



*Disseny i implementació de la base
de dades d'un sistema de control
energètic
(Base da dades relacionals)*

Memòria

Treball Fi de Carrera



Albert Cassadó March
ETIG

Consultor:
Jordi Ferrer Duran

21/05/2012

Agraïments:

En primer lloc vull agrair la comprensió de la meva esposa Núria i del meu fill Josep per els dies que han tingut que passar sense mi i aguantar les meves inquietuds per els estudis, també vull agrair a la meva mare el suport tant emocional com econòmic quan a fet falta.

També fer menció del professorat de l'UOC, per la seva dedicació i entrega envers als estudiants.

I no vull tancar el capítol d'agraïments sense fer menció del meu tutor Joan Josep Cabre Vicens, per la seva constància i guiatge per aquest tortuós camí.

Resum:

Aquest projecte ha estat creat per a la presentació a un concurs públic de licitació de disseny i implementació d'una Base de Dades (BD) per el control de la generació, transport i consum de l'energia elèctrica dins el marc de la Unió Europea.

El projecte està basat en els requeriments demanats per la Comissió Europea a aquest efecte, malgrat tot, s'ha estudiat afegir certes extensions, com la diferenciació de les línies de tensió segons la potència transportada i els diferents tipus de centraletes transformadores entre línies, segons la seva funció en el transport i distribució d'energia (veure annex 15.1).

També s'ha cregut oportú com a millora el estudi d'inclusió de les ubicacions geostacionàries tant de les centrals generadores com de les centraletes transformadores, amb aquesta extensió, només implementant els atributs de longitud i latitud a les taules dels objectes mencionats dona un valor afegit al projecte per a una possible representació gràfica de la situació i distribució de l'entramat energètic, i a la vegada un avantatge diferenciador amb la competència que es presenti (veure annex 15.3).

El manteniment de la BD s'executarà mitjançant procediments emmagatzemats, funcions i disparadors, essent aquest l'únic accés a la inserció i modificació de dades.

Es crearà un mòdul estadístic que consultarà les taules en temps real, sense càlculs en el moment de la consulta, això implica que les dades estadístiques estaran incloses a les taules dels diferents objectes dels quals es vol obtenir informació i seran calculades en el moment de la inserció o modificació de les dades.

També es crearà un dietari (log) que incorporarà totes les crides a procediments que s'efectuïn. Aquests dietari contindrà el procediment que s'executa i els paràmetres d'entrada i sortida del mateix, així com l'usuari, el dia i l'hora de l'execució del procediment..

Els passos seguits per l'elaboració del projecte han estat els següents:

- Lectura i anàlisi del text inicial proporcionat per el client
- Estudi i documentació de la casuística existent
- Instal·lació del programari necessari per l'obtenció del producte
- Estudi de la temporalització i viabilitat del projecte
- Valoració econòmica d'aquest
- Creació del model relacional
- Implementació del model
- Proves del model
- Documentació del model i de les proves
- Creació de la memòria i annexes
- Creació de la presentació del projecte

Paraules clau:

Unió Europea, Comissió Europea, Base de dades, centrals generadores, centraletes transformadores, línies de distribució, comptadors, posicionament geostacionari.

Índex de continguts

Agraïments.....	2
Resum	3
Paraules clau	3
Índex de continguts.....	4
Índex de gràfics.....	6
Índex de taules	6
1 – Introducció.....	7
1.1. Justificació i context en el qual es desenvolupa.	8
1.2. Objectius	9
1.3. Enfocament i mètode seguit.....	10
1.4. Software utilitzat.....	10
1.5. Planificació del projecte	11
1.5.1. Definició de la jornada laboral	11
1.5.2. Calendari per el desenvolupament del projecte	11
1.5.3. Equip del projecte	11
1.6. Planificació temporal	12
1.6.1. Precedències d'activitats.....	12
1.6.6. Planificació proposada.....	13
1.6.7 Fites de control	13
1.6.8 Seguiment de les fites	14
1.7. Productes obtinguts.....	14
1.8. Breu descripció dels altres capítols de la memòria.....	15
2. Pla de contingències	16
2.1 Motivació:.....	16
2.1.1 Problemes tècnics:	16
2.1.2 Problemes personals:	16
3. Anàlisi i disseny de la base de dades	17
3.1 Model relacional	17
3.1.1 Taules auxiliars.....	17
3.1.2 Taules principals.....	18
3.1.3 Taules d'estadístiques i dietari (log).....	19
3.1.4 Taula d'alimentació de dades de l'aplicatiu	19
3.2 Model físic	20
3.2.1 Taules auxiliars.....	21
3.2.2 Taules principals.....	21
3.2.3 Taules d'estadístiques i dietari (log).....	22
3.1.4 Taula d'alimentació de dades de l'aplicatiu	22
4. Implementació de taules	22
4.1 Taules auxiliars	22
4.1.1 Països	22
4.1.2 Tipus de centrals de producció	23
4.1.3 Models de comptador	24
4.2 Taules principals.....	25
4.2.1 Centrals de producció	25
4.2.2 Línies	27
4.2.3 Centraletes	28
4.2.4 Clients.....	30
4.2.5 Comptadors.....	31

TFC – Bases de dades relacionals
Disseny i implementació d'un sistema de control energètic

4.2.6 Relació centraletes - comptadors	32
5 Implementació de consultes.....	33
5.1 Consulta de comptadors per ciutat i data.....	33
5.2 Les 10 centraletes que distribueixen més energia.....	33
5.3 Les 10 línies més carregades en relació al a seva capacitat.....	34
5.4 Els clients amb alta_disponibilitat	34
5.5 relació producció i consum d'una central de producció	35
5.6 Percentatge de formes de lectures de comptadors	35
5.7 Antiguitat de comptadors.....	36
5.8 Consultes addicionals	36
5.8.1 Donat un client i any, consulta del consum mensual.....	36
5.8.2 Relació del 10 mesos de més consum dels últims 5 anys.....	37
5.8.3 Donada una línia i un any, càrrega mensual de les línia.....	38
5.8.4 Donada una central i un any, consulta de la producció mensual.....	38
5.8.5 Donat un any quota de mercat de les companyies.....	39
6 Implementació d'estadístiques.....	40
6.1 Consum de comptadors d'una central.....	40
6.2 Valor mitjà del consum que distribueix una línia.....	40
6.3 Línia més carregada segons l'energia consumida	40
6.4 Línies que superen el 50% d'energia consumida	41
6.5 Les 10 central que generen menys del 30% de la seva capacitat.....	41
6.6 Els 10 comptadors amb més consum.....	42
6.7 Consum mig per client.....	42
7 Implementació de càrrega de dades a l'aplicatiu.....	42
7.1 Alta d'una lectura de comptador.....	42
8. Pla de proves.....	45
8.1 Taules auxiliars:.....	45
8.1.1 Taula països	45
8.1.2 Taula Tipus de centrals.....	45
8.1.3 Taula models de comptadors	45
8.2 Taules principals.....	45
8.2.1 Taula de centrals de producció	45
8.2.2 Taula de línies.....	45
8.2.3 Taula de centraletes de distribució	46
8.2.4 Taula de comptadors.....	46
8.2.6 Taula de clients	47
8.2.7 Taula de Lectura de comptadors.....	47
8.3 D'altres requisits	47
9. Valoració econòmica i recursos necessaris.....	48
10. Full resum de valoració del projecte.....	49
11. Conclusions	50
12. Glossari	51
13. Bibliografia temàtica	52
Publicacions.....	52
Enllaços a Internet	52
14. Bibliografia tècnica.....	52
Publicacions.....	52
Enllaços a Internet	53
15. Annexos	54
15.1 De les dades	54
15.1.1 De les línies.....	54

15.1.2 Companyies productores, distribuïdors i subministradors	55
15.2 Espais virtuals	55
15.3 Posicionament geostacionari	56

Índex de gràfics

Gràfic 1 - Diagrama de Gantt	13
Gràfic 2 - Diagrama de recursos	13
Gràfic 3 - Model relacional.....	17
Gràfic 4 - Model físic	20
Gràfic 5 - Cas particular de connexió	44
Gràfic 6 - Dades per a proves	47
Gràfic 7 - Organització de la xarxa elèctrica real	55

Índex de taules

Taula 1 - Dies laborables	11
Taula 2 - Professionals implicats	11
Taula 3 - Precedències d'activitats	12
Taula 4 - Fites de control de la planificació temporal	13
Taula 5 - Tarifes de recursos	48
Taula 6 - Temporització per recursos	48

1 – Introducció:

Degut a la importància del sector energètic dins la societat actual, la Comunitat Europea ha decidit crear el disseny d'una Base de Dades (BD) per l'estudi de futures actuacions en aquest camp.

La Comunitat Europea ha decidit crear aquesta eina per tal que serveixi de magatzem de informació per a una futura aplicació que es vol implementar que permeti la generació de dades estadístiques sobre l'ús de l'energia.

L'objecte d'aquest treball es el de implementar aquesta BD per tal de donar resposta a la necessitat de control energètic elèctric que s'ha plantejat a nivell europeu

Aquest treball, doncs, només es centrarà en el disseny i implementació de la BD, aquesta ha de guardar tota la informació necessària per entendre i fer actuacions per millorar el consum elèctric, així com guardar un històric d'aquest consum.

Per tal d'assolir els objectius establert en el mòdul d'estadística es crearan uns històrics a diferent nivell del treball. Un històric de producció per a les centrals de producció, de carrega de les línies i de consum dels comptadors, aquests s'alimentaran mitjançant la introducció de dades de les lectures de comptadors.

Hi ha certa diferència entre els tipus de centraletes de transformació i les línies que connecten les centrals generadores i les diferents centraletes fins arribar al client final (Annex 15.1). Per aquest projecte es simplifica el model i només es tindrà en compta una sola línia de transport des d'una central generadora fins a una centraleta de transformació des de la qual es donarà servei als clients.

Per el gran volum de dades que tindrà la base de dades es creu oportú de fer les consideracions pertinents per tal que la seva persistència i accessibilitat sigui el més eficient possible, per aquest motiu es fa un estudi de la creació d'espais virtuals (Annex 15.2).

Degut a l'extensió territorial i a la llunyania de la institució que demana el projecte de les diferents instal·lacions de generació, transport i consum, s'ha cregut oportú de incloure en els annexos una recomanació de la inclusió a la BD d'informació referent a la ubicació geostacionària dels centres de generació d'energia i de les centraletes de distribució, per tal de localitzar fàcilment i per mitjans gràfics informàtics, la distribució i connectivitat de la xarxa en el territori (Annex 15.3).

1.1. Justificació i context en el qual es desenvolupa.

Aquest projecte està justificat per la publicació d'un concurs públic per part de la Comissió Europea per el disseny i implementació d'un sistema de control energètic.

En concret, es vol obtenir informació de la generació, transport i consum de l'energia elèctrica en el marc de la Unió Europea . Amb aquesta informació es vol aconseguir un millor control de l'ús de l'energia elèctrica i una millor eficiència en les actuacions futures.

Per tal de contextualitzar el projecte amb les dades del mon real s'ha desenvolupat un estudi dels diferents objectes que formen part del projecte, el resultat d'aquest estudi està inclòs al annex 15.1 d'aquest projecte.

1.2. Objectius.

L'objectiu principal del projecte es l'obtenció d'informació relacionada amb la generació, transport i consum a la xarxa europea d'energia elèctrica. Aquest objectiu general s'aconsegueix acomplint els següents requisits demanats per la Comissió Europea:

- Manteniment i persistència de la informació dels comptadors de clients finals, de les centraletes de distribució, de les línies de distribució des de les centrals fins a les centraletes de distribució, de les centrals de producció i dels clients finals, així com la informació associada a cada un dels elements mencionats..
- Control de lectures dels comptadors del clients

- Implementació de les consultes més usuals:
 - Consultar per una ciutat i amb una data, els comptadors on el consum mensual supera el 80%.
 - Les 10 centraletes de distribució que distribueixen més quantitat d'energia.
 - Les 10 línies de transport més carregades en relació a la pròpia capacitat màxima.
 - Els clients que disposen de comptadors amb servei d'alta disponibilitat, tant de centraletes de distribució, com de línies de transport com de centrals de producció.
 - Donada una central i donat un interval de temps es demana l'energia produïda per la central i el consum pels comptadors que en depenen.
 - Percentatge de les lectures de comptadors efectuada presencialment i telemàticament en un període de temps.
 - Comptadors amb un determinat nombre d'anys d'antiguitat.

- Implementació d'un mòdul estadístic que doni resposta a les següents consultes:
 - Donada una central, consum dels comptadors que en depenen.
 - Donada una línia i un any, el valor de l'energia consumida per els comptadors associats.
 - Línia més carregada a nivell d'energia consumida
 - Donat un any, percentatge de línies que superen el 50% d'energia consumida.
 - Donat un any, nombre de centrals de producció que generen menys del 30% de producció.
 - Els 10 comptadors que històricament han tingut més consum.
 - Consum mig de tots els clients.

