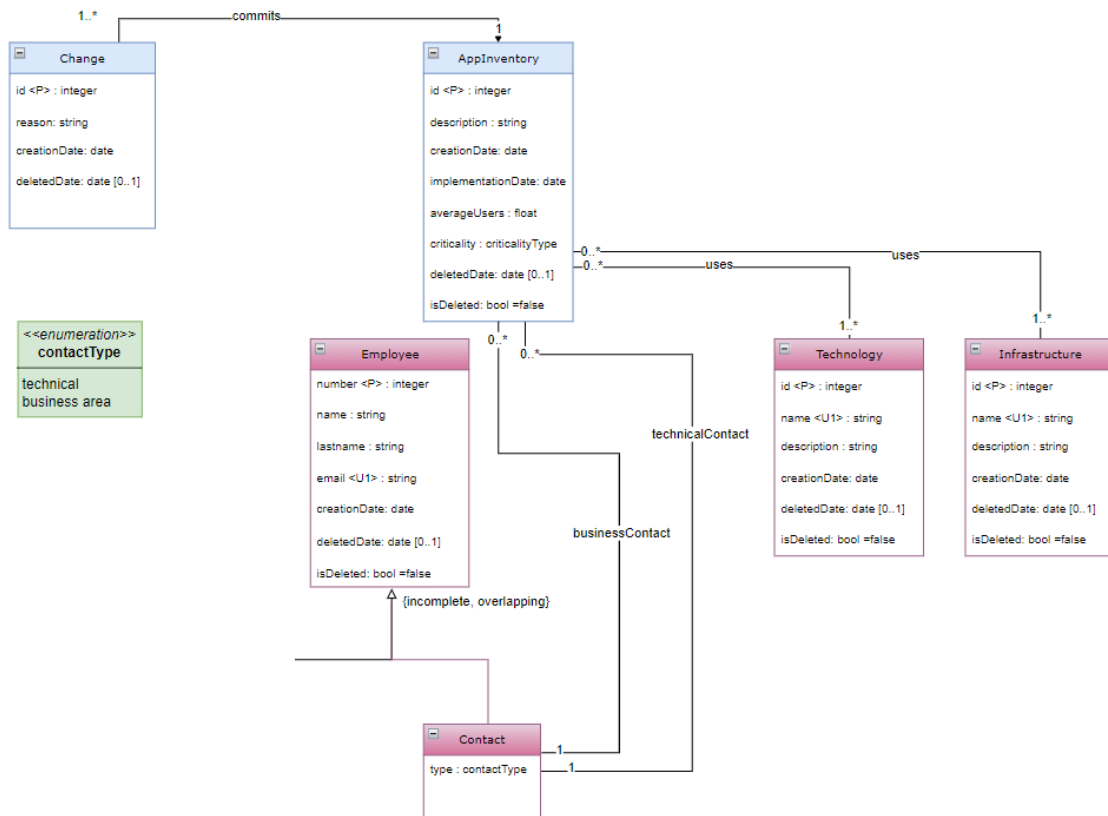


Figura 5 Model Conceptual - General (6)

- Àmbit categorització: Relacionada amb **Change**, s'ha creat l'entitat **Category** per les diferents categories que poden haver i l'entitat **Criticality** que dona ordre de prioritats a Category.

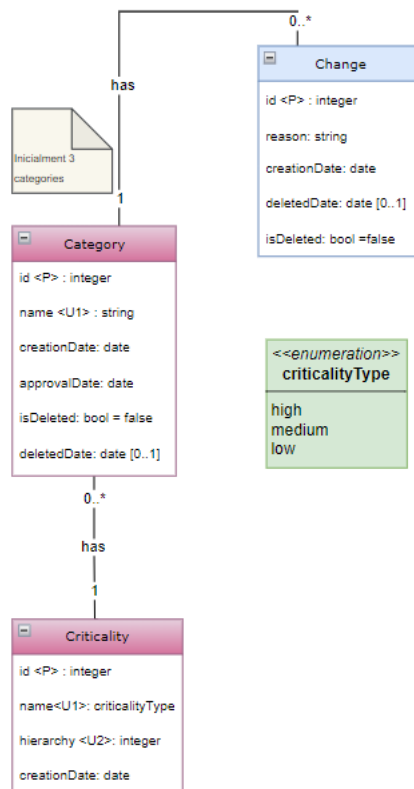


Figura 6 Model Conceptual - Categorització (6)

- Àmbit posada en producció: Relacionada amb **Change** hi ha la branca que gestiona la informació de la posada en producció, amb una entitat **Execution** per guardar totes les posades en producció.

Relacionada amb la primera s'ha creat l'entitat **Plan** que conté la informació dels plans existents amb les execucions que no acaben satisfactòriament. L'entitat Plan està composta per l'entitat **Action**.

En aquest flux, hi ha també la subclasse **Approvers** (especialització de la superclasse **Employee**) ja que el procés d'execució i els plans d'acció requereixen ser aprovats. A destacar que Plan necessita dos aprovadors i per tant hi ha 2 relacions diferenciades; que l'estat de Execution el dona un enumerat amb valors: in progress, standby o finish; que el tipus de l'entitat Approvers s'informa en un enumerat de valors: technical, business area, manager o GCAB.

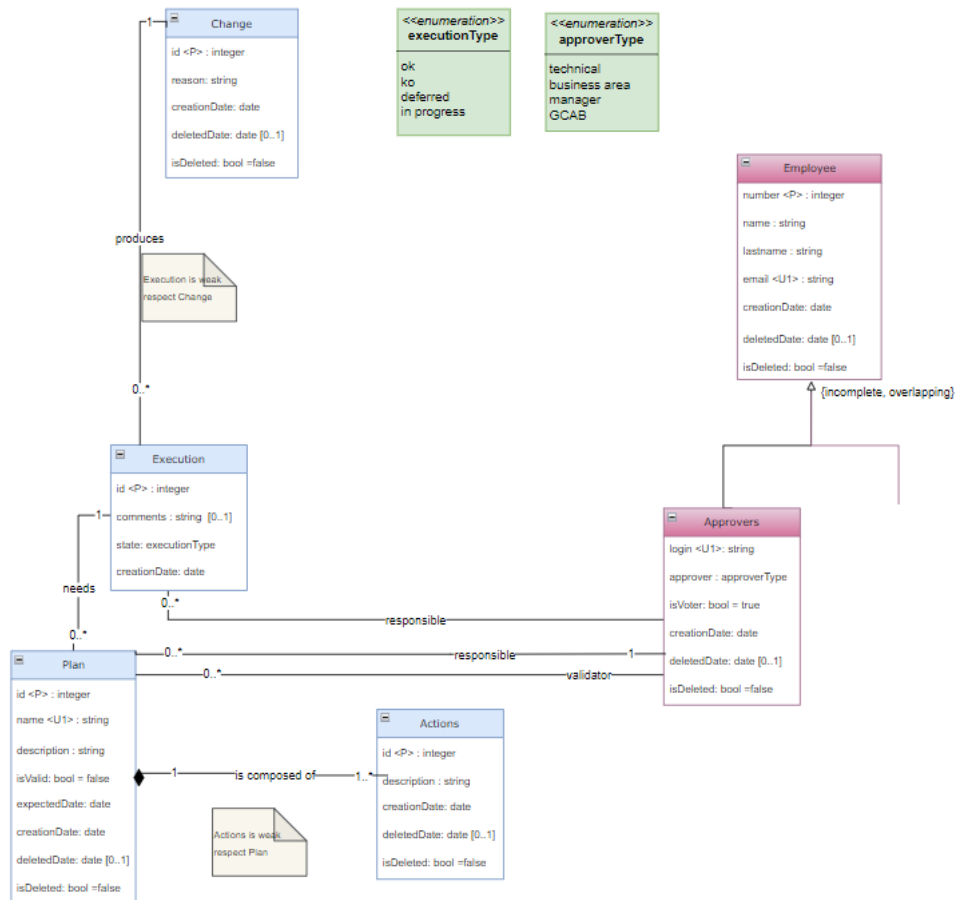


Figura 7 Model Conceptual - Posada en Producció (6)

- Àmbit aprovació: Vinculades a **Change** s'ha creat dues branques per aquest procés. Una amb una única entitat anomenada **ApprovalFlow** que emmagatzema informació general sobre el fluxe.

I una altra amb una relació ternària més una entitat associativa per poder modelitzar totes les aprovacions en el temps. En aquesta relació ternària a part de Change, intervé la subclasse **Approvers** (especialització de la superclasse **Employee**) i una entitat **ApprovalDate** on s'enregistra les dates d'aprovació. L'entitat associativa **Approval** emmagatzema les diferents aprovacions realitzades.

A més, per gestionar les substitucions i les absències s'ha creat una relació recursiva sobre **Approvers** i una entitat relacionada amb aquesta anomenada **Absence**. A destacar que, a més del enumerats ja indicats en àmbits anteriors de entitats comunes

en aquest àmbit, el tipus d'aprovador d'un flux s'informa del mateix enumerat que Approvers i, per tant, es poden informar els valors: technical, business area, manager o GCAB; la raó per la que un aprovador s'absenta pot prendre els valors de l'enumerat: planned, unexpected, other i l'estat d'una aprovació que per defecte es in progress, però pot prendre els valors també de accepted o refused

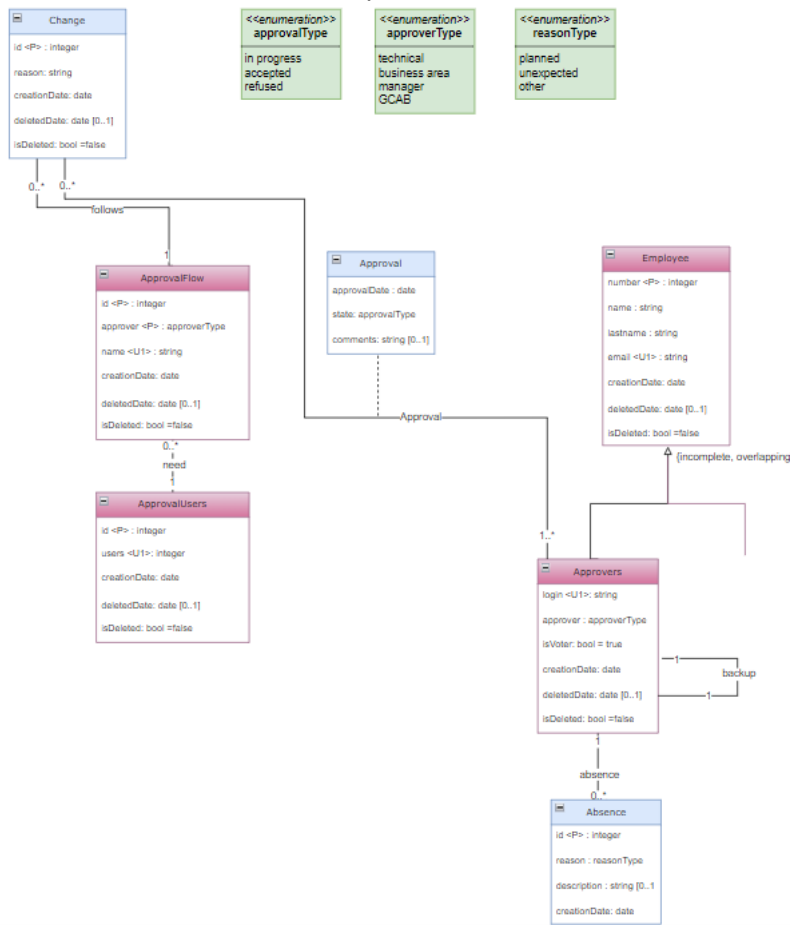


Figura 8 Model Conceptual - Aprovació (6)

- Àmbit impacte geogràfic: Vinculada a **Change** s'ha creat l'entitat **Scope** que pretén representar els àmbits geogràfics d'afectació que pot tenir un canvi. Aquesta entitat Scope es relaciona amb una entitat **Importance** que jerarquitzava l'impacte segons el nombre d'usuaris afectats.