Totes les crides a procediments seran emmagatzemades a un dietari o log on es guardarà el procediment executat, les dades d'entrada i les dades de sortida.

1.3. Enfocament i mètode seguit.

El llenguatge emprat per la realització del projecte serà SQL i per extensió PL/SQL. L'enfocament i el mètode seguit per a la realització del projecte és el cicle de vida clàssic o en cascada, on es culmina una etapa per començar-ne un altre que utilitzarà els resultats de la primera.

Les diferents etapes són:

1 - Anàlisi prèvia i planificació

- Lectura del projecte
- Cerca d'informació i bibliografia
- Realització del pla de treball
- Realització de la valoració econòmica

2 - Anàlisi de requeriments

- Reconeixement de tots els requeriments
- Especificació dels requeriments incomplets

3 - Disseny

- Realització del model E/R
- Documentació del model

4 - Implementació

- Construcció de la BD a Oracle
- Especificació de les diferents proves a realitzar

5 - Proves

- Construcció dels diferents bancs de proves
- Execució de les proves
- Documentació de les proves
- Revisió dels resultats i solució de problemes

6 - Documentació

- Realització de la memòria
- Realització de la presentació
- Realització dels annexos

1.4. Software utilitzat

Microsoft Word per a la redacció de la memòria.

PowerPoint per a la creació de la presentació.

Dia per realitzar el diagrama E/R.

Oracle Express v.10.2.0.1 com a Sistema de Gestió de BD.

Sql Developer v1.0.0.15 com IDE de SQL amb la BD.

Gantt Project per la realització de la temporalització i control del projecte

PDF Creator Per la transformació de document Word a PDF

Adobe Acrobat 8 Professional per a la consulta i revisió de la documentació

Win-RAR per la compressió d'arxius

1.5. Planificació del projecte.

1.5.1. Definició de la jornada laboral

L'horari dedicat al projecte es de 3 hores diaris de dilluns a divendres, es a dir 15 hores setmanals.

1.5.2. Calendari per el desenvolupament del projecte

Tenint en compte que el text del projecte es va rebre el 1 de març de 2012, i la data d'entrega ha de ser el 10 de juny, aquestes seran les dates d'inici i finalització del projecte.

Els dies festius que queden dins del temps d'execució són:

Divendres 6 d'abril Divendres Sant
Dilluns 9 d'abril Pasqua
Dimarts 1 de maig Festa del Treball

Per tant per a dur a terme el projecte quedaran:

	Març	Abril	Maig	Juny	Total
Dies	22	19	22	6	69

Taula 1 - Dies laborables

En total per executar el projecte tenim 69 dies.

1.5.3. Equip del projecte

L'equip que es destinarà a l'execució del projecte estarà format per els perfils professionals següents:

Nombre de professionals que participaran en el projecte	
Perfil professional	Nombre
Cap de sistemes	1
Analista	1
Analista programador	1

Taula 2 - Professionals implicats

Els diferents rols dels professionals els executarà la mateixa persona creadora del projecte, malgrat tot segons cada tasca tindrà un rol diferenciat segons correspongui.

1.6. Planificació temporal

1.6.1. Precedències d'activitats

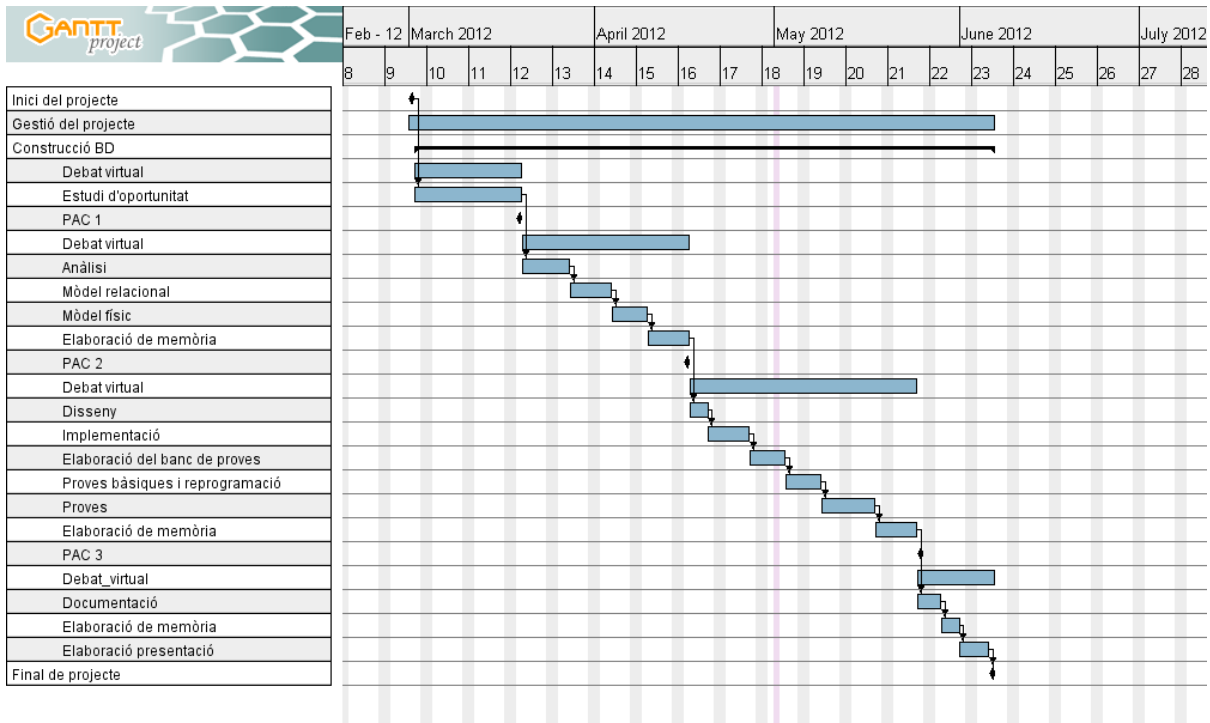
Codi de l'activitat	Nom de l'activitat	Estimació (jornades)	Recurs	Data inici	Data final	Precedències
01	Inici del projecte	0	-	01/03/2012	01/03/2012	-
02	Gestió del projecte	12	Cap de projecte	01/03/2012	16/03/2012	01
03	Construcció de la BD					
03.01	Estudi d'oportunitat	5	Cap de projecte	19/03/2012	23/03/2012	01
03.02	Anàlisi	5	Analista	26/03/2012	30/03/2012	03.01
03.03	Disseny	8	Analista programador	2/04/2012	13/04/2012	03.02
03.04	Programació i proves bàsiques	14	Analista programador	16/04/2012	04/05/2012	03.03
03.05	Proves	15	Analista	07/05/2012	25/05/2012	03.04
04	Documentació	10	Analista	28/05/2012	08/06/2012	03.05
05	Final de projecte	0	-	10/05/2012	10/05/2012	04

Taula 3 - Precedències d'activitats

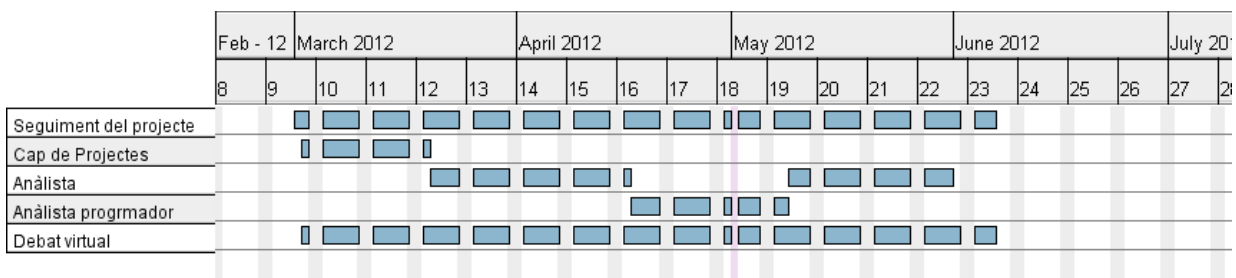
Malgrat que fem el cicle de vida clàssic on es preveu no començar una tasca fins que ha finalitzat l'anterior, en arribar a l'activitat de proves ens podem trobar que tinguem que tornar a l'activitat d'anàlisi, disseny o programació si es detecta algun tipus d'error per solvatar-lo.

1.6.6. Planificació proposada

Utilitzant el programa Gantt Project i tenint en compte que la data d'inici del projecte serà el 1 de març de 2012, i la finalització el 8 de juny de 2012, la planificació proposada serà la següent:



Gràfic 1 - Diagrama de Gantt



Gràfic 2 - Diagrama de recursos

1.6.7 Fites de control

Les fites de control ens ajudaran a revisar l'estat del projecte i a prendre accions per corregir les desviacions que es puguin produir durant el seu desenvolupament. Per aquest efecte no s'han tingut en compte caps de setmana ni festius i en cas de desviació s'utilitzaran per compensar el calendari.

Les fites de control seran les reflectides a la taula següent:

Data	Fita de control
01/03/2012	Inici de projecte
18/03/2012	PAC1
15/04/2012	PAC2
20/05/2012	PAC3
08/06/2012	Presentació del projecte

Taula 4 - Fites de control de la planificació temporal

De fet el projecte es pot entregar fins el 10/06/2012 però seguint la mateixa filosofia del paràgraf anterior reservem aquests últims dies per a possibles imprevistos i una revisió final del material.

1.6.8 Seguiment de les fites

Fita de control 1:

A la primera fita s'ha presentat la planificació i la valoració del projecte, així com un esbós del esquema lògic i físic.

S'ha instal·lat tot el programari necessari per l'aplicació i s'ha provat el seu funcionament.

Fita de control 2:

A la segona fita s'ha refinat el model lògic i físic i s'han creat els diferents processos de connexió a la base da dades, creació d'aquesta amb taules i restriccions. A més s'han creat els processos i funcions que permetran dur a terme les consultes i les estadístiques que demana el client. Es planifiquen les proves i les dades pertinents per a dur-les s terme.

Fita de control 3:

A la tercera fita s'acaba de fer les proves unitàries i les de integració, es creen els manuals de instal·lació de l'aplicació i de càrrega de les dades de proves. Es confeccionen els manuals del programador o manual d'ús i el Report de proves documentades.

D'acord amb el client s'adjuntaran unes consultes addicionals que seran de interès per el camp d'estudi que aquest s'ha proposat, aquestes consultes seran les següents:

- Donat un client i un any el consum mensual d'aquest client en aquest any.
- Relació dels 10 mesos on hi ha hagut més consum per els últims 5 anys.
- Carregues mensuals de les línies donat un any concret.
- Donada una central i un any, consulta de la producció mensual.
- Quota de mercat de les companyies distribuïdores.

La descripció d'aquestes consultes addicionals s'adjunten a la memòria en l'apartat 5.8 i els subapartats d'aquest. Així com al Report de proves i al manual del programador.

Presentació final del projecte:

Repàs general de tota la documentació, preparació de la presentació, preparació del material a presenta, convertir fitxers doc a pdf, compressió dels fitxers i preparació del correu d'enviament. Un cop comprovat fer l'enviament.

1.7. Productes obtinguts

Els productes obtinguts de l'execució del projecte seran doncs els següents:

Memòria explicativa i de desenvolupament del projecte, temporalització i valoració del mateix, així com el resultat, l'anàlisi de les proves efectuades i annexos al projecte.

Presentació, creada amb Power Point del resum del projecte realitzat.

Fitxer ZIP amb el producte obtingut, definició de taules, procediments, funcions, disparadors i vistes. En aquest mateix fitxer hi seran incorporades les dades utilitzades de les proves documentades a la memòria i el resultat obtingut en un document apart anomenat 'Report de proves'. També s'inclourà un manual d'instal·lació i un manual per al programador.

1.8. Breu descripció dels altres capítols de la memòria.

Els capítols següents en que es divideix el projecte seran els d'anàlisi i disseny de la base de dades, de implementació i proves realitzades.

Anàlisi i disseny de la base de dades:

A partir de les indicacions del client, amb les dades de que disposa i els requeriment necessaris per l'obtenció de la informació que vol obtenir es crea la relació Entitat / Relació (E/R). A partir d'aquesta obtindrem la informació necessària per la creació de les taules de la base de dades. (Adjuntes a la memòria)

Implementació:

Creació de les taules, procediments, funcions, disparadors i vistes. Documentades breument a la memòria i creació d'un fitxer ZIP amb el contingut del resultat obtingut, així com una explicació per la implementació de la base de dades.

Proves:

Les proves es divideixen en dos grups, les proves bàsiques o unitàries, referides a les executades a les taules amb les seves restriccions i execució dels procediments associats a cada una d'elles i les proves generals que són les referides a l'estudi de les dades resultants de les consultes de les diferents taules i del mòdul d'estadística.

Creació dels diferents bancs de proves amb dades reals, correcció de les possibles desviacions i millora de rendiment si es necessari. Documentació de les proves i els resultats obtinguts. Les dades que s'utilitzaran a les proves estaran incloses al fitxer ZIP que s'entregarà, i el seu resultat es comentarà a la memòria del projecte en les conclusions .