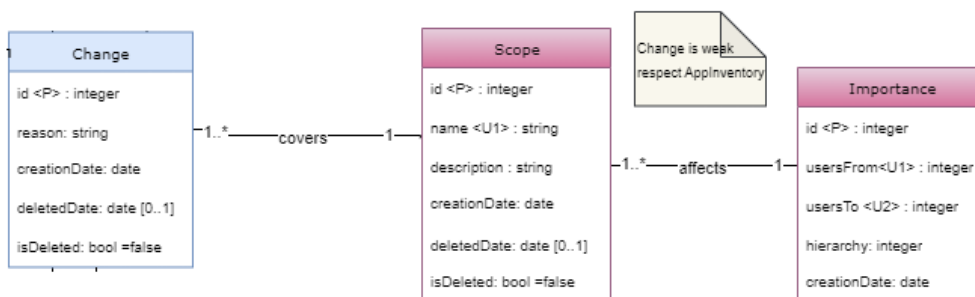


Figura 9 Model Conceptual - Impacte (6)

- Àmbit auditoria: Vinculada a **AppInventory** hi ha l'entitat **AuditApp** i l'entitat **Breaches** que emmagatzemen les auditories realitzades i els seus incompliments. A destacar que, a més del enumerats ja indicats ens àmbits anteriors de entitats comunes en aquest

àmbit, el resultat i l'estat de la entitat AuditApp, s'informa a partir d'enumerats amb valors: ok, ko i in progress, standby, finish respectivament.

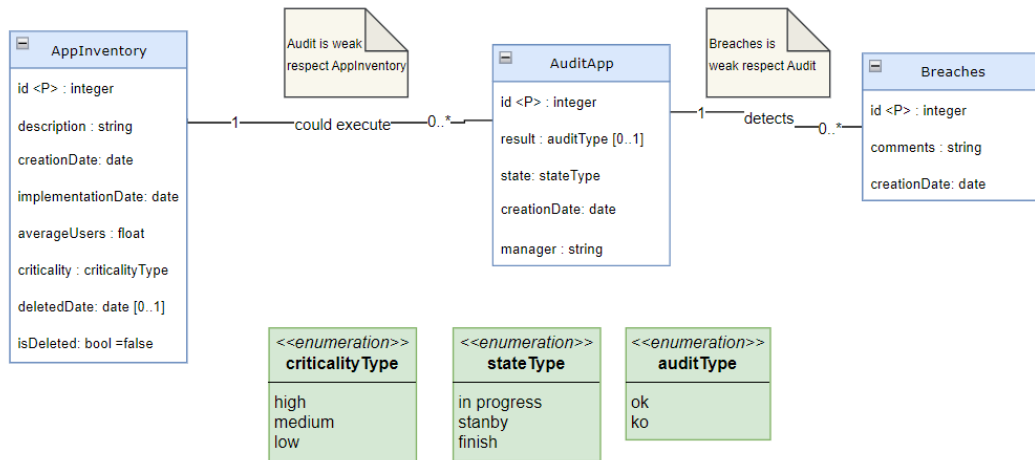


Figura 10 Model Conceptual - Auditoria (6)

Per últim hi ha una sèrie d'entitats independents per portar el control dels procediments que s'executen i de les consultes estadístiques.

- Control execucions: En la taula **AuditLog** s'emmagatzema tots els procediments executats, els paràmetres d'entrada, de sortida i qui ho sol·licita (aquest últim requisit s'ha demanat extra al enunciat).
- Data WareHouse: Per una banda tenim una taula de dades mestres on s'emmagatzemen tots els procediments **SpInventory**, tants els ABM de les entitats com els procediments per treure les estadístiques. S'ha afegit el nom de la taula afectada pel procediment com a requisit extra al enunciat. Per l'altra tenim la taula **SpReporting** d'on es recollirà el resultat de la estadística que es demani en cada moment amb temps constant Select 1.

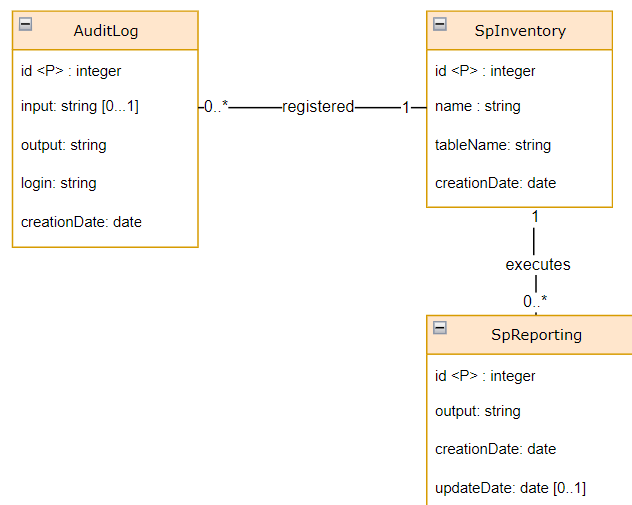


Figura 11 Model Conceptual – Taules de control (6)

2.2.2 Relacions

Àmbit general	
	<p>ApplInventory està composta de Change, no pot existir ApplInventory sense Change, ja que el primer canvi és la posada en producció.</p> <p>Una ApplInventory pot tenir 1 o més canvis i un canvi només pot ser d'una ApplInventory</p> <p>Una ApplInventory està desenvolupada amb 1 o més Technology i Infrastructure i a la seva vegada, una Technology o Infrastructure pot no ser utilitzada en cap, una o moltes ApplInventory.</p> <p>De cada ApplInventory es necessiten 2 Contacts (un technical i un altre business) i a l'hora, un Contact pot no tenir cap ApplInventory encara.</p> <p>Un Contact es una especialització de l'entitat Employee.</p>
Àmbit categorització	
	<p>Un Change té associat una única Category, però aquesta Category pot estar assignada a cap, un o més Change.</p> <p>Category té definida una única Criticality, però aquesta Criticality pot estar assignada a cap, un o més Category.</p>
Àmbit posada en producció	
	<p>Un Change podria no tenir cap Execution per posar en producció</p> <p>Una Execution només fa pertany a un Change concret.</p> <p>Una Execution pot tenir Plan o no depenent del resultat de la primera, i els Plan están compostats per Actions.</p> <p>Pel que fa als Approvers que es una especialització de Employee, un Approver pot o no ser responsable d'una Execution, però una Execution sempre ha de tenir un Approver.</p> <p>Els Plan necessiten 2 Approvers (1 responsable i un altre per validar) però pot ser que un Approver no sigui ni responsable ni validador.</p>
Àmbit aprovació	
	<p>Un Change pertany a un ApprovalFlow, un ApprovalFlow pot no estar sent aplicat a cap Change.</p> <p>Un ApprovalFlow necessita un únic número determinat d'aprovadors que s'indica a ApprovalUsers, a la seva vegada pot haver-hi més d'un flux que necessiti els mateixos nombres d'aprovadors.</p> <p>Un Change és aprovat per un o més Approver que és una especialització de Employee i d'aquesta aprovació es guarda la data, l'estat i un comentari en una relació associativa Approval.</p> <p>Un Approver ha de tenir associat un backup que sigui de la pròpia entitat Approver i un Approver pot no tenir Absence, tenir-ne una o moltes però una Absence pertany a un Approver concret.</p>
Àmbit impacte geogràfic	
	<p>Un Change té associat un únic Scope, però un Scope pot estar assignat a cap, un o més Change.</p> <p>Scope té definida una única Importance, però aquesta Importance pot estar assignada a cap, un o més Scope.</p>
Àmbit auditoria	
	<p>Una ApplInventory pot no tenir mai cap Audit, o tenir-ne una o moltes, però una Audit només està relacionada amb una ApplInventory.</p> <p>Una Audit pot detectar cap, una o moltes Breaches, i aquestes només referenciaran a aquella Audit en concret</p>
Control Intern	
	<p>Un Log concret referencia a un SPInventory en concret, però pot ser que un procediment no aparegui en cap Log, en un o més.</p> <p>Un SPReporting executa un SPInventory però pot no haver-hi cap consulta d'un procediment.</p>

Taula 9 - Relacions

2.2.3 Decisions

DP-1	Inicialment s'anaven a relacionar els conceptes categoria del canvi, abast geogràfic i impacte econòmic. Després de preguntar al consultor es confirma que són termes independents.
DP-2	Inicialment no s'anava a representar les absències. Després de preguntar al consultor es confirma que han d'aparèixer.
DP-3	Es decideix no diferenciar entre un canvi tècnic o un canvi funcional ja que no es donen atributs distintius per fer una generalització.
DP-4	Es decideix crear una generalització incompleta "Employee" amb les dades comunes d'una persona treballadora i crear les subclasses "Approver" i "Contact" que són les diferents opcions que actualment apareixen en els requisits.
DP-5	Es crea en les entitats que permet ABM l'atribut isDeleted com a un estat
DP-6	Les entitats Audit , Approval i Execution no permeten esborrar/donar de baixa perquè es considera que dades crítiques que no s'han de poder modificar
DP-7	Es decideix emmagatzemar sempre la data de creació per tenir més control.
DP-8	Es desestima posar Technology i Infrastructure com a enums per permetre ABM com a entitat atès al nombre elevat de possibilitats que poden haver.
DP-9	Es dona per fet que només hi ha un flux d'aprovació.
DP-10	S'han creat relacions dèbils a totes aquelles entitats que no es poden definir totalment per elles mateixes i necessiten de l'altre entitat per identificar-se de manera unívoca
DP-11	Es crea un atribut a Audit i Execution per si s'allarga en el temps poder saber-ne l'estat.
DP-12	S'ha optat per crear una única taula per albergar tots els resultats de les estadístiques en lloc de crear 1 taula per cada estadística que només tingui un resultat per evitar que en un supòsit creixement tinguem massa taules.
DP-13	Per reduir l'espai que utilitza la taula que emmagatzema els resultats, s'han agrupat en 3 columnes segons el tipus de dada retornada i evitar tenir 5 columnes numèrica, 4 columnes text, etc...

Taula 10 - Decisions 1

A continuació es mostra com queda el model conceptual després d'aplicar el feedback del consultor de la pac2 i realitzar el model lògic i haver detectat certs problemes (apartat [correccions realitzades](#))

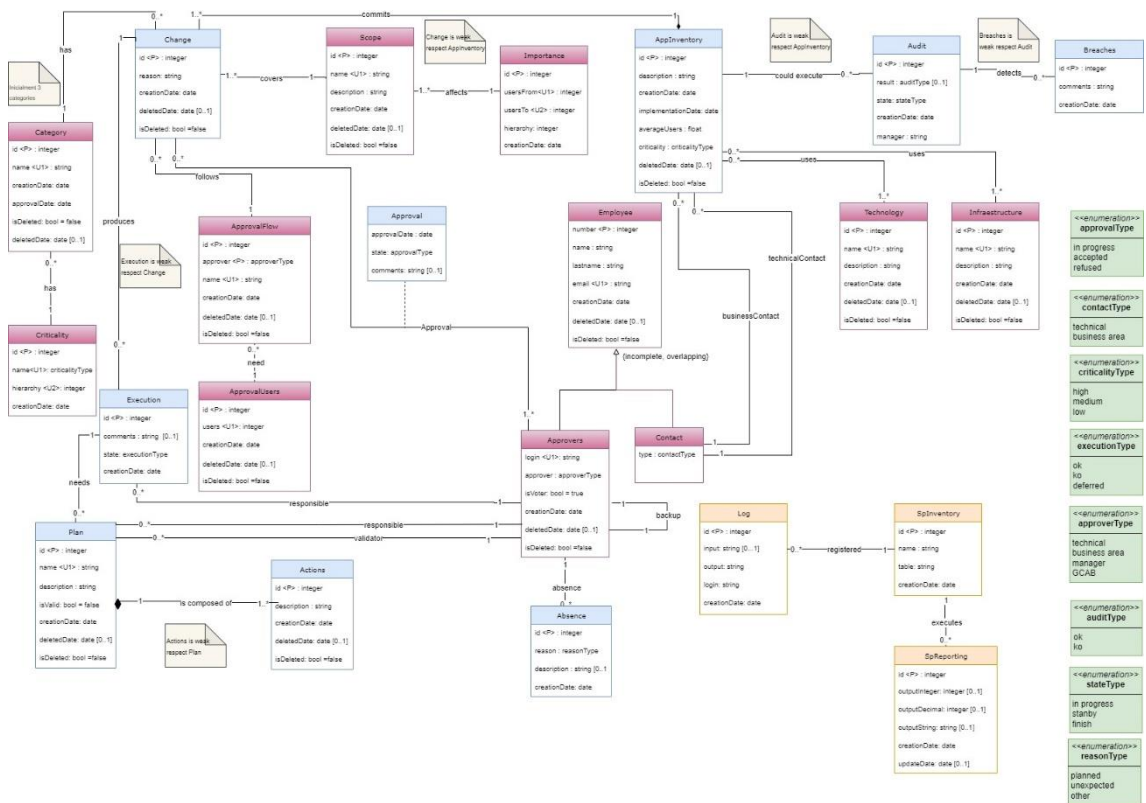


Figura 13 Model Conceptual - Rev1 (5)(6)