2. Pla de contingències

El pla de contingències tractarà de les possibles causes que impedeixin la presentació del projecte en el termini establert, els motius que les poden provocar i les possibles solucions als mateixos.

2.1 Motivació:

La principal conseqüència provocada per qualsevol contingència seria el no poder presentar el projecte complert en la data establerta com a final de projecte. El pla de contingències ha de preveure i procurar de minimitzar aquesta conseqüència.

Les possibles contingències que es poden presentar es poden dividir en dos grans grup:
Problemes tècnics referits al maquinari on es desenvolupa el projecte.
Problemes del personal que el desenvolupa, ja siguin aquests laborals o particulars.

2.1.1 Problemes tècnics:

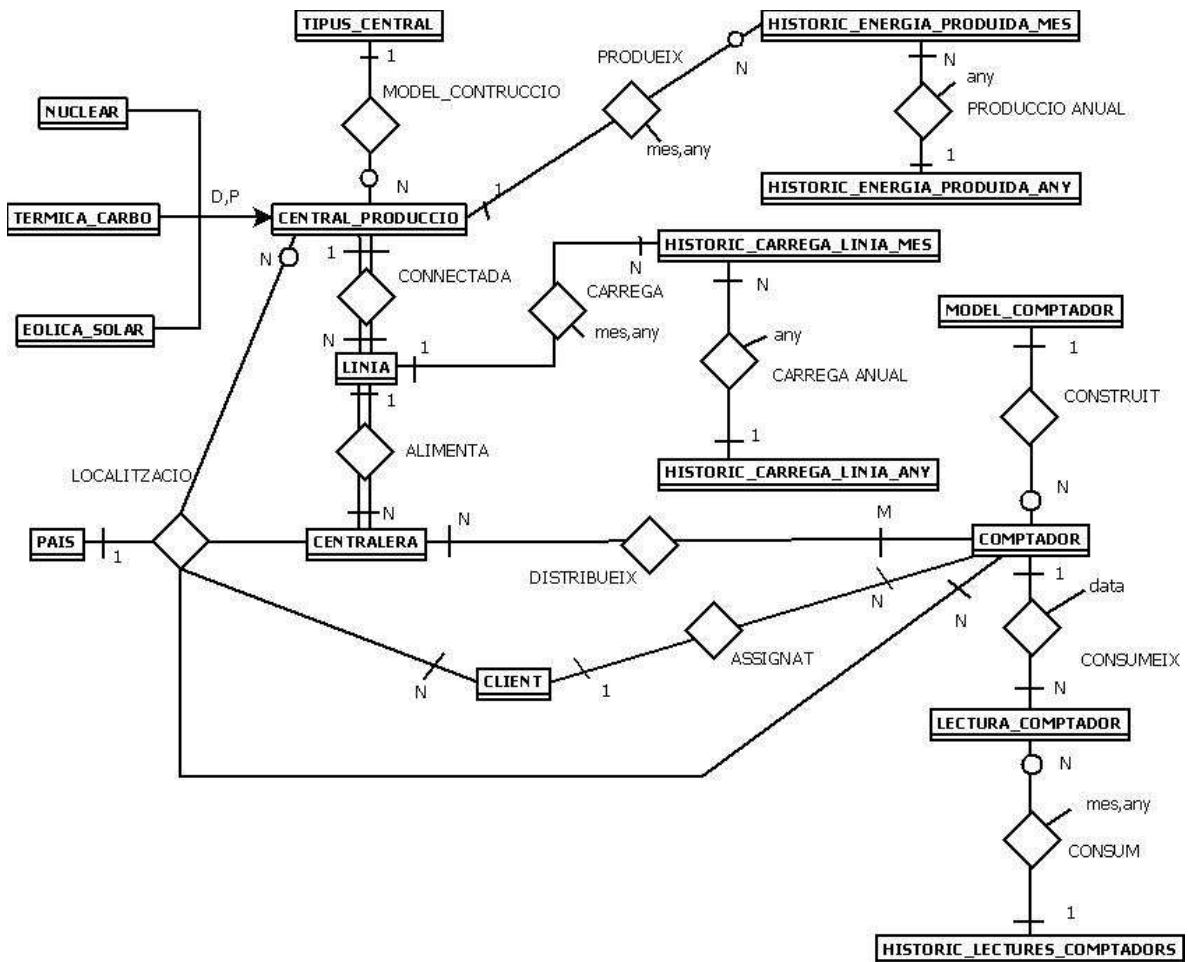
Per evitar al màxim la interferència d'aquesta contingència es preveu un mecanisme extern de còpies de seguretat, aquestes còpies es faran en un llaç de memòria amb periodicitat diària i a un disc extern setmanalment.

2.1.2 Problemes personals:

Per combatre aquesta altre contingència en el pla de treball només s'han comptabilitzats els dies laborals, de dilluns a divendres, d'aquesta manera els caps de setmana i festius es podran utilitzar en cas de desviament del programa prèviament establert.

3. Anàlisi i disseny de la base de dades

3.1 Model relacional



Gràfic 3 - Model relacional

3.1.1 Taules auxiliars

Per l'obtenció d'aquest resultat es creen unes taules auxiliars que ens facilitaran la introducció de dades d'una manera més fiable, a més, en alguns casos, ens permet no tenir una informació tant repetitiva en taules diferents, a més de poder obtenir altres informacions interessants a part de les requerides.

Per afavorir el manteniment s'inclou l'atribut `data_status`, quan es dona d'alta un element de la taula, aquest restarà sense informació, només s'utilitzarà quan es vol donar de baixa aquest element de la taula, aleshores estarà informat amb la data de la baixa i l'element en qüestió es tractarà com si no existís a la base de dades.

PAIS

id_país, nom, població, extensió, data_status

TIPUS CENTRAL

id_tipus, descripció, data_status

MODEL_COMPTADOR

id_model, fabricant, descripció, data_status

3.1.2 Taules principals

A les taules principals hi ha dos atributs a cada una per tal d'afavorir el manteniment i algunes consultes particulars.

De la mateixa manera que en les taules auxiliars, s'implementa l'atribut data_status amb la mateixa finalitat .

Per la consulta l'atribut d'alta disponibilitat del sistema d'alimentació energètica d'un client en concret, es a dir que el comptador, la centraleta, la línia i la central de producció són d'alta disponibilitat o hi ha algun d'aquest elements que no ho es, per aquest motiu el client no disposa d'aquest atribut particular.

També cal fer notar que existeix una relació centraletes amb comptadors, ja que un comptador pot estar connectat a diverses centraletes.

CENTRAL_PRODUCCIO

id_central, nom, tipus, adreça, CP, localitat, país, telèfon, e_mail, energia_màxima, data_ult_revisió, alta_disponibilitat, data_status.

NUCLEAR (subclasse de CENTRAL_PRODUCCIO)

id_central, energia_mínima_NU, rebuig_radioactiu

TERMICA_CARBO (subclasse de CENTRAL_PRODUCCIO)

id_central, kg_emissió_co2

EOLICA_SOLAR (subclasse de CENTRAL_PRODUCCIO)

id_central, unitats_producció

LINIA (entitat dèbil: id_línia la identifica parcialment, s'identifica plenament amb id_central)

id_línia, id_central, capacitat, alta_disponibilitat, data_status

CENTRALETA (entitat dèbil: id_centraleta la identifica parcialment, s'identifica plenament amb línia_associada)

id_centraleta, línia, adreça, CP, localitat, país, potència_màxima, alta_disponibilitat, data_status

COMPTADOR

id_comptador, numero_contracte, id_client, pot_contractada, adreça, CP, localitat, país, lectura_acumulada, model, any_fabricació, data_instal·lació, data_ultima_revisió, data_ultima_lectura, alta_disponibilitat, data_status

CLIENT

id_client, DNI_NIF, nom_raó_social, adreça, CP, localitat, país, telèfon, e_mail, companyia, consum_mitjà, data_status

CENTRALETES_COMPTADORS

Id_centraleta, id_comptador

3.1.3 Taules d'estadístiques i dietari (log)

Els històrics de producció i de càrrega es mantenen per mes/any i per any. Aquestes taules es calculen en temps d'execució, es a dir, en el moment de l'entrada de la informació en el sistema, d'aquesta manera podem obtenir la informació estadística de manera immediata.

HISTORIC_PRODUIDA.MES
id_central, mes, any, producció

HISTORIC_PRODUIDA.ANUAL
id_central, any, producció

HISTORIC_CARREGA_LINIA_MES
Id línia, mes, any, carrega

HISTORIC_CARREGA_LINIA_ANUAL
Id línia, any, carrega

HISTORIC_LECTURES_COMPTADORS
Id comptador, mes, any, consum

LOG_APLICACIO
Id log, usuari, data_hora, nom_procediment, dades_entrades, dades_sortida

3.1.4 Taula d'alimentació de dades de l'aplicatiu

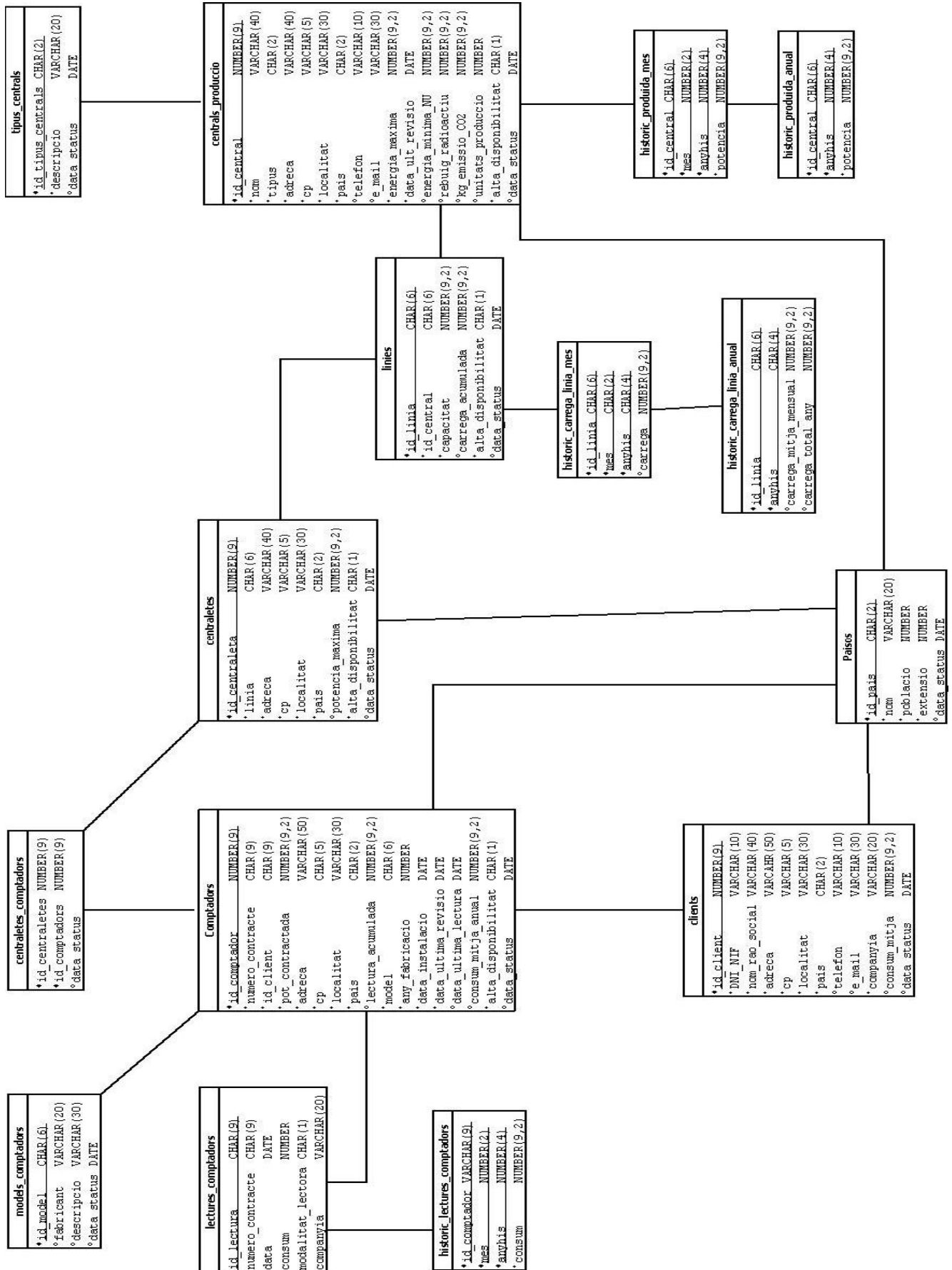
Aquesta taula acollirà les diferent lectures que es facin de cada client, en un mes poden haver-hi més d'una lectura, per aquest motiu l'atribut es de data completa, malgrat això quan s'acumuli a les taules d'estadística es farà per mes i any.