A continuació es mostra com queda el model conceptual després d'aplicar el feedback del consultor de la pac3 i realitzar començar a implementar el model físic a Oracle i haver detectat certs problemes (apartat [correccions realitzades](#))

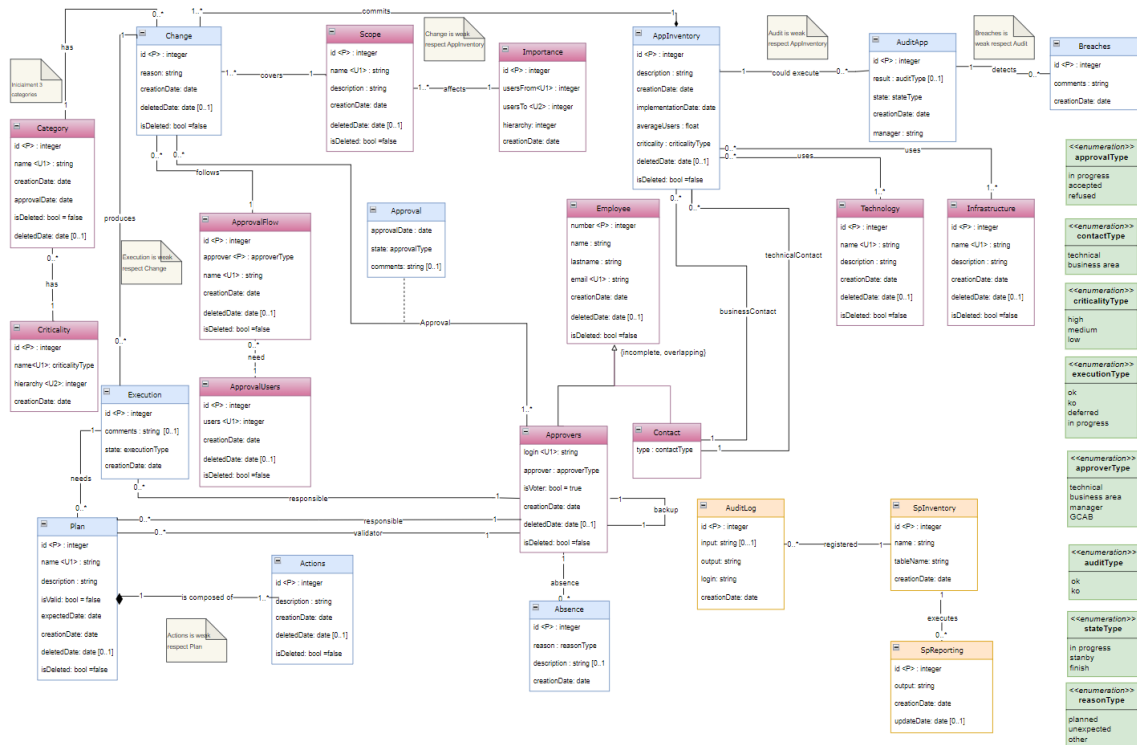


Figura 14 Model Conceptual - Rev2 (5)(6)

2.3 Fase 3. Model lògic

Un cop tenim el model conceptual, s'inicia el disseny del model lògic. En aquesta fase es transforma el model conceptual, independent del tipus de tecnologia, en un model lògic dependent del tipus d'SGBD en el qual es vol implementar la base de dades, en el nostre cas, és una base de dades relacional.

En aquest model, en les entitats amb relacions amb cardinalitat 1 apareixen nous atributs corresponents a les claus foranes d'aquestes relacions.

La llegenda que utilitzarem en per indicar els diferents tipus d'atributs són:

- Clau primària
- **Atributs obligatoris**
- Claus alternatives

Change

(id, reason, creationDate, deletedDate, isDeleted, idAppInventory, idScope, idCategory, idApprovalFlow)

- {idAppInventory} is Foreign Key to AppInventory
- {idScope} is Foreign Key to Scope
- {idCategory} is Foreign Key to Category
- {idApprovalFlow} is Foreign Key to ApprovalFlow

AppInventory

(id, description, creationDate, implementationDate, averageUsers, idCriticality, deletedDate, isDeleted, idTechnology, idInfrastructure, numberTechnicalContact, numberBusinessContact)

- {idTechnology} is Foreign Key to Technology
- {idInfrastructure} is Foreign Key to Infrastructure
- {numberTechnicalContact} is Foreign Key to Contact
- {numberBusinessContact} is Foreign Key to Contact
- {idcriticality} is Foreign Key to EnumCriticalityType

Technology

(id, name, description, creationDate, deletedDate, isDeleted)

Infrastructure

(id, name, description, creationDate, deletedDate, isDeleted)

Employee

(numberId, name, lastname, email, creationDate, deletedDate, isDeleted)

Contact

(numberEmployee, idContact)

- {numberEmployee} is Foreign Key to Employee
- {idContact} is Foreign Key to EnumContactType

Category

(id, name, creationDate, approvalDate, idCriticality isDeleted, deletedDate)

- {idcriticality} is Foreign Key to Criticality

Criticality

(id, hierarchy, name, creationDate)

{name} is Foreign Key to EnumCriticalityType

Execution

(id, comments, idState, creationDate, idChange, numberApprover)

{idChange} is Foreign Key to Change

{numberApprover} is Foreign Key to Approvers

{idState} is Foreign Key to EnumExecutionType

Plan

(id, name, description, isValid, creationDate, deletedDate, isDeleted, idExecution, numberResponsible, numberValidator, expectedDate)

{idExecution} is Foreign Key to Execution

{numberResponsible} is Foreign Key to Approvers

{numberValidator} is Foreign Key to Approvers

Actions

(id, description, creationDate, deletedDate, isDeleted, idPlan)

{idPlan} is Foreign Key to Plan

ApprovalFlow

(id, approver, name, idApprovalUsers, creationDate, deletedDate, isDeleted)

{approver} is Foreign Key to EnumApproverType

{idApprovalUsers} is Foreign Key to ApprovalUsers

ApprovalUsers

(id, users, creationDate, deletedDate, isDeleted)

Approvers

(numberEmployee, login, idApprover, isVoter, creationDate, deletedDate, isDeleted, numberEmployeeBackup)

{numberEmployeeBackup} is Foreign Key to Approver

{idApprover} is Foreign Key to EnumApproverType

Approval

(numberApprover, idChange, approvalDate, state, comments)

{numberApprover} is Foreign Key to Approver

{idChange} is Foreign Key to Change

{state} is Foreign Key to EnumApprovalType

Absense

(id, idReason, description, creationDate, numberApprover)

{numberApprover} is Foreign Key to Approver

{idReason} is Foreign Key to EnumReasonType

Scope

(id, name, description, creationDate, deletedDate, isDeleted, idImportance)

{idImportance} is Foreign Key to Importance

Importance

(id, usersFrom, usersTo, hierarchy, creationDate)

AuditApp

(id, idResult, idState, creationDate, manager, idApplInventory)

{idApplInventory} is Foreign Key to ApplInventory

{idResult} is Foreign Key to EnumResultType

{idState} is Foreign Key to EnumStateType

Breaches

(id, comments, idAudit)

{idAudit} is Foreign Key to AuditApp

AuditLog

(id, input, output, login, creationDate, nameSp)

{nameSp} is Foreign Key to SplInventory

SplInventory

(id, name, table, creationDate)

SpReporting

(id, output, creationDate, updateDate, idSp)

{idSup} is Foreign Key to SplInventory

EnumApprovalType

(id, value)

EnumContactType

(id, value)

EnumCriticalityType

(id, value)

EnumExecutionType

(id, value)

EnumApproverType

(id, value)

EnumAuditType

(id, value)

EnumStateType

(id, value)

EnumReasonType

(id, value)

2.3.1 Normalització

La teoria de la normalització defineix una sèrie de nivells, anomenats formes normals, que eliminen progressivament determinades dependències que són causants de diferents anomalies. Aquestes formes normals són inclusives; és a dir, si una relació compleix les condicions d'un determinat nivell, també compleix les condicions de tots els nivells anteriors.

1FN: Una relació està en primera forma normal (1FN) si, i només si, cap atribut de la relació és ell mateix una relació, ni descomponible ni amb multiplicitat de valors. Els atributs, doncs, han de ser atòmics.
En aquest context totes les relacions creades estan en 1FN.

2FN: Una relació està en segona forma normal (2FN) si, i només si, està en primera forma normal i tot atribut que no forma part d'una clau candidata depèn completament de totes les claus candidates de la relació.
En aquest context totes les relacions creades estan en 2FN.

3FN: Una relació està en tercera forma normal (3FN) si, i només si, està en segona forma normal i cap atribut que no forma part d'una clau candidata depèn d'un conjunt d'atributs que en conté algun que no forma part d'una clau candidata.
En aquest context totes les relacions creades estan en 3FN.

2.3.2 Correccions realitzades

Canvi en la cardinalitat de les entitats approve i absense	
	Una absència pertany a 1 aprovador i no a 1 o més.
Error camp duplicat	
	S'elimina de la entitat Category el atribut duplicat isDeleted
Error enum	
	Es corregeix que l'atribut state de la entitat 'Execution' pertany a _ExecutionType i no a stateType.
Clau primària	
	Approval hereda la clau primària de la relació ternària i per tant s'elimina la que es va definir inicialment.
Clau única	
	A l'entitat Employee es canvia la clau única per email A l'entitat Criticality s'afegeix hierarchy com a clau única per evitar dues criticitats amb la mateixa prioritat.
Atribut afegit	
	A l'entitat Approval faltava un atribut per indicar l'estat de la aprovació A l'entitat Breaches faltava un atribut per indicar la data de creació que no té perquè coincidir amb la data de l'inici (insert) de la auditoria. A l'entitat Importance faltava un atribut per indicar la data de creació A l'entitat Criticality faltava un atribut per indicar la data de creació i un altra per relacionar amb la taula mestre de criticitats existents.
Replantejament relació	
	La relació entre les entitats Change, Approval i Approvers, abans dissenyada amb una modelització d'interval de temps es replanteja com una relació associativa. Per altra banda, per poder donar la oportunitat a la aplicació de créixer i tenir nous fluxes d'aprovació, es necessitarà una nova entitat ApprvalUsers

	que juntament amb ApprovalFlow donaran el control de si un canvi té totes les aprovacions necessàries.
--	--

Taula 11 - Correccions 1

2.3.3 Decisions

DP-1	Tot i que creationDate als requisits no es demana, s'afegeix per millorar el control. No és una dada entrada per l'usuari, s'encarregarà el sistema de omplir-la sempre en el moment de l'insert o serà un valor per defecte de la configuració de la taula.
DP-2	Tot i que reason de l'entitat Change, als requisits no es demana, s'afegeix i es posa com obligatori per millorar el control dels canvis.
DP-3	L'atribut isDeleted donarà valor al model de dades per poder guardar historial sense haver d'eliminar dades.
DP-4	Els camps description, tot i no ser un requisit, es configuren com obligatoris per facilitar a l'usuari final la identificació de les dades mestres. Excepció: A Absense, description és opcional perquè per una banda no es una taula mestre i per l'altre si es una absència planificada pot no caldre més detalls.
DP-5	El camp input del registre de procediments es posa com a opcional perquè poden no haver-hi segons l'acció a realitzar.
DP-6	Per facilitar el manteniment en cas de modificació dels enums, es decideix incloure les dades dels enums en taules, i s'actualitza el model lògic per indicar les claus foranes. Per diferenciar-les es inicien el nom amb “_”
DP-7	El camp hierarchy de l'entitat Importance serà calculat. En el moment que la taula tingui un Update o un Insert es calcularà la diferència entre UsersFrom i UsersTo.
DP-8	Es dona com a longitud del paràmetre input de la entitat AuditLog el màxim permès en la versió Oracle utilitzada ja que no és un valor variant segons la entitat i acció que es faci.

Taula 12 - Decisions 2

2.4 Fase 4. Model físic

2.4.1 Definició

Per tal de tenir una definició correcta i poder crear el scripts en els lliurables, s'ha de detallar a partir del model conceptual, la longitud de les dades i algunes restriccions que poguessin haver.

- S'ha optat per utilitzar el tipus nvarchar2 en els camps de cadenes de text per ocupar l'espai estrictament necessari, al contrari que char que reserva l'espai amb blancs si no l'omple i per poder incloure caràcters unicode (al contrari que varchar).
- Totes les dates s'emmagatzemaran com Timestamp per poder donar a l'aplicació la possibilitat de precisar amb el control de les dades.
- Els atributs booleans en Oracle no existeixen i, per tant, s'ha optat per definir els camps a char(1) restringint els valors a 'T','F'.
- Aquells camps numèrics que no requeriran precisió, per estalviar espai de la escala, es definiran com INTEGERS (que es un alias de NUMBER(38,0), i els que si requereixen com a NUMBER.
- Els nombres referents a població (average, users) es defineixen com a NUMBER i se li ha donat precisió per emmagatzemar almenys els 8000 milions d'habitants censats.

La mida dels atributs de la taula SpReporting s'han decidit analitzant les dades que ha de retornar:

- Integer: Es demanen els totals. Per tant el màxim a retornar serà com a màxim el total de registres que es pot afegir en una taula definida amb una PK Integer per tant Integer
- Decimal: Es demanen percentatges. Per tant el màxim serà 100% amb possibilitat de decimals i es definirà com a NUMBER.
- String: Es demana el nom de responsables tècnics, per tant el màxim hauria de ser la longitud del cam name + espai en blanc + el cognom. (15+1+15).

	Tipus	NULL	Restriccions
Change			
id	Integer	NO	PK, IDENTITY
reason	nvarchar2 (100)	NO	
creationDate	Timestamp	NO	Default= SYSTIMESTAMP
deletedDate	Timestamp	SI	Default=NULL
isDeleted	char(1)	NO	CHECK (isDeleted IN ('T', 'F')) Default='F'
idAppInventory	Integer	NO	FK to AppInventory
idScope	Integer	NO	FK to Scope
idCategory	Integer	NO	FK to Category
idApprovalFlow	Integer	NO	FK to ApprovalFlow
AppInventory			
id	Integer	NO	PK, IDENTITY
description	nvarchar2 (250)	NO	
creationDate	Timestamp	NO	Default= SYSTIMESTAMP
implementationDate	Timestamp	NO	Default=NULL
averageUsers	Number (10,2)	NO	
idCriticality	Integer	NO	FK to EnumCriticalityType
deletedDate	Timestamp	SI	Default=NULL
isDeleted	char(1)	NO	CHECK (isDeleted IN ('T', 'F')) Default='F'
idTechnology	Integer	NO	FK to Technology

idInfrastructure	Integer	NO	FK to Infrastructure
numberTechnicalContact	Integer	NO	FK to Contact
numberBusinessContact	Integer	NO	FK to Contact
Technology			
id	Integer	NO	PK, IDENTITY
name	nvarchar2 (35)	NO	UNIQUE
description	nvarchar2 (250)	NO	
creationDate	Timestamp	NO	Default= SYSTIMESTAMP
deletedDate	Timestamp	SI	Default=NULL
isDeleted	char(1)	NO	CHECK (isDeleted IN ('T', 'F')) Default='F'
Infrastructure			
id	Integer	NO	PK, IDENTITY
name	nvarchar2 (35)	NO	UNIQUE
description	nvarchar2 (250)	NO	
creationDate	Timestamp	NO	Default= SYSTIMESTAMP
deletedDate	Timestamp	SI	Default=NULL
IsDeleted	char(1)	NO	CHECK (isDeleted IN ('T', 'F')) Default='F'
Employee			
numberId	Integer	NO	PK, IDENTITY
name	nvarchar2 (15)	NO	
lastname	nvarchar2 (15)	NO	
email	nvarchar2 (40)	NO	UNIQUE
creationDate	Timestamp	NO	Default= SYSTIMESTAMP
deletedDate	Timestamp	SI	Default=NULL
isDeleted	char(1)	NO	CHECK (isDeleted IN ('T', 'F')) Default='F'
Contact			
numberEmployee	Integer	NO	PK FK to Employee
idContact	Integer	NO	FK to EnumContactType
Category			
id	Integer	NO	PK, IDENTITY
name	nvarchar2 (35)	NO	UNIQUE
idCriticality	Integer	NO	FK to Criticality
creationDate	Timestamp	NO	Default= SYSTIMESTAMP
approvalDate	Timestamp	SI	Default=NULL
deletedDate	Timestamp	SI	Default=NULL
isDeleted	char(1)	NO	CHECK (isDeleted IN ('T', 'F')) Default='F'
Criticality			
id	Integer	NO	PK, IDENTITY
name	Nvarchar(15)	NO	UNIQUE FK to EnumCriticalityType
hierarchy	Number (1,0)	NO	UNIQUE CHECK (hierarchy > 0)
CreationDate	Timestamp	NO	Default= SYSTIMESTAMP
Execution			
id	Integer	NO	PK, IDENTITY
comments	nvarchar2 (150)	SI	
idState	Integer	NO	FK to EnumExecutionType
idChange	Integer	NO	FK to Change
numberApprover	Integer	NO	FK to Approvers
creationDate	Timestamp	NO	Default= SYSTIMESTAMP
Plan			
id	Integer	NO	PK, IDENTITY
name	nvarchar2 (35)	NO	UNIQUE
description	nvarchar2 (250)	NO	
isValid	char(1)	NO	CHECK (isDeleted IN ('T', 'F')) Default='F'
idExecution	Integer	NO	FK to Execution
numberResponsible	Integer	NO	FK to Approvers
numberValidator	Integer	NO	FK to Approvers

expectedDate	Timestamp	SI	Default = NULL
creationDate	Timestamp	NO	Default= SYSTIMESTAMP
deletedDate	Timestamp	SI	Default=NULL
isDeleted	char(1)	NO	CHECK (isDeleted IN ('T', 'F')) Default='F'
Actions			
id	Integer	NO	PK, IDENTITY
description	nvarchar2 (250)	NO	
idPlan	Integer	NO	FK to Plan
creationDate	Timestamp	NO	Default= SYSTIMESTAMP
deletedDate	Timestamp	SI	Default=NULL
isDeleted	char(1)	NO	CHECK (isDeleted IN ('T', 'F')) Default='F'
ApprovalFlow			
id	Integer	NO	PK, IDENTITY
approver	Integer	NO	PK FK to EnumApproverType
name	nvarchar2 (35)	NO	UNIQUE
idApprovalUsers	Integer	NO	FK to approvalUsers
creationDate	Timestamp	NO	Default= SYSTIMESTAMP
deletedDate	Timestamp	SI	Default=NULL
isDeleted	char(1)	NO	CHECK (isDeleted IN ('T', 'F')) Default='F'
Approvers			
numberEmployee	Integer	NO	PK FK to Employee
login	nvarchar2 (15)	NO	UNIQUE
idApprover	Integer	NO	FK to EnumApproverType
isVoter	char(1)	NO	CHECK (isDeleted IN ('T', 'F')) Default='F'
numberEmployeeBackup	Integer	NO	FK to Approver CHECK (isVoter='F') NOT NULL
creationDate	Timestamp	NO	Default= SYSTIMESTAMP
deletedDate	Timestamp	SI	Default=NULL
isDeleted	char(1)	NO	CHECK (isDeleted IN ('T', 'F')) Default='F'
ApprovalUsers			
id	Integer	NO	PK, IDENTITY
users	Number (2,0)	NO	UNIQUE
creationDate	Timestamp	NO	Default= SYSTIMESTAMP
deletedDate	Timestamp	SI	Default=NULL
isDeleted	char(1)	NO	CHECK (isDeleted IN ('T', 'F')) Default='F'
Approval			
numberApprover	Integer	NO	PK UNIQUE
idChange	nvarchar2 (15)	NO	PK UNIQUE FK to Change
approvalDate	Timestamp	NO	
state	integer	NO	FK to EnumApprovalType
comments	nvarchar2 (100)	SI	
Absense			
Id	Integer	NO	PK, IDENTITY
idReason	Integer	NO	FK to EnumReasonType
description	nvarchar2 (35)	SI	
numberApprover	Integer	NO	FK to Approvers
creationDate	Timestamp	NO	Default= SYSTIMESTAMP
Scope			
id	Integer	NO	PK, IDENTITY
name	nvarchar2 (35)	NO	UNIQUE
description	nvarchar2 (250)	NO	
idImportance	Integer	NO	FK to Importance
creationDate	Timestamp	NO	Default= SYSTIMESTAMP
deletedDate	Timestamp	SI	Default=NULL

isDeleted	char(1)	NO	CHECK (isDeleted IN ('T', 'F')) Default='F'
Importance			
id	Integer	NO	PK, IDENTITY
usersFrom	Number(10,0)	NO	UNIQUE
usersFrom	Number (10,0)	NO	UNIQUE
hierarchy	Number (1,0)	NO	CHECK (hierarchy > 0)
creationDate	Timestamp	NO	Default= SYSTIMESTAMP
AuditApp			
id	Integer	NO	PK, IDENTITY
idResult	Integer	SI	FK to EnumResultType
IdState	Integer	NO	FK to EnumStateType
idApplInventory	Integer	NO	FK to ApplInventory
manager	nvarchar2 (35)	NO	
creationDate	Timestamp	NO	Default= SYSTIMESTAMP
Breaches			
id	Integer	NO	PK, IDENTITY
comments	nvarchar2 (250)	NO	
idAudit	Integer	NO	FK to AuditApp
creationDate	Timestamp	NO	Default= SYSTIMESTAMP
AuditLog			
id	Integer	NO	PK, IDENTITY
input	nvarchar2 (2000)	SI	
output	nvarchar2 (2000)	NO	
login	nvarchar2 (15)	NO	
nameSp	nvarchar2 (30)	NO	FK to SPInventor
creationDate	Timestamp	NO	Default= SYSTIMESTAMP
SPInventory			
id	Integer	NO	PK, IDENTITY
name	nvarchar2 (30)	NO	UNIQUE
tableName	nvarchar2 (20)	NO	
creationDate	Timestamp	NO	Default= SYSTIMESTAMP
SPReporting			
id	Integer	NO	PK, IDENTITY
output	nvarchar2 (31)	SI	
filter	nvarchar2(4)	SI	
idSp	Integer	NO	FK to SPInventory
creationDate	Timestamp	NO	Default= SYSTIMESTAMP
updateDate	Timestamp	SI	Default= NULL
EnumApprovalType			
Id	Integer	NO	PK, IDENTITY
Value	nvarchar2 (15)	NO	UNIQUE
EnumApproverType			
Id	Integer	NO	PK, IDENTITY
Value	nvarchar2 (15)	NO	UNIQUE
EnumAuditType			
Id	Integer	NO	PK, IDENTITY
Value	nvarchar2 (15)	NO	UNIQUE
EnumContactType			
Id	Integer	NO	PK, IDENTITY
Value	nvarchar2 (15)	NO	UNIQUE
EnumCriticalityType			
id	Integer	NO	PK, IDENTITY
value	nvarchar2 (15)	NO	UNIQUE
EnumExecutionType			
id	Integer	NO	PK, IDENTITY
value	nvarchar2 (15)	NO	UNIQUE
EnumReasonType			
id	Integer	NO	PK, IDENTITY
value	nvarchar2 (15)	NO	UNIQUE
EnumStateType			
id	Integer	NO	PK, IDENTITY
value	nvarchar2 (15)	NO	UNIQUE

Taula 13 - Model físic

3. Implementació de la Base de Dades

Un cop finalitzat el disseny de la Base de Dades i instal·lat el SGBD Oracle 19c, s'inicia la fase d'implementació.