Cal fer notar que la companyia que subministra al client pot canviar en qualsevol moment, per el que es interessant de guardar aquesta dada per obtenir informació de la quota de mercat de les diferents companyies subministradores, aquesta dada s'extraurà de la taula del client, així si el client en un moment donat canvia de companyia a partir d'aleshores estarà diferenciat en aquesta taula.

Referent als consum s'ha de mencionar que no es refereix a la lectura actual del comptador, si no a la diferència que hi haurà entre l'última lectura i la lectura actual.

LECTURA_COMPTADOR
id_comptador, data, consum, modalitat_lectora, companyia

3.2 Model físic



Gràfic 4 - Model físic

Ja obtingut el model lògic de la base de dades estructurarem el model físic de manera que les consultes i les estadístiques es puguin executar en el mínim de temps possible. Tan mateix, també caldrà normalitzar alguns aspectes com els nom dels atributs i les relacions entre taules.

Amb aquests objectius fem la descripció física de les taules següent.

3.2.1 Taules auxiliars

PAIS

id_pais, nom, poblacio, extensio, data_status

TIPUS CENTRAL

id_tipus, descripcio, data_status

MODEL_COMPTADOR

id_model, fabricant, descripcio, data_status

3.2.2 Taules principals

En el cas de les centrals incloem les dades específiques de cada tipus de central a la taula CENTRAL_PRODUCICIO. Cal fer notar que si el tipus de central no es cap de les especificades aquestes dades restaran a 0

CENTRAL_PRODUCICIO

id, nom, tipus, adreca, CP, localitat, pais, telefon, e_mail, energia_maxima, data_ult_revisio, energia_minima_NU, rebuig_radioactiu, kg_emissio_CO2, unitats_produccio, alta_disponibilitat, data_status.

LINIA

id, id_central, capacitat, carrega_acumulada, alta_disponibilitat, data_status

CENTRALETA

id_centraleta, linia, adreca, CP, localitat, pais, potencia_maxima, alta_disponibilitat, data_status

COMPTADOR

id, numero_contracte, id_client, pot_contractada, adreca, CP, localitat, pais, lectura_acumulada, model, any_fabricacio, data_instal·lacio, data_ultima_revisio, data_ultima_lectura, consum_mitja_anual, alta_disponibilitat, data_status

CLIENT

id, DNI_NIF, nom_rao_social, adreca, CP, localitat, pais, telefon, e_mail, companyia, consum_mitja, data_status

(El consum mitjà del client s'entén anual)

CENTRALETES_COMPTADORS

centraleta, comptador, data_status

3.2.3 Taules d'estadístiques i dietari (log)

HISTORIC_PRODUIDA_MES
central, mes, anyhis, potencia

HISTORIC_PRODUIDA_ANUAL
central, anyhis, potencia

HISTORIC_CARREGA_LINIA_MES
linia, mes, anyhis, carrega

HISTORIC_CARREGA_LINIA_ANUAL
linia, anyhis, consum_mitjà_mensual, carrega_total_any

HISTORIC_LECTURES_COMPTADORS
comptador, mes, anyhis, consum

LOG_APLICACIO
Id_log, usuari, data_hora, procediment, entrada, sortida

3.1.4 Taula d'alimentació de dades de l'aplicatiu

LECTURA_COMPTADOR
comptador, data, consum, modalitat_lectora, companyia

4. Implementació de taules

En aquesta fase es detallaran els diferents procediments operatius que caldrà implementar per el bon funcionament de l'aplicatiu, d'aquest procediments es detallarà la seva signatura, nom i paràmetres tant d'entrada com de sortida, la seva funcionalitat, i els missatges previstos que emetrà el procediment en la seva execució.

4.1 Taules auxiliars

4.1.1 Països

Alta de Països

Signatura:

pr_alta_pais (id_pais, nom, poblacio, extensio)

Descripció:

Es pren com a codi del país el id_pais format per dos caràcters, normalment les sigles internacionals del país.

S'accedeix a la taula PAISOS i si el país ja existeix dona el missatge 20010.

Si el país existeix, però està inactiu s'actualitza activant-lo (gravant les dades d'entrada i l'atribut data_status a nul.)

Si el país no existeix es dona d'alta amb les dades introduïdes.

Missatges:

-20010 El país xx ja existeix.

Modificació de Països

Signatura:

pr_modifica_pais (id_pais, nom, poblacio, extensio)

Descripció:

L'atribut id_pais no es pot modificar.

S'accedeix a la taula PAISOS i si el país no existeix o està inactiu dona el missatge 20012.

Si el país existeix i està actiu s'actualitza amb les dades introduïdes.

Missatges:

-20012 El país xx no existeix.

Baixa de Països

Signatura:

pr_baixa_pais(id_pais)

Descripció:

S'accedeix a la taula PAISOS i si el país no existeix o existeix però està inactiu dona el missatge 20012.

S'ha de fer la comprovació a les diferents taules que no n'hi així cap central de producció o client que pertanyin a aquests països.

Es consulta la taula CENTRALS_PRODUCICIO si existeix una central d'aquest país dona el missatge 20014.

Es consulta la taula CLIENTS si existeix un client d'aquest país dona el missatge 20016.

Només cal comprovar l'existència de centrals de producció i de clients

Les línies no tenen l'atribut país.

Si no hi ha centrals de producció no hi haurà centraletes connectades a aquesta central actives.

Si no hi ha centraletes actives tampoc hi haurà comptadors actius connectats a aquestes centraletes.

Si es compleixen els requisits anteriors es dona de baix el país.

Missatges:

-20012 El país xx no existeix.

-20014 El país xx té centrals de producció assignades.

-20016 El país xx té clients assignats.

4.1.2 Tipus de centrals de producció

Alta de Tipus de centrals de producció

Signatura:

pr_alta_tipus_central(id_tipus_central,descripcio)

Descripció:

Es pren com a codi de tipus de central el id_tipus format per dos caràcters, normalment les inicials del tipus de central.

S'accedeix a la taula TIPUS_CENTRALS i si el tipus ja existeix dona el missatge 20020.

Si el tipus existeix, però està inactiu el dona d'alta actualitzant els camps introduïts i actualitzant l'atribut data_status a nul.

Si el tipus no existeix es dona d'alta amb les dades introduïdes.

Missatges:

-20020 El tipus de central xx ja existeix.

Modificació de Tipus de centrals de producció

Signatura:

pr_modifica_tipus_centrales(id_tipus_central,descripcio)

Descripció:

L'atribut id_tipus no es pot modificar.

S'accedeix a la taula TIPUS_CENTRALS i si el tipus no existeix o està inactiu dona el missatge 20022.

Si el tipus existeix i està actiu s'actualitza amb les dades introduïdes.

Missatges:

-20022 El tipus de central xx no existeix.

Baixa de Tipus de centrals de producció

Signatura:

pr_baixa_tipus_centrales(id_tipus_central)

Descripció:

S'accedeix a la taula TIPUS_CENTRALS i si el tipus no existeix o ja està inactiu dona el missatge 20022.

S'ha de fer la comprovació a la taula CENTRALS_PRODUCICIO si existeix una central d'aquest tipus dona el missatge 20024.

Si es compleixen els requisits anteriors es dona de baix el país.

Missatges:

-20022 El tipus de central xx no existeix.

-20024 El tipus de central xx té centrals assignades.

4.1.3 Models de comptador

Alta de Models de comptador

Signatura:

pr_alta_model_comptador(id_model, fabricant , descripcio)

Descripció:

Es pren com a codi de model de comptador el id_model format per nou caràcters.

S'accedeix a la taula MODELS_COMPTADOR i si el model ja existeix dona el missatge 20030.

Si existeix, però està inactiu s'actualitza amb l'atribut data_status a nul.

Si el model no existeix es dona d'alta amb les dades introduïdes.

Missatges:

-20030 El model xxxx de comptador ja existeix.

Modificació de Models de comptador

Signatura:

pr_modifica_models_comptador(id_model, fabricant , descripcio)

Descripció:

L'atribut id_model_comptador no es pot modificar.

S'accedeix a la taula MODEL_COMPTADOR i si el model no existeix o està inactiu dona el missatge 20032.

Si el tipus existeix i està actiu s'actualitza amb les dades introduïdes.

Missatges:

-20032 El model de comptador xxxx no existeix.

Baixa de Models de comptador

Signatura:

pr_baixa_models_comptador(id_model)

Descripció:

S'accedeix a la taula MODELS_COMPTADOR i si el model no existeix o està inactiu dona el missatge 20032.

S'ha de fer la comprovació a la taula COMPTADORS si existeix un comptador amb aquest model dona el missatge 20034.

Si es compleixen els requisits anteriors es dona de baix el país.

Missatges:

-20032 El model de comptador xxxx no existeix.

-20034 El model de comptador xxxx té comptadors assignats.

4.2 Taules principals

4.2.1 Centrals de producció

Alta de Centrals de producció

Signatura:

pr_alta_central(nom , tipus, adreca,cp, localitat, pais, telefon, e_mail, energia_maxima, data_ult_revisio, energia_minima_NU, rebuig_radioactiu, kg_emisio_CO2, unitats_produccio, alta_disponibilitat)

Descripció:

Es pren com a codi de la central el nom d'aquesta, així doncs les centrals de producció es diferencien per el nom.

Els atributs telefon i e_mail i data_ult_revisio poden ser nuls.

L'atribut alta_disponibilitat per defecte serà 'N' (no).

L'atribut data_status serà nul.

Si la central es de tipus nuclear caldrà que els atributs energia_minima_NU i rebuig_radioactiu estiguin informats, si no es d'aquest tipus han de ser 0.

Si la central es de tipus Tèrmic o Carbó caldrà que l'atribut kg_emisio_CO2 estigui informat, si no es d'aquest tipus ha de ser 0.

Si la central es de tipus Eòlic o Solar caldrà que l'atribut unitats_produccio estigui informat, si no es d'aquest tipus ha de ser 0.

S'accedeix a la taula CENTRALS_PRODUCCIO per nom, si existeix i està activa dona el missatge 20040.

Si el tipus de central no existeix ens dona l'error -20042

Si el país no existeix ens dona l'error -20044.

Si existeix però esta desactivada es dona d'alta amb les dades introduïdes.

Si no existeix es dona d'alta amb les dades introduïdes.

Missatges:

-20040 La central de producció xxxx ja existeix i està activa.

-20042 El tipus de central xx no existeix.

-20044 El país xx no existeix.

Modificació de Centrals de producció

Signatura:

pr_modifica_central(nom , tipus, adreca,cp, localitat, pais, telefon, e_mail, energia_maxima, data_ult_revisio, energia_minima_NU, rebuig_radioactiu, kg_emisio_CO2, unitats_produccio, alta_disponibilitat)

Descripció:

L'atribut nom no es pot modificar.

L'atribut alta disponibilitat només pot ser S (si) o N (no).

Si es modifica el tipus de central s'han de tenir en compte les restriccions de l'apartat de descripció d'“Alta de centrals de producció” referents als diferents atributs específics.

Els atribut telefon, e_mail i data_ult_reviso poden ser nuls.

Si el tipus de central no existeix ens dona l'error -20042

Si el país no existeix ens dona l'error -20044.

Es consultarà la taula CENTALS DE PRODUCCIO per nom, la central ha d'existir si no es així o està inactiva ens donarà l'avís 20046.

En cas que la central existeixi i estigui activada es permetrà la modificació de les dades introduïdes.

Missatges:

-20042 El tipus de central xx no existeix.

-20044 El país xx no existeix.

-20046 La central de producció xxxx no existeix o no està activa.

Baixa de Centrals de producció

Signatura:

pr_baixa_central(nom)

Descripció:

Es consultarà la taula CENTRALS_PRODUCICIO per nom, la central ha d'existir i ha d'estar activa, si no es així es donarà l'avís 20046.

En cas de complir tots els requisits anteriors es permetrà la baixa i aquesta es farà de manera lògica inserint la data del sistema a data_status de la central.

Seguidament es desactivaran totes les línies que estan connectades a aquesta central, per fer-ho s'accedirà a la taula LINIES i per cada línia connectada a la central es donarà de baixa lògica informant l'atribut data_status amb la data actual.

A continuació cal desactivar totes les centraletes que estan connectades a aquestes línies, per el que s'accedeix a la taula CENTRALETES i per cada una que està connectada a la línia s'accedeix a la taula CENTRALESTES_COMPTADORS i es donarà de baixa lògica totes les relacions d'aquesta centraleta, a més per cada una de les relacions existents s'accedirà a la taula COMPTADORS i també es desactivaran tots els comptadors existents a la relació, tenint en compte que un comptador pot estar associat a d'altres centraletes, caldrà comprovar que aquests comptador no té alguna altre relació amb un altra centraleta que estigui activa. Si aquesta segona centraleta està activa el comptador no es desactivarà. A continuació es dona de baixa lògica la centraleta. També cal actualitzar mitjançant la relació COMPTADORS_CENTRALETES el consum mitjà que ha tingut una centraleta a la taula CENTRALETES.

I finalment es donarà de baixa lògica la central de producció.

Missatges:

-20046 La central de producció xxxx no existeix o no està activa.

4.2.2 Línies

Alta de Línies

Signatura:

pr_alta_linia(id, central, capacitat,alta_disponibilitat)

Descripció:

Les línies es diferencien per el id.

L'atribut alta_disponibilitat per defecte serà 'N' (no).

L'atribut carrega_acumula per defecte es 0.

L'atribut data_status serà nul.

Es consulta la taula LINIES per id si existeix i està activa ens dona el missatge 20050.

Es consulta la taula CENTRALS_PRODUCICIO si existeix el codi id de central, si no existeix o està inactiva ens dona el missatge 20052.

Si existeix i està desactivada s'activa amb les dades introduïdes.

Si no existeix es dona d'alta amb les dades introduïdes.

Missatges:

-20050 La línia xxxx ja existeix i està activa

-20052 La central xxxx a la que es vol connectar la línia no existeix.

Modificació de Línies

Signatura:

pr_modifica_linia(id, central, capacitat,alta_disponibilitat)

Descripció:

El id no es poden modificar ja que es el identificatiu de la línia.
L'atribut alta disponibilitat només pot ser S (si) o N (no).

Es consultarà la taula LINIES per id, la línia ha d'existir i estar activa, si no es així es donarà l'avís 20054.

Si es modifica el id de la central on està connectada la línia, caldrà comprovar a la taula CENTRALS_PRODUCICIO que aquesta existeix i està activa, si no existeix es dona el missatge 20052.

En cas que la línia existeixi i estigui activada es permetrà la modificació de les dades introduïdes.

Missatges:

-20052 La central xxxx a la que es vol connectar la línia no existeix.

-20054 La línia xxxx no existeix.

Baixa de Línies

Signatura:

pr_baixa_linia(id)

Descripció:

Es consultarà la taula LINIES per id, la línia ha d'existir i està activa, si no es així es donarà l'avís 20054.

En cas que complir tots els requisits anteriors es permetrà la baixa i aquesta es farà de manera lògica inserint la data del sistema a data_status de la línia.

A continuació cal desactivar totes les centraletes que estan connectades a aquesta Línia, per el que s'accedeix a la taula CENTRALETES i per cada una que està connectada a la línia s'accedeix a la taula CENTRALESTES_COMPTADORS i es donarà de baixa lògica totes les relacions d'aquesta centraleta, a més per cada una de les relacions existents s'accedirà a la taula COMPTADORS i també es desactivaran tots els comptadors existents a la relació, tenint en compte que un comptador pot estar associat a d'altres centraletes, caldrà comprovar que aquests comptador no té alguna altre relació amb un altra centraleta que estigui activa. Si aquesta segona centraleta està activa el comptador no es desactivarà. Finalment es dona de baixa lògica la centraleta.

Missatges:

-20054 La línia xxxx no existeix.

4.2.3 Centraletes

Alta de Centraletes

Signatura:

pr_alta_centraletes(linia, adreca, CP, localitat, pais, potencia_maxima, alta_disponibilitat)

Descripció:

Les centraletes es diferencien per l'adreça, en aquest cas prendrem adreça i cp per evitar possibles duplicitats.

L'atribut alta_disponibilitat per defecte serà 'N' (no).

L'atribut data_status serà nul.

Es consulta la taula CENTRALETES per adreça i cp si existeix i esta activada dona el missatge 20060.

Es consulta la taula LINIES, aquesta ha d'existir i està activa, si no es així dona el missatge 20062.

Es consulta la taula PAISOS, el país ha d'existir, sinó es així ens dona el missatge 20064.

Si existeix i està desactivada s'activa amb les dades introduïda.

Si no existeix es dona d'alta amb les dades introduïdes.

Missatges:

-20060 La centraleta xxxx xxxx ja existeix.

-20062 La línia xxxx no existeix o està inactiva.

-20064 El país xx no existeix

Modificació de Centraletes

Signatura:

pr_modifica_centraleta(linia, adreca, CP, localitat, pais, potencia_maxima, alta_disponibilitat)

Descripció:

L'adreça i el codi postal (CP) no es poden modificar ja que es el identificatiu de la centraleta.

L'atribut alta disponibilitat només pot ser S (si) o N (no).

Es consultarà la taula CENTRALETES per adreça i cp, la centraleta ha d'existir i està activa, si no es així es donarà l'avís 20066.

Si es modifica la línia on està connectada la centraleta caldrà que comprovar a la taula LINIES que aquesta existeix i està activa, si no existeix es dona el missatge 20062.

Es consulta la taula PAISOS, el país ha d'existir, sinó es així ens dona el missatge 20064.

En cas que la centraleta existeixi i estigui activada es permetrà la modificació de les dades introduïdes.

Missatges:

-20062 La línia xxxx no existeix o està inactiva.

-20064 El país xx no existeix

-20066 La centraleta xxxx xxxx no existeix o no està activa.

Baixa de Centraletes

Signatura:

pr_baixa_centraleta(adreca, CP)

Descripció:

Es consultarà la taula CENTRALETES per adreça i cp, la centraleta ha d'existir i està activa, sinó es així es donarà l'avís 20066.

En cas que complir tots els requisits anteriors es permetrà la baixa i aquesta es farà de manera lògica inserint la data del sistema a data_status de la centraleta.

A continuació cal desactivar tots els comptadors que estan connectats a aquesta centraleta, per el que s'accedeix a la taula CENTRALETES_COMPTADORS i es donaran de baixa lògica totes les relacions d'aquesta centraleta, a més per cada una de les relacions existents s'accedirà a la taula COMPTADORS i també es desactivaran

tots els comptadors existents a la relació, tenint en compte que un comptador pot estar associat a d'altres centraletes, caldrà comprovar que aquest comptador no té alguna altra relació amb un altra centraleta que estigui activa. Si aquesta segona centraleta està activa el comptador no es desactivarà.

Missatges:

-20066 La centraleta xxxx - xxxx no existeix o no està activa.

4.2.4 Clients

Alta de Clients

Signatura:

pr_alta_client(DNI_NIF, nom_rao_social, adreca, CP, localitat, pais, telefon, e_mail, companyia)

Descripció:

Els atributs telefon, e_mail i companyia poden ser nuls.

L'atribut data_status seran nuls.

Es consultarà la taula CLIENTS per DNI_NIF, si el client existeix i està activat, ens donarà l'avís 20070.

Es comprovarà la taula PAISOS i si el país no existeix ens donarà l'avís 20072.

Si status està informat es deixarà aquest camp a nuls, i s'activarà el client amb les noves dades que es volen introduir.

En cas que el client no existeixi es donarà d'alta amb les dades introduïdes.

Missatges:

-20070 El client xxxx ja existeix i està actiu.

-20072 El país xx no existeix.

Modificació de Clients

Signatura:

pr_modifica_client(DNI_NIF, nom_rao_social, adreca, CP, localitat, pais, telefon, e_mail, companyia)

Descripció:

Els atributs telefon, e_mail i companyia poden ser nuls.

L'atribut DNI_NIF es únic i no es permet de modificar.

Es consultarà la taula de client per DNI_NIF, el client ha d'existir i està actiu, si no es així es donarà l'avís 20074.

Es comprovarà la taula PAISOS i si el país no existeix ens donarà l'avís 20072.

En cas que el client existeixi i estigui activat es permetrà la modificació de les dades.

Missatges:

-20072 El país xx no existeix

-20074 El client xxxx no existeix o no està activat

Baixa de Clients

Signatura:

pr_baixa_client(DNI_NIF)

Descripció:

Es consultarà la taula CLIENTS per DNI_NIF, el client ha d'existir i estar actiu, si no es així es donarà l'avís 200074.

En cas de complir tots els requisits anteriors es permetrà la baixa i aquesta es farà de manera lògica inserint la data del sistema a data_status del client.

A continuació s'ha de consultar la taula comptadors i si aquest client té algun comptador donat d'alta i amb status activat caldrà desactivar-lo, si no en té cap no es fa res més.

Dels comptadors que es desactivin cal accedir a la taula de relació centrals_comptadors i desactivar totes les relacions existents d'aquests comptadors.

Missatges:

-20074 El client xxxx no existeix o està inactiu.

4.2.5 Comptadors

Alta de Comptadors

Signatura:

pr_alta_comptador(numero_contracte, DNI_NIF, pot_contractada, adreca, CP, localitat, país, model, any_fabricacio, data_instal·lacio, data_ultima_revisio, alta_disponibilitat)

Descripció:

Els atributs data_instalacio i data_ultima_revisio per defecte prenen la data del sistema si no estan informades, s'entén que la primer revisió es en el moment de la instal·lació.

Els atributs lectura_acumulada i consum_mitja_anual són 0.

Els atributs data_ultima_lectura i data_status són nul.

L'atribut alta_disponibilitat serà 'N' (no) per defecte.

Es consultarà la taula COMPTADORS per numero_contracte, si el comptador existeix i està actiu, si no es així es donarà l'avís 20080.

S'ha de comprovar que el client propietari d'aquest comptador estigui donat d'alta i en estat actiu, en cas contrari es donarà l'avís 20082.

Si el model no existeix es donarà l'avís 20084.

Si el país no existeix es donarà l'avís 20086

Si status està informat es deixarà aquest camp a nuls, i s'activarà el comptador amb les noves dades que es volen introduir. En cas que el comptador no existeixi es donarà d'alta amb les dades introduïdes.

A més de donar d'alta el comptador cal informar les centraletes a les que està connectat, per a cada centraleta que està connectat s'ha de cridar al procediment Alta_centraletes_comptadors.

Missatges:

-20080 El comptador amb número de contracte xxxxx ja existeix

-20082 El client xxxx no existeix o està inactiu

-20084 El model de comptador xxxx no existeix

-20086 El país xx no existeix

Modificació de Comptadors

Signatura:

pr_modifica_comptador(numero_contracte, DNI_NIF, pot_contractada, adreca, CP, localitat, pais, model, any_fabricacio, data_instal·lacio, data_ultima_revisio, alta_disponibilitat)

Descripció:

L'atribut numero contracte es únic i no es permet de modificar.

L'atribut alta disponibilitat només pot ser S (si) o N (no).

La data de revisió no pot ser menor que la data de instal·lació.

L'any de fabricació no pot ser superior a la data de instal·lació.

El client ha d'existir sinó dona l'error -20082

El model de comptador ha d'existir sinó dona un error -20084

El país ha d'existir sinó dona un error -20086

Es consultarà la taula COMPTADORS per numero_contracte, el comptador ha d'existir i està actiu, si no es així es donarà l'avís 20088 .

En cas que el comptador existeixi i estigui activat es permetrà la modificació de les dades introduïdes.

Missatges:

-20082 El client xxxx no existeix o està inactiu

-20084 El model de comptador xxxx no existeix

-20086 El país xx no existeix

-20088 El comptador xxxx no existeix o està inactiu.

Baixa de Comptadors

Signatura:

pr.baixa_comptador(numero_contracte)

Descripció:

Es consultarà la taula COMPTADORS per numero_contracte, el comptador ha d'existir i està actiu, si no es així es donarà l'avís 20088.

En cas que complir tots els requisits anteriors es permetrà la baixa i aquesta es farà de manera lògica inserint la data del sistema a data_status del comptador.

Missatges:

-20088 El comptador xxxx no existeix o està inactiu.

4.2.6 Relació centraletes - comptadors

Alta de Relacions de centraletes - comptadors

Signatura:

pr_alta_centraletes_comptadors(centraleta, comptador)

Descripció:

Si la relació ja existeix i està activa es dona el missatge 20090.

Si el id de la centraleta no existeix o està inactiva a la taula CENTRALETES es dona el missatge 20092.

Si el id_del comptador no existeix o està inactiu a la taula COMPTADORS es dona el missatge 20094.

En cas que complir tots els requisits anteriors es permetrà l'alta.

Missatges:

- 20090 La relació centraleta xxxx comptador xxx ja existeix i està activa.
- 20092 La centraleta xxxx no existeix o està inactiva.
- 20094 El comptador xxxx no existeix o està inactiu.

Baixa de Relacions de centraletes - comptadors

Signatura:

pr_baixa_centraletes_comptadors(centraleta, comptador)

Descripció:

Si el id de la centraleta no existeix o està inactiva a la taula CENTRALETES es dona el missatge 20092.

Si el id del comptador no existeix o està inactiu a la taula COMPTADORS es dona el missatge 20094.

Si la relació no existeix es dona el missatge 20096.

En cas que complir tots els requisits anteriors es permetrà la baixa.

Missatges:

- 20092 La centraleta xxxx no existeix o està inactiva.
- 20094 El comptador xxxx no existeix o està inactiu.
- 20096 La relació centraleta xxxx comptador xxx no existeix.

5 Implementació de consultes

5.1 Consulta de comptadors per ciutat i data

Signatura:

pr_con_ciutat_data_80 (ciutat, data)

Descripció:

Per interval de temps s'entén des de l'inici de la posada en marxa de l'aplicatiu fins a la data sol·licitada.