3.1 Estructura

3.1.1 Tablespace

Amb la finalitat de poder agrupar objectes per optimitzar el rendiment i l'administració de l'emmagatzematge, s'han definit 4 tablespaces.

- **Master_TFG:** Per aquelles taules que guarden dades configuratives, sense moltes variacions. Són les entitats que en el model conceptual estan definides en Rosa i Verd
- **Data_TFG:** Per aquelles taules que guarden dades transaccionals, són les taules principals on hi ha inserció o modificació de registres constant. Són les entitats que en el model conceptual estan definides en Blau
- **Log_TFG:** Per aquelles taules que guarden dades de control. Són les entitats que en el model conceptual estan definides en Taronja

Amazon Web Services (AWS) proporciona emmagatzematge escalable, és per això que s'ha utilitzat AUTOEXTEND juntament amb MAXSIZE UNLIMITED per permetre la base de dades creixi segons sigui necessari sense intervenció manual.

3.1.2 Taules

S'ha creat un total de 31 taules. Per poder-les crear correctament s'ha tingut en compte les dependències de les claus foranes i s'ha indicat cada taula a quin Tablespace correspon.

3.2 Població de dades

S'ha generats els scripts corresponents a instrucció INSERT INTO per les taules de dades mestres i les taules de dades transaccionals.

Les dades inserides són dades fictícies.

Taula	Registres
Breaches	4
AuditApp	13
Absense	12
Approval	200
Actions	30
Plan	20

Execution	95
Change	100
ApprovalFlow	8
ApprovalUsers	3
Category	5
Scope	6
AppInventory	27
Contact	62
Approvers	29
Criticality	3
Importance	6
Employee	93
Infrastructure	10
Technology	47
EnumStateType	3
EnumReasonType	3
EnumExecutionType	3
EnumCriticalityType	3
EnumContactType	2
EnumAuditType	2
EnumApproverType	4
EnumApprovalType	3

Taula 14 - Població de Dades

3.3 Procediments emmagatzemats ABM

Per poder mantenir una normalització en la nomenclatura dels noms dels procediments i facilitar-ne el manteniment a qualsevol persona hagi de manipular la aplicació o el model de dades, es seguirà la següent estructura:

sigles objecte_instrucció_taula

- Sigles objecte: TRG (disparador), SP (procediment), PKG (paquet)..
- Instrucció: UPIN (UPDATE o INSERT en el mateix objecte), DELETE (baixa), SEL (SELECT),STADISTICS (consultes estadístiques)

Els noms dels paràmetres d'entrada, segueixen també una nomenclatura:

p_nomcamp

A més, dins del procediment, es definiran com *nomcamp%TYPE* de manera que Oracle el definirà amb el mateix tipus que la columna de la taula.

Les variables dins dels procediments tindran com a nomenclatura: *v_nomvariable*

Els requisits del paràmetre de sortida venen donats a l'enunciat:

El nom del paràmetre és RSP

Retornarà OK o ERROR +*tipus d'error*

Els camps definits com opcionals, als procediments es defineixen com a tal donant un valor per defecte. Per reutilitzar el mateix procediment per inserta i per modificar, també es fa el mateix amb els id, i s'afegeix una comprovació per saber si es una alta o una modificació.

A continuació es llisten els procediments ABM creats. Cal tenir en compte, que hi ha procediments UPIN que tot i estar preparats per poder tan modificar com inserir, pot ser que per nous requisits es decideixi que no es modificable la taula, per exemple AuditLog, no hauria de ser modificable.

Per aquest mateix motiu, els procediments DELETE no realitzen una eliminació física de la base de dades, sinó que utilitzen el camp isDeleted per saber si està donat de baixa i no totes les taules tenen aquest atribut, per exemple Breaches no ha de poder donar de baixa registres.

	Entrada
SP_UPIN_Breaches	
	p_id: INTEGER DEFAULT NULL p_comments: NVARCHAR2(250) p_idAudit: INTEGER
SP_UPIN_AuditApp	
	p_id: INTEGER p_idResult: INTEGER p_idState: INTEGER p_idAppInventory: INTEGER p_manager: NVARCHAR2(35)
SP_UPIN_Absense	
	p_id: INTEGER DEFAULT NULL p_idReason: INTEGER p_description: NVARCHAR2(35) p_numberApprover: INTEGER
SP_UPIN_Approval	
	p_id: INTEGER DEFAULT NULL p_numberApprover: INTEGER p_idChange: INTEGER p_approvalDate: TIMESTAMP p_comments: NVARCHAR2(100) p_state: INTEGER
SP_UPIN_Actions	
	p_id: INTEGER DEFAULT NULL p_description: NVARCHAR2(250) p_idPlan: INTEGER
SP_DELETE_Actions	
	p_id
SP_UPIN_Plan	
	p_id: INTEGER DEFAULT NULL p_name: NVARCHAR2(35) p_description: NVARCHAR2(250) p_isValid: CHAR(1) p_idExecution: INTEGER p_expectedDate: TIMESTAMP p_numberResponsible: INTEGER p_numberValidator: INTEGER
SP_DELETE_Plan	
	p_id
SP_UPIN_Execution	
	p_id: INTEGER DEFAULT NULL p_comments: NVARCHAR2(150) p_idState: INTEGER p_idChange: INTEGER p_numberApprover: INTEGER

SP_UPIN_Change	
	p_id: INTEGER DEFAULT NULL p_reason: NVARCHAR2(100) p_idApplInventory: INTEGER p_idScope: INTEGER p_idCategory: INTEGER p_idApprovalFlow: INTEGER
SP_DELETE_Change	
	p_id
SP_UPIN_ApprovalFlow	
	p_id: INTEGER DEFAULT NULL p_name: NVARCHAR2(35) p_idApprovalUsers: INTEGER
SP_DELETE_ApprovalFlow	
	p_id
SP_UPIN_ApprovalUsers	
	p_id: INTEGER DEFAULT NULL p_users: NUMBER(2,0)
SP_DELETE_ApprovalUsers	
	p_id
SP_UPIN_Category	
	p_id: INTEGER DEFAULT NULL p_name: NVARCHAR2(35) p_idCriticality: INTEGER p_approvalDate: TIMESTAMP
SP_DELETE_Category	
	p_id
SP_UPIN_Scope	
	p_id: INTEGER DEFAULT NULL p_name: NVARCHAR2(35) p_description: NVARCHAR2(250) p_idImportance: INTEGER
SP_DELETE_Scope	
	p_id
SP_UPIN_ApplInventory	
	p_id: INTEGER DEFAULT NULL p_description: NVARCHAR2(250) p_implementationDate: TIMESTAMP p_averageUsers: NUMBER(10,2) p_idCriticality: INTEGER p_idTechnology: INTEGER p_idInfrastructure: INTEGER p_numberTechnicalContact: INTEGER p_numberBusinessContact: INTEGER
SP_UPIN_Contact	
	p_id: INTEGER DEFAULT NULL p_numberEmployee: INTEGER p_idContact: INTEGER
SP_UPIN_Approvers	
	p_id: INTEGER DEFAULT NULL p_numberEmployee: INTEGER p_login: NVARCHAR2(15) p_idApprover: INTEGER p_isVoter: CHAR(1) p_numberEmployeeBackup: INTEGER
SP_UPIN_Criticality	
	p_id: INTEGER DEFAULT NULL

	p_name: NVARCHAR2(15) p_hierarchy: NUMBER(1,0)
SP_DELETE_Criticality	
	p_id
SP_UPIN_Importance	
	p_id: INTEGER DEFAULT NULL p_usersFrom: NUMBER(10,0) p_usersTo: NUMBER(10,0) p_hierarchy: NUMBER(1,0)
SP_UPIN_Employee	
	p_id: INTEGER DEFAULT NULL p_name: NVARCHAR2(15) p_lastname: NVARCHAR2(15) p_email: NVARCHAR2(40)
SP_DELETE_Employee	
	p_id
SP_UPIN_Infrastructure	
	p_id: INTEGER DEFAULT NULL p_name: NVARCHAR2(35) p_description: NVARCHAR2(250)
SP_DELETE_Infrastructure	
	p_id
SP_UPIN_Technology	
	p_id: INTEGER DEFAULT NULL p_name: NVARCHAR2(35) p_description: NVARCHAR2(250)
SP_DELETE_Technology	
	p_id
SP_UPIN_EnumStateType	
	p_id: INTEGER DEFAULT NULL p_value: NVARCHAR2(15)
SP_UPIN_EnumReasonType	
	p_id: INTEGER DEFAULT NULL p_value: NVARCHAR2(15)
SP_UPIN_EnumExecutionType	
	p_id: INTEGER DEFAULT NULL p_value: NVARCHAR2(15)
SP_UPIN_EnumCriticalityType	
	p_id: INTEGER DEFAULT NULL p_value: NVARCHAR2(15)
SP_UPIN_EnumContactType	
	p_id: INTEGER DEFAULT NULL p_value: NVARCHAR2(15)
SP_UPIN_EnumAuditType	
	p_id: INTEGER DEFAULT NULL p_value: NVARCHAR2(15)
SP_UPIN_EnumApproverType	
	p_id: INTEGER DEFAULT NULL p_value: NVARCHAR2(15)
SP_UPIN_EnumApprovalType	
	p_id: INTEGER DEFAULT NULL p_value: NVARCHAR2(15)

Taula 15 - Procediments ABM

3.4 Procediments emmagatzemats control/estadístiques

Per poder tenir tots els resultats estadístics a una mateixa taula, s'ha unificat la variable de sortida a string.

Es consultarà la taula SPReporting passant com a paràmetre el identificador del procediment en la taula SPInventory i el filtre, si escau.

	idSp	Filtre
SP_STADISTICS_CHANGEAPPROVAL		
En el moment de fer la consulta, número de canvis registrats al sistema que estan en procés d'aprovació	1	
SP_STADISTICS_YEARINCORRECT		
En el darrer any, número de canvis aprovats que la seva execució no ha sigut correcta	3	
SP_STADISTICS_BESTTECHNICAL		
Tenint en compte tota la informació existent a la BD, responsable tècnic amb més canvis executats de manera correcta	5	
SP_STADISTICS_GCABAPPROVAL		
En el any en curs, número total de canvis aprovats a la GCAB	7	
SP_STADISTICS_REFUSEDCHANGE		
En un any concret, número de canvis que no van ser aprovats i, conseqüentment, no es van executar.	9	Year
SP_STADISTICS_DEFERREDEXEC		
Donada una regió geogràfica concreta, percentatge de canvis que la seva execució es va haver de replanificar	11	idScope
SP_STADISTICS_LASTBREACHES		
En els darrers 6 mesos, número total d'incompliments detectats durant les auditories realitzades	13	
SP_STADISTICS_OPENEXECUTIONS		
En un moment donat, responsable tècnic amb més canvis en curs	15	
SP_STADISTICS_MAXABSENSE		
Tenint en compte totes les dades de la BD, persona concreta amb rol d'aprovador que ha estat substituïda més vegades per indisponibilitat no planificada	17	
SP_STADISTICS_OPENPLANS		
En el moment d'executar la consulta, número total de plans d'acció sobre execucions no correctes que estan oberts	19	
SP_STADISTICS_ACTIONPLAN		
Donat un any concret, percentatge d'accions definides per execucions no correctes tancades en el temps inicialment definit al pla d'acció corresponent	21	Year

Taula 16 - Procediments estadístiques

Durant el procés de creació dels procediments estadístics, s'ha detectat la necessitat de crear altres procediments per realitzar els precàlculs i donar solució al problema plantejat.

	idSp	Filtre
SP_COMPUTE_CHANGEAPPROVAL		
Procediment que executarà el trigger cada cop que modifiquin la taula Approval i que conté la lògica per en el moment de la consulta, saber el número de canvis registrats al sistema que estan en procés d'aprovació	2	
SP_COMPUTE_YEARINCORRECT		
Procediment que executarà el job cada dia 1 de cada mes i que conté la lògica per calcular en el darrer any, número de canvis aprovats que la seva execució no ha sigut correcta	4	
SP_COMPUTE_BESTTECHNICAL		

Procediment que executarà el trigger cada cop que modifiquin la taula Execution i que conté la lògica per saber el responsable tècnic amb més canvis executats de manera correcta	6	
SP_COMPUTE_GCABAPPROVAL		
Procediment que executarà el job cada dia i que conté la lògica per calcular en el any en curs, número total de canvis aprovats a la GCAB	8	
SP_COMPUTE_REFUSEDCHANGE		
Procediment que executarà el job 1 de gener i que conté la lògica per calcular número de canvis que no van ser aprovats i, conseqüentment, no es van executar l'any anterior.	10	Year-1
SP_COMPUTE_DEFERREDEXEC		
Procediment que executarà el job cada dia i que conté la lògica per calcular el percentatge de canvis de cada regió geogràfica que la seva execució es va haver de replanificar	12	
SP_COMPUTE_LASTBREACHES		
Procediment que executarà el job cada dia 1 de cada mes i que conté la lògica per calcular en els darrers 6 mesos, número total d'incompliments detectats durant les auditories realitzades	14	
SP_COMPUTE_OPENEXECUTIONS		
Procediment que executarà el job cada dia i que conté la lògica per calcular responsable tècnic amb més canvis en curs (idState=4)	16	
SP_COMPUTE_MAXABSENSE		
Procediment que executarà el trigger i que conté la lògica per calcular persona concreta amb rol d'aprovador que ha estat substituïda més vegades per indisponibilitat no planificada	18	
SP_COMPUTE_OPENPLANS		
Procediment que executarà el trigger i que conté la lògica per calcular el número total de plans d'acció sobre execucions no correctes que estan oberts	20	
SP_COMPUTE_ACTIONPLAN		
Procediment que executarà el trigger i que conté la lògica per calcular el percentatge d'accions definides per execucions no correctes tancades en el temps inicialment definit al pla d'acció corresponent. No hi ha dades anteriors, per tant, s'anirà recalculant el primer any a mesura que s'introdueixen els Plans.	22	Year

Taula 17 - Altres procediments

3.5 Triggers i Jobs

TRG_STADISTICS_CHANGEAPPROVAL
Cada cop que la taula Approval es modifica s'executa aquest disparador. Crida al procediment per calcular SP_COMPUTE_ChangeApproval i comptabilitza els registres en State=1 (in progress), agrupant per idChange i actualitza la taula SPReporting amb la informació. Si no existeix (primera execució) fa un insert.
JOB_STADISTICS_YEARINCORRECT
Executarà el procediment SP_COMPUTE_YearIncorrect el dia 1 de cada mes perquè es comptabilitzarà del mes actual al mateix mes de l'any anterior.
TRG_STADISTICS_BESTTECHNICAL
Cada cop que la taula Execution es modifica s'executa aquest disparador. Comptabilitza els registres en State=1 (ok) i busca l'empleat que té més registres. Actualitza la taula SPReporting amb la informació. Si no existeix (primera execució) fa un insert.
JOB_STADISTICS_GCABAPPROVAL
Executarà diàriament el procediment SP_COMPUTE_GCABApproval per actualitzar les dades de l'any actual.
JOB_STADISTICS_REFUSEDCHANGE
Aquest job, calcula anualment les dades de l'any anterior ja que la consulta és una estadística de dades anuals històriques, per tant els càlculs es realitzaran al tancament de l'any. (Dia 1 de cada any) i guardarà tants registres com anys s'executi. Inicialment en la posada en producció no hi haurà historial. Comptabilitza els registres en state=3 (refused), agrupant per idChange i per any i actualitza la taula SPReporting amb la informació, un registre per cada any. Si no existeix (primera execució) fa un insert.
JOB_STADISTICS_DEFERREDEXECUTION

Executarà diàriament el procediment SP_COMPUTE_DeferredExec per actualitzar les dades de tots els àmbits geogràfics. Comptabilitza els registres en State=3 (deferred) agrupant per idScope i actualitza la taula SPReporting amb la informació, un registre per cada agrupació. Si no existeix (primera execució) fa un insert.

JOB_STATISTICS_LASTBREACHES

Executarà el procediment SP_COMPUTE_LastBreaches el dia 1 de cada mes.

JOB_STATISTICS_OPENEXECUTIONS

Executarà diàriament el procediment SP_COMPUTE_OpenExecutions . Comptabilitza els registres en State=4 (in progress) i busca l'empleat que té més registres. Actualitza la taula SPReporting amb la informació. Si no existeix (primera execució) fa un insert. Es decideix fer-ho en un job diari ja que es pressuposa que la taula Execution té actualitzacions constants i no es eficient que s'estiguin recalculant les dades constantment.

TRG_STATISTICS_MAXABSENSE

Cada cop que la taula Absense es modifica s'executa aquest disparador. Crida al procediment per calcular SP_COMPUTE_MaxAbsense i comptabilitza els registres que tenen idReason<>1 (planned), que té dret a vot i busca el nom de l'empleat que en té més. Actualitza la taula SPReporting amb la informació. Si no existeix (primera execució) fa un insert. Es tria fer-ho quan es modifica la taula ja que en principi és una taula sense actualitzacions constants.

TRG_STATISTICS_OPENPLANS

Cada cop que la taula Plan es modifica s'executa aquest disparador. Crida al procediment per calcular SP_COMPUTE_OpenPlans .Comptabilitza els registres de canvis que tenen en Execució idState=2 (KO) i Plan no ha estat validat (isVoted='F'). Actualitza la taula SPReporting amb la informació. Si no existeix (primera execució) fa un insert. Es tria fer-ho quan es modifica la taula ja que en principi és una taula sense actualitzacions constants.

TRG_STATISTICS_ACTIONPLAN

Cada cop que la taula Action es modifica s'executa aquest disparador. Crida al procediment per calcular SP_COMPUTE_ActionPlan. Comptabilitza de l'any actual els plans que tenen expectedDate major a la creació de la acció. Anirà creant les estadístiques històriques de la resta de any a mesura que passi el temps i canviï l'any natural.

Taula 18 - Triggers i Jobs

3.6 Log

Per poder registrar totes les execucions a la taula AuditLog s'ha optat per la utilització de paquets de tal manera que la lògica de la auditoria es centralitza en un únic lloc evitant la modificació de cada un dels procediments i simplificant el seu manteniment.

El fuxe per realitzar-ho es el següent:

- A la taula AuditLog s'enmagatzemarán els registres dels procediments executats
- PKG_UPIN_AuditLog és el paquet que inclou les accions per registrar i executar procediments (SP_UPIN_AuditLog i SP_EXEC_Procedure)
- Les crides al procediments s'hauran de realitzar a través de PKG_UPIN_AuditLog. SP_EXEC_Procedure, per exemple:

```
DECLARE
    v_output NVARCHAR2(2000);
BEGIN
    PKG_UPIN_AuditLog.SP_EXEC_Procedure(
        p_nameSp => 'SP_UPIN_Absense',
        p_output => v_output, -- Variable para almacenar la salida del
procedimiento
        p_input => 'p_id => NULL, p_idReason => 2, p_description => "ABSENSE
TEST", p_numberApprover => 42' -- Parámetros como cadena
    );
```



```

DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Output: ' || v_output);
END;