Donada una ciutat i una data com a paràmetres, el llistat de tots els comptadors on el consum mensual de la data indicada ha superat el 80% del consum mitjà de tots els comptadors de la ciutat en aquell mateix període de temps.

Procés:

Accedir a COMPTADORS i discriminar el contingut per l'atribut localitat.

Accedir a la taula HISTORIC_LECTURA_COMPTADORS per id_comptador i discriminar els registres per la data introduïda, un cop obtinguts aplicar la funció AVG per cada comptador i la dada obtingut serà el 100% del consumit per aquests comptadors fins aquesta data, cal calcular el 80% d'aquesta dada i fer una selecció de tots el comptadors que el seu propi AVG superi el 80%

Resultat esperat:

En aquest llistat caldrà retornar la informació bàsica següent:

- Codi de contracte.
 - La potència màxima contractada.
 - El tant per cent de consum elèctric consumit en relació al consum mitjà.
- Tot això ordenat de forma ascendent pel tant per cent de consum elèctric consumit.

5.2 Les 10 centraletes que distribueixen més energia

Signatura:

pr_con_top10_centraletes

Descripció:

Llistat de les 10 centraletes de distribució que distribueixen més energia.

Al no haver-hi limitació de temps s'entén que es des de l'inici fins a l'actualitat

Si un comptador està connectat a més d'una centraletes es comptabilitzarà un cop per cada centraleta a la que pot estar connectada.

Procés:

Accedir a la taula CENTRALETES_COMPTADORS per l'atribut id_comptadors
accedir a la taula COMPTADORS i haurem de sumar la dada da l'atribut lectura_acumulada per cada centraleta.

Resultat esperat:

- L'adreça de la centraleta de distribució.
 - Energia emesa per la centraleta de distribució.
 - Màxima energia que permet la centraleta de distribució.
- Ordenat de forma descendent per la energia emesa en valor absolut.

5.3 Les 10 línies més carregades en relació al a seva capacitat

Signatura:

pr_con_top10_linies

Descripció:

Llistat de les 10 línies de comunicació més carregades en relació a la seva pròpia capacitat màxima.

S'entén que la possible carrega de la línia vindrà donada per la potència contractada per els clients en cada comptador.

Procés:

Accedir a la taula LINIES i cercar a la taula CENTRALETES per cada centraleta que està alimentada per aquesta línia
accedir a la taula CENTRALETES_COMPTADORS i amb l'atribut id_comptador
accedir a la taula COMPTADORS i suma les potències contractades a la línia. Cal calcular el diferencial del total de potències contractades i la capacitat de la línia.

Per altra banda s'ha accedir a amb l'atribut id_central de la taula LINIES a la taula CENTRALS_PRODUCICIO i calcular l'energia a que es pot ampliar la línia restant a l'atribut energia_maxima menys energis_minima_NU (si es una nuclear) la consumida per la línia.

Resultat esperat:

- Codi d'identificació
 - Càrrega de la línia, entesa com la potència que suporta la línia entre la capacitat màxima de la línia.
 - Energia a la que es pot ampliar la línia tenint en compte les centrals de producció a les que està connectada.
- Ordenat de forma descendent per la càrrega de la línia en valor absolut.

5.4 Els clients amb alta disponibilitat

Signatura:

pr_con_clientes_alta_disp

Descripció:

El llistat dels clients que disposen de comptadors amb servei en alta disponibilitat tant de centrals de distribució, com de línies de comunicació i de centrals de producció.

Procés:

Accedir a la taula CLIENTS per l'atribut id_client accedir a la taula COMPTADORS i discriminar per l'atribut alta_disponibilitat, accedir amb l'atribut id_comptador a la taula CENTRALETES_COMPTADORS i d'aquesta a la taula CENTRALETES per l'atribut id_centraleta, tornar a discriminar per l'atribut alta_disponibilitat d'aquesta taula, amb l'atribut linia accedir a la taula LINIES i discriminar per l'atribut alta_disponibilitat d'aquesta taula i finalment amb l'atribut id_central de la taula LINIES accedir a la taula CENTRALS_PRODUCCIO i tornar a discriminar per l'atribut alta_disponibilitat

Resultat esperat:

- El DNI del client. (CLIENTS.DNI_NIF)
- El codi de contracte. (COMPTADORS.numero_contracta)
- El model del comptador. (COMPTADORS.model)

5.5 relació producció i consum d'una central de producció

Signatura:

pr_con_centrals_produccio (nom_central,data)

Descripció:

Per interval de temps s'entén des de l'inici de la posada en marxa de l'aplicatiu fins a la data sol·licitada.

També cal fer notar que el període serà com a mínim mensual, de la data introduïda es calcularà per a tot el més sencer .

Donada una central de producció i un interval de temps, volem conèixer el consum produït pels comptadors que depenen d'aquesta central i l'energia produïda per la central en aquest mateix període.

Procés:

Accedim a la taula CENTRAL_PRODUCCIO amb l'atribut id_central podem accedir a la taula HISTORIC_MES_ANY_PRODUIDA i acumulem la potencia fins al mes i any introduït, amb l'atribut id_central accedim a la taula CENTRALS_CENTALETES i amb l'atribut id_centraleta accedim a la taula CENTRALETES_COMPTADORS amb l'atribut id_comptador d'aques taula ja podem accedir a la taula NISTORIC_LLECTURES_COMTPADORS acumulem la dada consum per cada comptador que localitzem.

Resultat esperat:

- El codi de la central (CENTRALS_PRODUCCIO.nom)
- El codi de comptador (COMPTADORS.numero_contracte)
- consum per comptador
- Energia produïda per aquesta central

5.6 Percentatge de formes de lectures de comptadors

Signatura:

pr_con_modalitat_lectures (data)

Descripció:

Per interval de temps s'entén des de l'inici de la posada en marxa de l'aplicatiu fins a la data sol·licitada.

Percentatge de lectures de comptadors efectuades de forma presencial i de forma telemàtica en un període de temps.

Procés:

Accedim a la taula LECTURES_COMPTADORS i descrimem per la data introduïda i fem una funció AVG de l'atribut modalitat_lectora que sigui igual a presencial i una funció AVG igual a telemàtica.

Resultat esperat:

- Percentatge de lectures presencials
- Percentatge de lectures telemàtiques

5.7 Antiguitat de comptadors

Signatura:

pr_con_anys_comptadors (nombre_anys)

Descripció:

Llistat de comptadors que tinguin un determinat nombre d'anys d'antiguitat.

Procés:

Accedim a la taula COMPTADORS i discriminem per l'atribut any_fabricacio en que aquest sigui menor o igual a l'any actual menys el nombre d'anys introduïts.

Resultat esperat:

- id comptador (COMPTADOR.id_comptador)
- Número de contracte (COMPTADOR.numero_contracte)
- model de comptador (COMPTADOR.model)
- any de fabricació (COMPTADOR.any_fabricacio)

5.8 Consultes addicionals

5.8.1 Donat un client i any, consulta del consum mensual.

Signatura:

pr_con_client_any(DNI_NIF, anycon)

Descripció

Llistat dels consum d'un client per mesos d'una any en concret.

Procés:

Accedim a la taula de CLIENTS, amb DNI_NIF i llegim l'atribut id_client, accedim a la taula COMPTADORS i seleccionem tots els comptadors del client amb l'atribut id_comptador de cada comptador del client accedim a la taula d'estadístiques HISTORIC_LLECTURES_COMPTADORS on acumulem al mes corresponents si l'atribut anyhis de la taula coincideix amb any_con introduït.

Resultat esperat:

- id client (CLIENT.id_client)
- DNI_NIF (CLIENT.DNI_NIF)
- anyhis (HISTORIC_LLECTURES_COMPTADORS.anyhis)
- consum_mes1 (Sumatori de HISTORIC_LLECTURES_COMPTADORS.consum corresponent al mes 1 de l'any anyhis)
- consum_mes2 (Sumatori de HISTORIC_LLECTURES_COMPTADORS.consum corresponent al mes 2 de l'any anyhis)
- consum_mes3 (Sumatori de HISTORIC_LLECTURES_COMPTADORS.consum corresponent al mes 3 de l'any anyhis)
- consum_mes4 (Sumatori de HISTORIC_LLECTURES_COMPTADORS.consum corresponent al mes 4 de l'any anyhis)
- consum_mes5 (Sumatori de HISTORIC_LLECTURES_COMPTADORS.consum corresponent al mes 5 de l'any anyhis)
- consum_mes6 (Sumatori de HISTORIC_LLECTURES_COMPTADORS.consum corresponent al mes 6 de l'any anyhis)
- consum_mes7 (Sumatori de HISTORIC_LLECTURES_COMPTADORS.consum corresponent al mes 7 de l'any anyhis)
- consum_mes8 (Sumatori de HISTORIC_LLECTURES_COMPTADORS.consum corresponent al mes 8 de l'any anyhis)
- consum_mes9 (Sumatori de HISTORIC_LLECTURES_COMPTADORS.consum corresponent al mes 9 de l'any anyhis)
- consum_mes10 (Sumatori de HISTORIC_LLECTURES_COMPTADORS.consum corresponent al mes 10 de l'any anyhis)
- consum_mes11 (Sumatori de HISTORIC_LLECTURES_COMPTADORS.consum corresponent al mes 11 de l'any anyhis)
- consum_mes12 (Sumatori de HISTORIC_LLECTURES_COMPTADORS.consum corresponent al mes 12 de l'any anyhis)
- total_anual (sumatori dels diferents camps consum_mesxx)

5.8.2 Relació del 10 mesos de més consum dels últims 5 anys

Signatura:

pr_con_mes_consum_any

Descripció

Llistat del mes i consum del mes de cada any, dels últim cinc anys, en que el consum mensual ha estat més elevat.

Procés:

Es cercarà a HISTORIC_LLECTURES_COMPTADORS per els últims 5 anys i s'acumularà per mes i any creant una taula dels 10 mesos d'aquests any, s'acumularà a cada mes corresponent el consum de les lectures respectives.

Resultat esperat:

- anyhis (HISTORIC_LLECTURES_COMPTADORS.anyhis)
- mes (HISTORIC_LLECTURES_COMPTADORS.mes)
- total_consum_mes (HISTORIC_LLECTURES_COMPTADORS.consum)

5.8.3 Donada una línia i un any, càrrega mensual de les línia.

Signatura:

pr_con_carrega_anual_linia(linia, anyhis)

Descripció

Llistat de les càrregues mensuals de les línies en un any donat.

Procés:

Es cercarà a la taula d'estadística HISTORIC_CARREGA_LINIA_MES per línia, i any, i llegim tots els mesos d'aquest any .

Resultat esperat:

- anyhis (HISTORIC_CARREGA_LINIA_MES.anyhis)
- id_linia (HISTORIC_CARREGA_LINIA_MES.id_linia)
- mes1 (HISTORIC_CARREGA_LINIA_MES.mes)
- carrega1 (HISTORIC_CARREGA_LINIA_MES.carrega)
- mes2 (HISTORIC_CARREGA_LINIA_MES.mes)
- carrega2 (HISTORIC_CARREGA_LINIA_MES.carrega)
- mes3 (HISTORIC_CARREGA_LINIA_MES.mes)
- carrega3 (HISTORIC_CARREGA_LINIA_MES.carrega)
- mes4 (HISTORIC_CARREGA_LINIA_MES.mes)
- carrega4 (HISTORIC_CARREGA_LINIA_MES.carrega)
- mes5 (HISTORIC_CARREGA_LINIA_MES.mes)
- carrega5 (HISTORIC_CARREGA_LINIA_MES.carrega)
- mes6 (HISTORIC_CARREGA_LINIA_MES.mes)
- carrega6 (HISTORIC_CARREGA_LINIA_MES.carrega)
- mes7 (HISTORIC_CARREGA_LINIA_MES.mes)
- carrega7 (HISTORIC_CARREGA_LINIA_MES.carrega)
- mes8 (HISTORIC_CARREGA_LINIA_MES.mes)
- carrega8 (HISTORIC_CARREGA_LINIA_MES.carrega)
- mes9 (HISTORIC_CARREGA_LINIA_MES.mes)
- carrega9 (HISTORIC_CARREGA_LINIA_MES.carrega)
- mes10 (HISTORIC_CARREGA_LINIA_MES.mes)
- carrega10 (HISTORIC_CARREGA_LINIA_MES.carrega)
- mes11 (HISTORIC_CARREGA_LINIA_MES.mes)
- carrega11 (HISTORIC_CARREGA_LINIA_MES.carrega)
- mes12 (HISTORIC_CARREGA_LINIA_MES.mes)
- carrega12 (HISTORIC_CARREGA_LINIA_MES.carrega)

5.8.4 Donada una central i un any, consulta de la producció mensual.

Signatura:

pr_con_produccio_anual_central(nom_central, anyhis)

Descripció

Llistat de la producció anual d'una central donada per mesos.

Procés:

Es cercarà a la taula CENTRALS_PRODUCICIO el id_central per el nom de la central, s'accedeix a la taula HISTORIC_PRODUIDA_MES discriminant per id_central i anyhis.

Resultat esperat:

- anyhis (HISTORIC_PRODUIDA_MES.anyhis)
- id_central (HISTORIC_PRODUIDA_MES.id_central)
- nom (CENTRALS_PRODUCICIO.nom)
- mes1 (HISTORIC_PRODUIDA_MES.mes1)
- carrega1 (HISTORIC_PRODUIDA_MES.potencia)
- mes2 (HISTORIC_PRODUIDA_MES.mes1)
- carrega2 (HISTORIC_PRODUIDA_MES.potencia)
- mes3 (HISTORIC_PRODUIDA_MES.mes1)
- carrega3 (HISTORIC_PRODUIDA_MES.potencia)
- mes4 (HISTORIC_PRODUIDA_MES.mes1)
- carrega4 (HISTORIC_PRODUIDA_MES.potencia)
- mes5 (HISTORIC_PRODUIDA_MES.mes1)
- carrega5 (HISTORIC_PRODUIDA_MES.potencia)
- mes6 (HISTORIC_PRODUIDA_MES.mes1)
- carrega6 (HISTORIC_PRODUIDA_MES.potencia)
- mes7 (HISTORIC_PRODUIDA_MES.mes1)
- carrega7 (HISTORIC_PRODUIDA_MES.potencia)
- mes8 (HISTORIC_PRODUIDA_MES.mes1)
- carrega8 (HISTORIC_PRODUIDA_MES.potencia)
- mes9 (HISTORIC_PRODUIDA_MES.mes1)
- carrega9 (HISTORIC_PRODUIDA_MES.potencia)
- mes10 (HISTORIC_PRODUIDA_MES.mes1)
- carrega10 (HISTORIC_PRODUIDA_MES.potencia)
- mes11 (HISTORIC_PRODUIDA_MES.mes1)
- carrega11 (HISTORIC_PRODUIDA_MES.potencia)
- mes12 (HISTORIC_PRODUIDA_MES.mes1)
- carrega12 (HISTORIC_PRODUIDA_MES.potencia)

5.8.5 Donat un any quota de mercat de les companyies.

Signatura:

pr_con_quota_mercat(anyhis)

Descripció

Llistat de la quota de mercat de les companyies distribuïdores de l'any introduït.

Procés:

Es cercarà a la taula LECTURES_COMPTADORS i es descriu per l'any introduït i acumulem el consum per a cada companyia diferent, la quota de mercat vindrà donada per el repartiment de la suma de tots els consums i el consum de cada companyia.

Resultat esperat:

- anyhis (LECTURES_COMPTADORS.data)

- companyia (LECTURES_COMPTADORS.companyia)
- número de lectures (LECTURES_COMPTADORS.companyia)
- quota de mercat en % (LECTURES_COMPTADORS.consum)

6 Implementació d'estadístiques

6.1 Consum de comptadors d'una central

Signatura:

pr_est_con_comptadors_central (nom_central)

Descripció:

El nom de la central la identifica.

Donada una central de producció, el consum dels comptadors que depenen de la central.

Procés:

Accedir a la taula CENTRALS_PRODUCICIO per nom, amb l'atribut id_central accedir a la taula LINIES i amb l'atribut id_centraleta accedir a taula COMPTADORS_CENTRALETES i amb l'atribut id_comptador accedim a la taula COMPTADORS en aquesta taula tenim la dada demanada a lectura_acumulada.

Resultat esperat:

- Id del comptador (COMPTADOR.id_comptador)
- Número de contracte (COMPTADOR.numero_contracte)
- Consum del comptador (COMPTADOR.lectura_acumulada)

6.2 Valor mitjà del consum que distribueix una línia

Signatura:

pr_est_consum_linia_any (linia, anyest)

Descripció:

Donada una línia de comunicació i un any concret, el valor mitjà de l'energia consumida, tenint en compte que aquest consum depèn dels comptadors que s'alimenten mitjançant aquesta línia. Si un comptador pot fer servir dues línies, suposem que les dues línies computen el consum per garantir que les línies estan ben dimensionades en cas de caiguda d'alguna d'elles.

El valor mitjà de l'energia consumida es el valor mitjà de la energia consumida dels mesos de l'any en qüestió.

Procés:

Accedir a la taula HISTORIC_CARREGA_LINIA_ANUAL

Resultat esperat:

- Línia (HISTORIC_CARREGA_ANUAL_LINIA.id_linia)
- Any (HISTORIC_CARREGA_ANUAL_LINIA.Id_anyhis)
- Mitja d'energia consumida HISTORIC_CARREGA_ANUAL_LINIA.consum_mitja)

6.3 Línia més carregada segons l'energia consumida

Signatura:

pr_est_carrega_linia

Descripció:

Línia que ha estat més carregada a nivell d'energia consumida.
S'entén que es durant tota la seva vida de funcionament.

Procés:

Accedir a la taula LINIES

Resultat esperat:

- Línia (LINIES.id_linia)
- Carrega acumulada de la línia (LINIES.carrega_acumulada)

6.4 Línies que superen el 50% d'energia consumida

Signatura:

pr_est_per_linies_carrega (anyest)

Descripció:

Donat un any concret: percentatge de línies que superen el 50% d'energia consumida.
S'entén energia consumida com el total de l'energia generada per la central associada i consumida per els comptadors.

Procés:

Accedir a la taula LINIES amb l'atribut id_linia accedir a HISTORIC_CARREGA_ANUAL_LINIA i amb l'atribut id_central a la taula HISTORIC_PRODUIDA_ANUAL hem de discriminar si l'atribut consum_total_any de la taula HISTORIC_CARREGA_ANUAL_LINIA es major que la meitat del valor de l'atribut potencia de la taula HISTORIC_PRODUIDA_ANUAL.
Si sabem el nombre total de línies de l'aplicació i el nombre de línies que compleixen la condició podem calcular el percentatge sense necessitat d'aplicar una funció.

Resultat esperat:

- Percentatge de les línies

6.5 Les 10 central que generen menys del 30% de la seva capacitat

Signatura:

pr_est_centrales_menys_30 (anyest)

Descripció:

Donat un any concret: el nombre de centrals de producció que generen menys del 30% de producció.

Procés:

Accedim a la taula CENTRALES_PRODUCICIO i amb l'atribut id_central accedir a la taula HISTORIC_PRODUIDA_ANUAL que té la dada consum, fer el càlcul i si no supera el 30% de l'atribut energia_màxima menys l'atribut energia_mínima en cas de centrals nuclears de la taula CENTRALES_PRODUCICIO entrarà en el llistat.
Cal tenir en compte que les centrals nuclear cal resta a la energia màxima l'energia mínima per poder funcionar, aquesta energia mínima no es pot tenir en compta com a consum extern de la central.

Resultat esperat:

- Nom de la central de producció
- energia màxima
- energia consumida

6.6 Els 10 comptadors amb més consum

Signatura:

pr_est_top10_comptadors

Descripció:

Els 10 comptadors que històricament han tingut més consum.

Procés:

Accedir a la taula COMPTADORS i discriminar per l'atribut lectura_acumulada d'aquesta taula.

Resultat esperat:

- id_comptador
- numero_contracte
- consum

6.7 Consum mig per client

Signatura:

pr_est_consum_mig_clients

Descripció:

Consum mig de tots dels clients.

Accedir a la taula CLIENTS i extreure la dada consum_mitjà ja calculada anteriorment en el procés de carrega de dades.

Resultat esperat:

- DNI_NIF
- consum mitjà

7 Implementació de càrrega de dades a l'aplicatiu

La carrega de dades es farà mitjançant la introducció de registres a la taula LECTURES_COMPTADORS. Des d'aquesta taula s'aniran actualitzant les taules històriques i els diferents atributs de les taules principals on volem conservar informació significativa.

L'atribut companyia que es guarda a la taula LECTURES_COMPTADORS serà extret de la taula de CLIENTS. Els clients poden canviar de companyia en qualsevol moment, però les dades del històric no quedaran alterades per aquest fet.

7.1 Alta d'una lectura de comptador

Signatura:

pr_alta_lectura_comptador(numero_contracte, data, consum, modalitat_lectora)

Descripció:

Al introduir aquest registre el primer que farem es accedir a la taula HISTORIC_LECTURES_COMPTADORS i es cercarà si existeix el mes i any de la

data de la lectura, si existeix s'acumula al consum al històric, sinó existeix es crea un nou registre amb les dades de la lectura.

A continuació actualitzarem les dades de la taula COMPTADOR, el consum es sumarà a la lectura_acumulada. I es fa una consulta a la taula HISTORIC_LECTURES_COMPTADORS es calcula el consum mitja dels anys que existeixen en el històric i s'actualitza l'atribut consum_mitja_anual.

S'accedeix a la taula CLIENTS i es cerquen tots els comptadors d'aquest client es fa la mitjana de totes les seves lectures acumulades i es guarda la informació a l'atribut consum_mitja de la taula CLIENTS. Aquest consum s'entendrà com anual.

Accedim per l'atribut comptador de la taula CENTRALETES_COMPTADORS, per l'atribut id_comptador accedim a la taula CENTRALETES, obtenim l'atribut linia, amb aquets accedim a la taula LINIES i actualitzem l'atribut carrega_acumulada sumant el consum de la taula LECTURA_COMPTADORS.

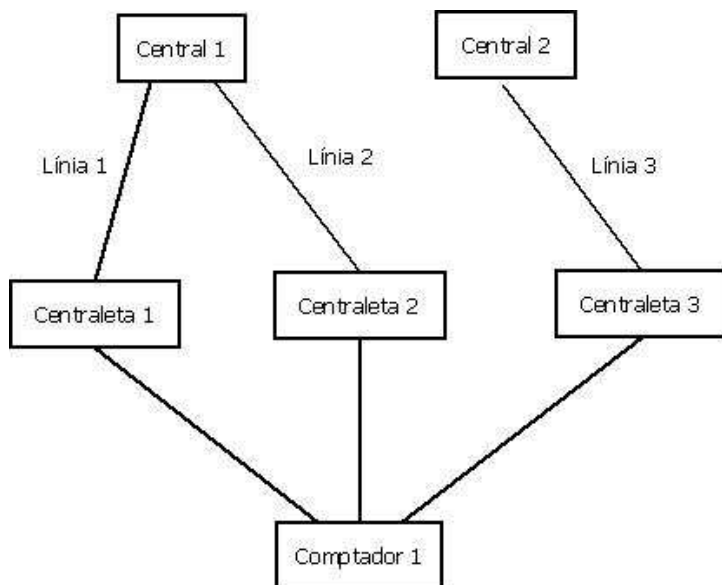
Accedim a la taula HISTORIC_CARREGA_LINIA_MES si existeix el registre per línia, mes i any i acumulem en aquest el consum, si no existeix el creem.

Accedim a la taula HISTORIC_CARREGA_LINIA_ANY si existeix el registre per la línia i any acumulem en aquest el consum, si no existeix el creem.

A continuació i amb l'atribut id_central de la taula LINIA accedim a la taula HISTORIC_PRODUIDA_MES, comprovem que la combinació id_central, mes i any no existeixi, si existeix s'acumula a l'atribut potencia, si no existeix es crea passant el valor de consum a potencia.

Accedim amb l'atribut id_central accedim a la taula HISTORIC_PRODUIDA_ANUAL, si existeix la combinació id_central i any acumulem el consum a l'atribut potencia, en cas que no existeixi el crearem i passarem el valor de consum a l'atribut potencia.

Cal tenir en compta un cas particular de connexió múltiple del mateix comptador amb diferents centraletes. Aquest cas ens pot donar que una mateixa centraleta pot estar connectada per diferents línies, però aquestes poden provenir d'una sola central de producció o de varies, veure gràfic 5.



Gràfic 5 - Cas particular de connexió

En aquest cas hem de tenir en compte que un comptador tindrà un consum, i en un moment donat només consumirà a través d'una línia, malgrat això les línies se'ls imputarà el consum com a càrrega, ja que no sabem quina línia serà la utilitzada, però cal que estiguin dimensionades de manera correcta per a tots els supòsits. Així doncs aquest consum es sumarà a les carregues de totes les línies, d'aquesta manera les línies no estaran sobrecarregades en cas que s'utilitzin per aquest comptador.

Ara bé no podem fer el mateix per a les centrals de producció, ja que només utilitzarà l'energia generada per una sola central, així que mentre les centrals connectades a un mateix comptador se'ls pot imputar en un moment donat la creació de la potència del mateix comptador, això no ho podem fer quan la central es la mateixa, ja que duplicaríem la producció d'aquesta, i no es cert, sinó que només es pot imputar una vegada el consum per una línia o per un altre.

Missatges:

- 20088 - El comptador xxxxx no existeix o està inactiu.
- 20089 - El client del contracte xxxxx no existeix o està inactiu.