```

ID	INPUT	OUTPUT	LOGIN	CREATIONDATE	NAMESP
1	1 1	ERROR: No data found	SYSTEM	13/06/24 14:10:51,654000000	SP_STATISTICS_MaxAbsense
2	2 11	ERROR: No data found	SYSTEM	13/06/24 14:11:12,463000000	SP_STATISTICS_MaxAbsense
3	3 4	Gina Allen	SYSTEM	13/06/24 14:12:04,709000000	SP_STATISTICS_BestTechnical
4	4 9, 1, 'Desc...	OK	SYSTEM	13/06/24 14:39:20,134000000	SP_UPIN_Absense
5	5 9, 1, NULL, 42	OK	SYSTEM	13/06/24 14:41:08,923000000	SP_UPIN_Absense
6	6 NULL, 2, 'A...	OK	SYSTEM	13/06/24 14:42:14,001000000	SP_UPIN_Absense
7	7 1, 'Python'...	OK	SYSTEM	13/06/24 19:48:06,992000000	SP_UPIN_Technology
8	8 11 NULL, 'cons...	ERROR: ORA-02291: restr...	SYSTEM	13/06/24 20:53:29,039000000	SP_UPIN_Criticality
9	9 12 p_id => 1, ...	OK	SYSTEM	13/06/24 21:02:14,730000000	SP_UPIN_Absense
10	10 13 p_id => 1, ...	OK	SYSTEM	13/06/24 21:02:20,132000000	SP_UPIN_Absense
11	11 14 p_id => NUL...	OK	SYSTEM	13/06/24 21:03:04,609000000	SP_UPIN_Absense
12	12 16 p_id => 21,...	ERROR: ORA-12899: e1 va...	SYSTEM	13/06/24 21:09:48,527000000	SP_UPIN_EnumApprovalType
13	13 17 p_id => 21,...	OK	SYSTEM	13/06/24 21:10:38,087000000	SP_UPIN_EnumApprovalType
14	14 18 p_name => '...	OK	SYSTEM	13/06/24 21:15:23,053000000	SP_UPIN_Employee
15	15 19 p_numberId ...	OK	SYSTEM	13/06/24 21:24:25,727000000	SP_UPIN_Employee
16	16 20 p_numberId ...	OK	SYSTEM	13/06/24 21:34:17,574000000	SP_UPIN_Employee
17	17 23 p_id => 21,...	ERROR: ORA-12899: e1 va...	SYSTEM	13/06/24 21:38:07,609000000	SP_UPIN_EnumApproverType
18	18 24 p_id => 21,...	OK	SYSTEM	13/06/24 21:38:17,624000000	SP_UPIN_EnumApproverType
19	19 25 p_id => 21,...	OK	SYSTEM	13/06/24 21:38:20,526000000	SP_UPIN_EnumApproverType
20	20 26 p_value => ...	OK	SYSTEM	13/06/24 21:40:37,097000000	SP_UPIN_EnumAuditType
21	21 27 p_id => 21,...	OK	SYSTEM	13/06/24 21:41:38,847000000	SP_UPIN_EnumAuditType
22	22 28 p_id => 21,...	OK	SYSTEM	13/06/24 21:41:42,219000000	SP_UPIN_EnumAuditType
23	23 30 p_id => 21,...	ERROR: ORA-12899: e1 va...	SYSTEM	13/06/24 21:54:31,887000000	SP_UPIN_EnumContactType
24	24 32 p_value => ...	ERROR: ORA-12899: e1 va...	SYSTEM	13/06/24 21:57:30,711000000	SP_UPIN_EnumCriticalityType
25	25 34 p_id => 22,...	ERROR: ORA-12899: e1 va...	SYSTEM	13/06/24 21:59:38,472000000	SP_UPIN_EnumCriticalityType
26	26 36 p_value => ...	ERROR: ORA-12899: e1 va...	SYSTEM	13/06/24 22:02:33,437000000	SP_UPIN_EnumExecutionType
27	27 37 p_value => ...	OK	SYSTEM	13/06/24 22:02:45,475000000	SP_UPIN_EnumExecutionType
28	28 38 p_id => 43,...	OK	SYSTEM	13/06/24 22:04:28,984000000	SP_UPIN_EnumExecutionType
29	29 39 p_value => ...	OK	SYSTEM	13/06/24 22:07:25,673000000	SP_UPIN_EnumReasonType
30	30 40 p_id => 21,...	OK	SYSTEM	13/06/24 22:08:34,225000000	SP_UPIN_EnumReasonType
31	31 41 p_value => ...	OK	SYSTEM	13/06/24 22:10:04,248000000	SP_UPIN_EnumStateType
32	32 43 p_name => '...	ERROR: ORA-02291: restr...	SYSTEM	13/06/24 22:48:47,468000000	SP_UPIN_Criticality
33	33 45 p_id => 26,...	ERROR: ORA-02291: restr...	SYSTEM	13/06/24 22:51:45,534000000	SP_UPIN_Criticality
34	34 47 p_id => 26,...	ERROR: ORA-02290: restr...	SYSTEM	13/06/24 22:53:06,103000000	SP_UPIN_Criticality
35	35 48 p_name => '...	OK	SYSTEM	13/06/24 22:54:14,475000000	SP_UPIN_Technology
36	36 49 p_name => '...	OK	SYSTEM	13/06/24 22:54:37,404000000	SP_UPIN_Technology
37	37 50 p_id => 62, ...	OK	SYSTEM	13/06/24 22:56:07,288000000	SP_UPIN_Technology
38	38 51 p_name => '...	OK	SYSTEM	13/06/24 23:28:10,564000000	SP_UPIN_Infrastructure
39	39 52 p_id => 21,...	OK	SYSTEM	13/06/24 23:29:04,818000000	SP_UPIN_Infrastructure
40	40 53 p_usersFrom...	OK	SYSTEM	13/06/24 23:34:14,312000000	SP_UPIN_Importance
41	41 54 p_id => 21,...	OK	SYSTEM	13/06/24 23:35:16,553000000	SP_UPIN_Importance
42	42 55 p_id => 21,...	OK	SYSTEM	13/06/24 23:35:23,695000000	SP_UPIN_Importance
43	43 56 p_users => 1	OK	SYSTEM	13/06/24 23:43:14,813000000	SP_UPIN_ApprovalUsers
44	44 59 p_numberEmp...	ERROR: ORA-02291: restr...	SYSTEM	13/06/24 23:45:56,539000000	SP_UPIN_Contact
45	45 60 p_numberEmp...	OK	SYSTEM	14/06/24 10:35:08,404000000	SP_UPIN_Contact
46	46 63 p_numberEmp...	ERROR: ORA-02291: restr...	SYSTEM	14/06/24 10:37:29,471000000	SP_UPIN_Contact
47	47 64 p_numberEmp...	OK	SYSTEM	14/06/24 10:51:36,135000000	SP_UPIN_Approvers
48	48 65 p_numberEmp...	OK	SYSTEM	14/06/24 10:53:31,982000000	SP_UPIN_Approvers
49	49 67 p_numberEmp...	ERROR: ORA-02290: restr...	SYSTEM	14/06/24 13:09:28,312000000	SP_UPIN_Approvers
50	50 68 p_numberEmp...	OK	SYSTEM	14/06/24 13:09:49,726000000	SP_UPIN_Approvers
51	51 73 p_descripti...	ERROR: ORA-02291: restr...	SYSTEM	14/06/24 13:47:10,824000000	SP_UPIN_AppInventory
52	52 74 p_descripti...	OK	SYSTEM	14/06/24 13:47:44,828000000	SP_UPIN_AppInventory
53	53 75 p_id => 43,...	OK	SYSTEM	14/06/24 13:49:43,926000000	SP_UPIN_AppInventory
54	54 76 p_name => '...	OK	SYSTEM	14/06/24 13:57:08,718000000	SP_UPIN_Scope
55	55 78 p_name => '...	ERROR: ORA-02291: restr...	SYSTEM	14/06/24 14:07:43,841000000	SP_UPIN_ApprovalFlow
56	56 79 p_name => '...	OK	SYSTEM	14/06/24 14:08:46,083000000	SP_UPIN_ApprovalFlow
57	57 80 p_id => 55,...	OK	SYSTEM	14/06/24 14:09:22,008000000	SP_UPIN_ApprovalFlow
58	58 81 p_id => 55,...	OK	SYSTEM	14/06/24 14:09:47,277000000	SP_UPIN_ApprovalFlow
59	59 82 p_id => 55,...	OK	SYSTEM	14/06/24 14:12:26,633000000	SP_UPIN_ApprovalFlow
60	60 83 p_id => 55,...	ERROR: No data found	SYSTEM	14/06/24 14:15:34,374000000	SP_UPIN_ApprovalFlow
61	61 84 p_id => 22, ...	OK	SYSTEM	14/06/24 14:56:28,205000000	SP_UPIN_ApprovalFlow
62	62 85 p_id => 22, ...	ERROR: No data found	SYSTEM	14/06/24 14:59:03,588000000	SP_UPIN_EnumApprovalType
63	63 86 p_name => '...	OK	SYSTEM	14/06/24 15:04:09,132000000	SP_UPIN_Category
64	64 87 p_id => 21,...	OK	SYSTEM	14/06/24 15:05:17,858000000	SP_UPIN_Category
65	65 88 p_id => 21,...	OK	SYSTEM	14/06/24 15:06:37,642000000	SP_UPIN_Category

3.7 Proves / Gestió Errors

A continuació, s'enumeren les proves realitzades per testejar els procediments, les evidències gràfiques es troben en un fitxer annex a la memòria. Oracle distingeix dels noms entre majúscula i minúscula, per això a la taula SPInventory s'ha introduït tot en majúscula.

	Resultat Esperat	Validat
PR001 – Actualitzar un Approval + Estadística ChangeApproval		
Executar SP_UPIN_Approval	Comentari actualitzat	OK
TRG_STADISTICS_ChangeApproval	Crida a través de auditoria a SP_COMPUTE_CHANGEAPPROVAL	OK
SP_COMPUTE_ChangeApproval	Execució i inserció a la taula SPReporting amb idSup=1	OK
SP_STADISTICS_ChangeApproval	66	OK
PR002 – Execució estadística YearIncorrect		
Executar SP_COMPUTE_YearIncorrect	Inserció a la taula SPReporting amb idSup=3, valor 32	OK
SP_STADISTICS_YearCorrectApproval	32	OK
PR003 – Inserir Execució + Estadística BestTechnical		
Executar SP_UPIN_Execution	Inserció a la taula Execution	OK
TRG_STADISTICS_BestTechnical	Crida a través de auditoria a SP_COMPUTE_BESTTECHNICAL	OK
SP_COMPUTE_BestTechnical	Execució i inserció a la taula SPReporting amb idSup=5	OK
SP_STADISTICS_BestTechnical	Gina Allen	OK
PR004 – Inserir nova Approval		
Executar SP_COMPUTE_GCABApproval	Execució i inserció a la taula SPReporting amb idSup=5	OK
SP_STADISTICS_GCABApproval	14	OK
PR005 – Actualitzar un Approval		
Executar SP_UPIN_Approval	State actualitzat a 3	OK
TRG_STADISTICS_RefusedChange	Execució i inserció a la taula SPReporting amb idSup=6 i filtre 2024 i 2023.	OK
SP_STADISTICS_RefusedChange	2	OK
PR006 – Actualitzar un Execution		
Executar SP_UPIN_Execution	idstate actualitzat a 1 i comentaris	OK
TRG_STADISTICS_DeferredExecution	Execució i inserció a la taula SPReporting amb idSup=7 i filtre a,b tots els idScopes presents a la taula Change.	OK
SP_STADISTICS_DeferredExec	23,81	OK
PR007 – Execució estadística LastBreaches		
Executar SP_COMPUTE_LastBreaches	Inserció a la taula SPReporting amb idSup=8, valor 4	OK
SP_STADISTICS_LastBreaches	4	OK
PR008 – Inserir Plan + Estadística OpenPlans		
Executar SP_UPIN_Plan	Inserció a la taula Plan	OK
TRG_STADISTICS_OpenPlans	Crida a través de auditoria a SP_COMPUTE_OPENPLANS	OK
SP_COMPUTE_OpenPlans	Execució i inserció a la taula SPReporting amb idSup=19	OK
SP_STADISTICS_OpenPlans	4	OK
PR009 – Inserir nova Absense + Estadística MaxAbsense		
Executar SP_UPIN_Absense	Nou registre numberApprover=33	OK
TRG_STADISTICS_MaxAbsense	Crida a través de auditoria a SP_COMPUTE_MaxAbsense	OK
SP_COMPUTE_MaxAbsense	Execució i inserció a la taula SPReporting amb idSup=17	
SP_STADISTICS_MaxAbsense	Gina Allen	OK
PR010 – Estadística RefusedChange		
SP_COMPUTE_RefusedChange (2024)	Execució i inserció a la taula SPReporting amb idSup=9 i filtre=2024	OK
SP_STADISTICS_RefusedChange	66	OK
PR011 – Auditoria execució procediments		
Executar SP_STADISTICS_BestTechnical	Inserció a la taula AduitLog	OK
PR012 – Inserir EnumApprovalType		
Executar SP_UPIN_EnumApprovalType	Nou registre amb value=APPROVAL_TYPE_1	OK
PR013 – Actualitzar EnumApprovalType		
Executar SP_UPIN_EnumApprovalType	Actualització amb nou value	OK
PR014 – Inserir Employee		
Executar SP_UPIN_Employee	Nou registre amb els valors indicats	OK

PR015 – Actualitzar Employee		
Executar SP_UPIN_Employee	Actualització amb nou valors	OK
PR016 – Inserir EnumApproverType		
Executar SP_UPIN_EnumApproverType	Nou registre amb value=APPROVER_TYPE_1	OK
PR017 – Actualitzar EnumApproverType		
Executar SP_UPIN_EnumApproverType	Actualització amb nou value	OK
PR018 – Inserir EnumAuditType		
Executar SP_UPIN_EnumAuditType	Nou registre amb value=AUDIT_TYPE_1	OK
PR019 – Actualitzar EnumAuditType		
Executar SP_UPIN_EnumAuditType	Actualització amb nou value	OK
PR020 – Inserir EnumContactType		
Executar SP_UPIN_EnumContactType	Nou registre amb value=CONTACT_TYPE_1	OK
PR021 – Actualitzar EnumContactType		
Executar SP_UPIN_EnumContactType	Actualització amb nou value	OK
PR022 – Inserir EnumCriticalityType		
Executar SP_UPIN_EnumCriticalityType	Nou registre amb value=CRITICALITY_TYPE_1	OK
PR023 – Actualitzar EnumCriticalityType		
Executar SP_UPIN_EnumCriticalityType	Actualització amb nou value	OK
PR024 – Inserir EnumExecutionType		
Executar SP_UPIN_EnumExecutionType	Nou registre amb value=EXECUTION_TYPE_1	OK
PR025 – Actualitzar EnumExecutionType		
Executar SP_UPIN_EnumExecutionType	Actualització amb nou value	OK
PR026 – Inserir EnumReasonType		
Executar SP_UPIN_EnumExecutionType	Nou registre amb value=REASON_TYPE_1	OK
PR027 – Actualitzar EnumReasonType		
Executar SP_UPIN_EnumReasonType	Actualització amb nou value	OK
PR028 – Inserir EnumSateType		
Executar SP_UPIN_EnumSateType	Nou registre amb value=STATE_TYPE_1	OK
PR029 – Actualitzar EnumSateType		
Executar SP_UPIN_EnumSateType	Actualització amb nou value	OK
PR030 – Inserir Criticality		
Executar SP_UPIN_Criticality	Nou registre amb hierarchy=5	OK
PR031 – Actualitzar Criticality		
Executar SP_UPIN_Criticality	Actualització amb els nous valors	OK
PR032 – Inserir Technology		
Executar SP_UPIN_Technology	Nou registre amb name= Techonology B	OK
PR033 – Actualitzar Technology		
Executar SP_UPIN_Technology	Actualització amb els nous valors	OK
PR034 – Inserir Infrastructure		
Executar SP_UPIN_Infrastructure	Nou registre amb name= Infrastructure X	OK
PR035 – Actualitzar Infrastructure		
Executar SP_UPIN_Infrastructure	Actualització amb els nous valors	OK
PR036 – Inserir Importance		
Executar SP_UPIN_Importance	Nou registre amb hierarchy=2	OK
PR037 – Actualitzar Importance		
Executar SP_UPIN_Importance	Actualització amb els nous valors	OK
PR038 – Inserir ApprovalUsers		
Executar SP_UPIN_ApprovalUsers	Nou registre amb p_users=1	OK
PR039 – Actualitzar ApprovalUsers		
Executar SP_UPIN_ApprovalUsers	Actualització amb els nous valors	OK
PR040 – Inserir Contact		
Executar SP_UPIN_Contact	Nou registre amb p_numberEmployee=101	OK
PR041 – Actualitzar Contact		
Executar SP_UPIN_Contact	Actualització amb els nous valors	OK
PR042 – Inserir Approver		
Executar SP_UPIN_Approver	Nou registre amb p_numberEmployee=101	OK
PR043 – Actualitzar Approver		
Executar SP_UPIN_Approver	Actualització amb els nous valors	OK
PR044 – Inserir ApplInventory		
Executar SP_UPIN_AppInventory	Nou registre	OK
PR045 – Actualitzar ApplInventory		
Executar SP_UPIN_AppInventory	Actualització amb els nous valors	OK
PR046 – Inserir Scope		
Executar SP_UPIN_Scope	Nou registre	OK

PR047 – Actualitzar Scope		
Executar SP_UPIN_Scope	Actualització amb els nous valors	OK
PR048 – Inserir ApprovalFlow		
Executar SP_UPIN_ApprocalFlow	Nou registre	OK
PR049 – Actualitzar ApprovalFlow		
Executar SP_UPIN_ApprovalFlow	Actualització amb els nous valors	OK
PR050 – Inserir Category		
Executar SP_UPIN_Category	Nou registre	OK
PR051– Actualitzar Category		
Executar SP_UPIN_Category	Actualització amb els nous valors	OK
PR052 – Estadística DeferredExec		
SP_COMPUTE_DeferredExec	Execució i inserció a la taula SPReporting amb idSup=11 per tots els idScopes existents	OK
SP_STADISTICS_DeferredExec (3)	17,71	OK
PR053 – Estadística LastBreaches		
SP_COMPUTE_LastBreaches	Execució i inserció a la taula SPReporting amb idSup=13	OK
SP_STADISTICS_LastBreaches	3	OK
PR054 – Estadística OpenExecutions		
SP_COMPUTE_OpenExecutions	Execució i inserció a la taula SPReporting amb idSup=15	OK
SP_STADISTICS_OpenExecutions	David Davis	OK
PR0055 – Inserir Action + Estadística ActionPlan		
Executar SP_UPIN_Action	Inserció d'un Action pel Plan amb id=2	OK
TRG_STADISTICS_ActionPlan	Crida a través de auditoria a SP_COMPUTE_ActionPlan	OK
SP_COMPUTE_ActionPlan	Execució i inserció a la taula SPReporting amb idSup=21	OK
SP_STADISTICS_ActionPlan	78,57	OK
PR056 – Inserir Change		
Executar SP_UPIN_Change	Nou registre	OK
PR057– Actualitzar Change		
Executar SP_UPIN_Change	Actualització amb els nous valors	OK
PR058– Actualitzar Plan		
Executar SP_UPIN_Plan	Actualització amb els nous valors	OK
PR059– Delete Actions		
Executar SP_DELETE_Actions	Actualització del camp isDeleted i deletedDate	OK
PR060– Delete ApprovalFlow		
Executar SP_DELETE_Actions	Actualització del camp isDeleted i deletedDate	OK
PR061– Delete Infrastructure		
Executar SP_DELETE_ApprovalFlow	Actualització del camp isDeleted i deletedDate	OK
PR062– Delete ApprovalUsers		
Executar SP_DELETE_ApprovalUsers	Actualització del camp isDeleted i deletedDate	OK
PR063– Delete Technology		
Executar SP_DELETE_Technology	Actualització del camp isDeleted i deletedDate	OK
PR064– Delete Plan		
Executar SP_DELETE_Plan	Actualització del camp isDeleted i deletedDate	OK
PR065– Delete Scope		
Executar SP_DELETE_Scope	Actualització del camp isDeleted i deletedDate	OK
PR066– Delete Category		
Executar SP_DELETE_Category	Actualització del camp isDeleted i deletedDate	OK
PR067– Delete Change		
Executar SP_DELETE_Change	Actualització del camp isDeleted i deletedDate	OK
PR068– Delete Approvers		
Executar SP_DELETE_Approvers	Actualització del camp isDeleted i deletedDate	OK
PR069– Delete Employee		
Executar SP_DELETE_Employee	Actualització del camp isDeleted i deletedDate	OK

Taula 19 - Proves

Oracle informa dels errors que es produeixen per restriccions segons la definició de les taules, és per aquest motiu, que en els procediments, a banda de gestionar error general, només s'han afegit missatges de error si no es troben dades, o si en una actualització per identificador es troben més de un registre.

Per comprovar que realment s'estaven tenint en compte les restriccions, s'han provocat els següents errors. Les evidències gràfiques es troben en un fitxer annex a la memòria.

PRKO1 – Constraint
Inserir registre amb hierarchy>0
PRKO2 – Validació tipus de dades
Inserir cadena en camp numèric
PRKO3 – Constraint condicional
Comprovar que un camp obligatori passa a condicional segons una condició
PRKO4 – Constraint FK
Inserir valor en FK inexistent
PRKO5– Constraint PK
Inserir valor PK inexistent per modificar taula
PRKO6– Validació longitud
Inserir cadena de longitud més gran que la definida
PRKO7– Validació UNIQUE
Inserir un valor inexistent

Taula 20 - Errors provocats

Altres errors que hem trobat durant la implementació y que han obligat a realitzar canvis són:

KO PR001 – No agrupa per idChange
Es modifica el trigger perquè agrupi la totalització per idChange
KO PR005 – Constraint UNIQUE (SYSTEM.UC_IDSP) violada
Es replanteja les restriccions del model físic de la taula SPReporting, creant enlloc d'una clau UNIQUE condicional, un INDEX

Taula 21 - Errors inesperats

3.8 Correccions realitzades

NUMBER amb precisió
El tipus de dada INTEGER amb precisió és incorrecte, INTEGER = NUMBER (38,0) per posar precisió s'utilitza NUMBER (x,x)
Canvi de notació NOT NULL
Al model lògic es canvia la llegenda per indicar en negreta els atributs obligatoris (NOT NULL)
Canvi noms enums
Es canvien tant en el model lògic com en el físic l'inici del nom de les taules enum ja que Oracle no accepta que continguin caràcters especials.
Paraules reservades
Modificació del nom del camp table a tableName en la entitat SPInventory. Modificació del nom del camp number a numberId en la entitat Employee Modificació del nom de l'entitat Log per AuditLog Modificació del nom de l'entitat Audit a AuditApp
Màxim nvarchar2
S'ajusta a la versió Oracle 19c la longitud màxima permesa en el camp input de l'entitat Log
Modificacions camps
S'elimina el camp idCategory a la taula Criticality
S'elimina la columna Approver a la taula Approval
Es modifica la taula SPReporting per que tots els resultats es guardin com a cadenes per retornarlos a la variable RSP
S'afegeix el camp filtre a SPReporting
Es canvia la definició de idSP a la taula SPReporting per que tingui una restricció condicional en cas d'haver-hi un filtre no serà UNIQUE.
Es modifica el camp idSP per nameSP de la taula AuditLog
S'afegeix el camp expectedDate a Plan per poder calcular una de les estadístiques
Ampliació a 2000 de la longitud del camp output de la taula AuditLog per poder registrar els errors d'Oracle correctament.
S'afegeix com a clau UNIQUE a Executions el camp idChange i numberApprover
S'afegeix un nou valor a EnumExecutionType anomenat "in progress" per poder calcular una de les estadístiques

Taula 22 - Correccions 2

4. Conclusions

Aquest treball de final de grau ha estat una experiència enriquidora que ha m'ha aportat diverses lliçons i reflexions importants.

Durant el desenvolupament del treball, s'han après nombroses lliçons tant tècniques com de gestió de projectes. Una de les principals lliçons és la importància de tenir una visió clara i detallada del sistema abans de començar la implementació per evitar desviacions.

La complexitat associada a la part de la gestió de fluxos d'aprovació ha estat un repte significatiu.

L'assoliment dels objectius plantejats inicialment ha estat parcial: Malgrat que s'han aconseguit moltes de les fites previstes, alguns aspectes no s'han pogut completar del tot. Per altra banda, s'ha aconseguit un a gestió d'auditoria molt satisfactòria.

El no assoliment d'aquests objectius s'ha degut principalment a limitacions de temps, tot i que s'han aplicat mesures correctives al risc en 5 ocasions. Això ha permès, seguir la planificació en la seva totalitat.

Hi ha diverses línies de treball futur que no s'han pogut explorar en aquest projecte i que queden pendents per a futures recerques i desenvolupaments:

- Implementació completa de múltiples fluxos d'aprovació: Aprofundir en la funcionalitat per a permetre el registre i gestió de múltiples fluxos d'aprovació.
- Afinement estadístiques: Caldria revisar amb client si en certs càlculs, les dades donades de baixa s'han d'incloure o no.
- Validació d'aprovacions: Desenvolupar la lògica completa per a comprovar que totes les aprovacions necessàries estan registrades, assegurant la coherència i la integritat del procés d'aprovació.
- Optimització de càlculs: Implementar valors calculats en taules amb jerarquies per a millorar l'eficiència i la facilitat de manteniment del sistema.
- Baixa Approver: Si un aprovador amb dret a vot es dona de baixa i aquest es backup de un altre aprovador, s'hauria de fer un procés per assignar-li un nou backup
- Cascade FK: Al no fer un esborrat físic de la base de dades, sinó una baixa lògica, les restriccions de claus foranes no s'activen. S'hauria d'aprofundir per fer que tota la jerarquia de taules vinculades a un registre que es dona de baixa, s'actualitzés.

5. Glossari

disseny conceptual: Etapa del disseny d'una base de dades que obté una estructura de la informació de la futura base de dades independent de la tecnologia que es vol emprar.

disseny lògic: Etapa del disseny d'una base de dades que parteix del resultat del disseny conceptual i el transforma de manera que s'adapti al model de sistema gestor de bases de dades amb el qual es vol implementar la base de dades.

entitat: Objecte del món real que podem distingir de la resta d'objectes i del qual ens interessen algunes propietats.

generalització/especialització: Construcció que permet reflectir que hi ha un tipus d'entitat general, anomenada superclasse, que es pot especialitzar en diferents tipus d'entitats més específiques, anomenades subclasses.

llenguatge unificat de modelització: Llenguatge de propòsit general per a modelitzar sistemes de programari.

SGBD: Sigles de sistema gestor de bases de dades.

sistema gestor de bases de dades: Tipus de programari específic que serveix d'interfície entre la base de dades, l'usuari i les aplicacions que la utilitzen.

tipus d'entitat dèbil: Tipus d'entitat els atributs de la qual no la identifiquen completament, sinó que només la identifiquen de manera parcial.

UML: Sigles de llenguatge unificat de modelització.

6. Bibliografia

- 1) <https://design-toolkit.recursos.uoc.edu/waterfall/> [08/03/2024]
- 2) <https://cloud.ganttter.com/> [05/03/2024]
- 3) Ramón Rodríguez, J. & Mariné Jové, P. (2020). Planificació del projecte. FUOC
- 4) Casas Roma, J. (2020). Introducció al disseny de bases de dades. FUOC
- 5) Casas Roma, J. & Cuartero Olivera, J. (2020). Disseny Conceptual de base de dades. FUOC
- 6) <https://app.diagrams.net> [31/03/2024]
- 7) Burgés Illa, X. & Cuartero Olivera, J. (2020). Disseny Lògic de base de dades. FUOC

7. Annexos

7.1 Imatges de grans dimensions