8. Pla de proves

Per tal de poder dur a terme un pla de proves fiable en principi hem de conèixer quines dades hi hauran a la base de dades i procurar englobar tota la casuística possible, a continuació es descriuen les dades i les seves relacions.

8.1 Taules auxiliars:

Aquestes són les primeres a implementar ja que les taules principals en depenen, la seva creació ens permet simplificar molt el control de les entrades de dades a les altres taules principals.

Se'n podrien afegir més, per exemple de les companyies subministradores que ens permetria donar una visió del mercat elèctric a nivell europeu i de cada país, inclús d'una localitat concreta. També es podrien incloure departaments, regions, autonomies o landers per especificar més el territori.

8.1.1 Taula països

Tots els de l'Unió Europea actualment, s'inclouen dades de la població i de l'extensió per a possibles consultes per càpita o concentracions de consum energètic..

8.1.2 Taula Tipus de centrals

6 centrals de producció de diferents tipus:

2 de tipus NU (nuclears) en les que han d'estar informats els atributs energia_minima_NU i rebuig_radioactiu a la taula CENTALS_PRODUCCIO.

2 de tipus TE (tèrmiques) i 2 de tipus CA (carbó) en les que ha d'estar informat l'atribut Kg_emissio_CO2 a la taula CENTALS_PRODUCCIO.

2 de tipus Eo (eòliques) i 2 de tipus So (Solars) en les que ha d'estar informat l'atribut unitats_produccio a la taula CENTALS_PRODUCCIO.

8.1.3 Taula models de comptadors

S'inclou per poder fer futures ampliacions dels tipus de comptadors i els seus fabricants. Es podria incloure l'adreça, el codi postal i el país del fabricant per a possibles comunicacions d'estandardització de les lectures.

8.2 Taules principals

8.2.1 Taula de centrals de producció

Es donen d'alta dues centrals de cada tipus que contenen dades específiques a la taula i dos més que no en tenen aquesta última serà de tipus hidràulica.

De tipus NU, nuclear, les centrals 1 i 2.

De tipus TE, tèrmica, les centrals 3 i 4.

De tipus CA, carbó, les centrals 5 i 6.

De tipus EO, eòlica, les centrals 7 i 8.

De tipus SO, solar, les centrals 9 i 10.

De tipus HI, hidràulica, les centrals 11 i 12

8.2.2 Taula de línies

Una línia només pot estar associada a una central de producció, es donen d'alta 20 línies

De la 1 a la 5 es connectaran a la central 1.

De la 6 a la 10 a la central 2.
De la 11 a la 15 a la central 5.
De la 16 a la 20 a la central 11.

8.2.3 Taula de centraletes de distribució

Una centraleta de distribució només pot estar alimentada per una línia.
De la 1 a la 10 es connectaran a la línia 1.
De la 11 a la 20 a la línia 6.
De la 21 a la 30 a la línia 11
De la 31 a la 40 a la línia 16
De la 41 a la 50 a la línia 8 (Aquestes centraletes estan connectades per diferents línies a la mateixa central que les línies de la 11 a la 20, central 3)

8.2.4 Taula de comptadors

Un comptador pot tenir diferents centraletes connectades.

Del 1 al 5 a la centraleta 1 de la línia 1 de la central 1
Del 6 al 10 a la centraleta 2 de la línia 1 de la central 1
Del 11 al 15 a la centraleta 3 de la línia 1 de la central 1
Del 16 al 20 a la centraleta 4 de la línia 1 de la central 1

Del 21 al 25 a la centraleta 11 de la línia 6 de la central 3
Del 26 al 30 a la centraleta 12 de la línia 6 de la central 3
Del 31 al 35 a la centraleta 13 de la línia 6 de la central 3
Del 36 al 40 a la centraleta 14 de la línia 6 de la central 3

Del 41 al 45 a la centraleta 21 de la línia 11 de la central 5
Del 46 al 50 a la centraleta 22 de la línia 11 de la central 5
Del 51 al 55 a la centraleta 23 de la línia 11 de la central 5
Del 56 al 60 a la centraleta 24 de la línia 11 de la central 5

Del 61 al 65 a la centraleta 31 de la línia 16 de la central 11
Del 66 al 70 a la centraleta 32 de la línia 16 de la central 11
Del 71 al 75 a la centraleta 33 de la línia 16 de la central 11
Del 76 al 80 a la centraleta 34 de la línia 16 de la central 11

Del 81 al 85 a la centraleta 41 de la línia 41 de la central 3
Del 86 al 90 a la centraleta 42 de la línia 41 de la central 3
Del 91 al 95 a la centraleta 43 de la línia 41 de la central 3
Del 96 al 100 a la centraleta 44 de la línia 41 de la central 3

Per poder connectar una centraleta a diferents comptadors cal mantenir una taula adjunta que ho permeti, aquesta és la taula CENTRALETES_COMPTADORS.
Contingut:

A part de les assignacions directes es farà una inserció a aquesta relació per tal que 20 comptadors tinguin 2 centraletes assignades.

Els comptadors del primer bloc tindran també assignades les centraletes del bloc 2 de manera consecutiva:

Del 1 al 5 a la centraleta 11 de la línia 6 de la central 3
Del 6 al 10 a la centraleta 12 de la línia 6 de la central 3
Del 11 al 15 a la centraleta 13 de la línia 6 de la central 3
Del 16 al 20 a la centraleta 14 de la línia 6 de la central 3

8.2.6 Taula de clients

Un client pot tenir diferents comptadors. Hi haurà 75 clients.
 Del 1 al 75 tenen assignats el mateix número del comptador
 Del 51 al 75 també tenen assignats del 76 al 100 consecutivament.

De les poblacions dels clients:

Hi hauran 5 poblacions.

Per els client amb id (múltiples de 5)-4 (1,3,11,13,21,...) Barcelona

Per els client amb id (múltiples de 5)-3 (2,4,12,14,22,...) Mataró

Per els client amb id (múltiples de 5)-2 (3,8,13,18,23,...) Berga

Per els client amb id (múltiples de 5)-1 (4,9,14,19,24,...) Sabadell

Per els client amb id (múltiples de 5) (5,10,15,20,25,...) Terrassa

8.2.7 Taula de Lectura de comptadors

S'entren 100 lectures de comptador dels comptadors amb id del 1 al 20, 5 lectures per a cada comptador en tres anys diferents, del 2010 al 2012 i per a 3 companyies diferents, Exxon, Gas Natural i Endesa, i amb diferents consums i modalitats lectores.

8.3 D'altres requisits

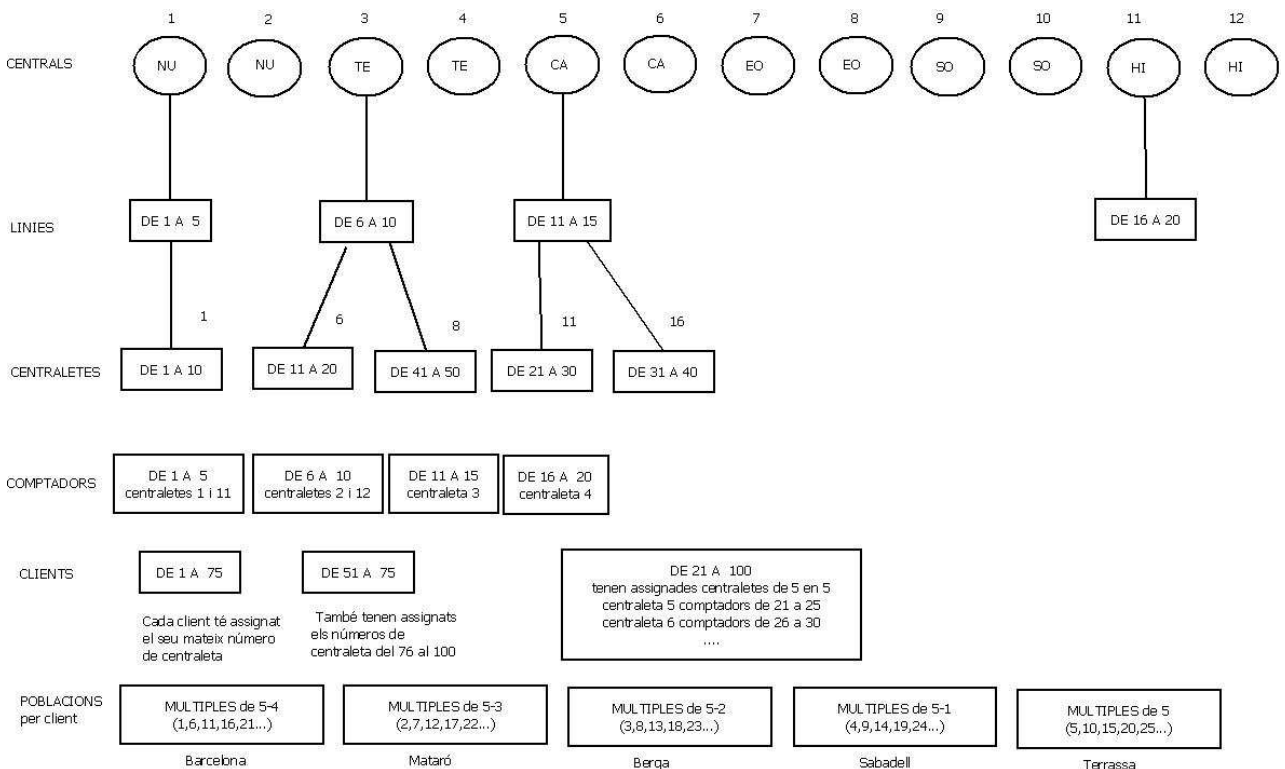
Un altre qüestió a tenir en compta per a totes les taules principals es l'assignació de l'atribut d'alta disponibilitat, per aquest ús de determina que:

La central 1 es d'alta disponibilitat

Les línies 2 i 4 son d'alta disponibilitat

Les centraletes 1,3,5,7 i 9 seran d'alta disponibilitat

I finalment els comptadors del 1 al 5 seran d'alta disponibilitat



Gràfic 6 - Dades per a proves

9. Valoració econòmica i recursos necessaris.

Per l'elaboració de la valoració econòmica per dur a terme el projecte valorarem els recursos necessaris en unitat de temps cost/hora, prenen com a referència els costos de cada recurs de la taula següent i l'aplicarem a la taula d'activitats.

Tarifes dels preus dels recursos interns		
Recurs	Cost/hora	Cost/jornada
Cap de projecte	48 €	96 €
Analista	36 €	72 €
Analista programador	24 €	48 €

Taula 5 - Tarifes de recursos

Codi de l'activitat	Nom de l'activitat	Estimació (jornades)	Recurs	Cost (euros)
01	Inici del projecte	0	-	0
02	Gestió del projecte	12	Cap de projecte	1152
03	Construcció de la BD			0
03.01	Estudi d'oportunitat	5	Cap de projecte	480
03.02	Anàlisi	5	Analista	360
03.03	Disseny	8	Analista programador	384
03.04	Programació i proves bàsiques	14	Analista programador	672
03.05	Proves	15	Analista	1080
04	Documentació	10	Analista	720
05	Final del projecte	0	-	0
Total				4848

Taula 6 - Temporització per recursos

10. Full resum de valoració del projecte

Imputació d'hores del projecte	
Resum	
Data inici	01/03/2012
Data final	10/06/2012

Data	Fita de control
01/03/2012	Inici de projecte
18/03/2012	PAC 1
15/04/2012	PAC 2
25/05/2012	PAC 3
08/06/2012	Presentació del projecte

l'activitat	Nom de l'activitat	Estimació	Recurs
1	Inici del projecte	0	-
2	Gestió del projecte	12	Cap de projecte
3	Construcció de la BD		
03.01	Estudi d'oportunitat	5	Cap de projecte
03.02	Anàlisi	5	Analista
03.03	Disseny	8	Analista programador
03.04	Programació i proves	14	Analista programador
03.05	Proves	15	Analista
4	Documentació	10	Analista
5	Final de projecte	0	-
	Total	69	

Nombre de professionals que participaran en el projecte	
Perfil professional	Nombre
Cap de sistemes	1
Analista	1
Analista programador	1

Pressupost	
Total	48.394 Euros

11. Conclusions.

Amb la presentació d'aquest projecte de desenvolupament i implementació d'una base de dades d'un sistema de control energètic en l'àmbit de la Unió Europea s'han acomplert tots els requisits que demanava el client, a més s'han implementat certs atributs per a possibles ampliacions del projecte, com exemples podem mencionar els següents:

Dels tipus de models de comptadors, anys de fabricació i fabricant amb una petita ampliació en que es desenvolupi la part del fabricant es pot controlar les homologacions de comptadors.

Dels països s'ha inclòs la superfície i la població podent fer estadístiques de varis tipus, consum per càpita, consum per kilòmetre quadrat, etc.

Afegint les coordenades geostacionàries de les centrals de producció i de les centraletes es pot obtenir un mapa de la distribució elèctrica de tota la Unió Europea amb programes gràfics informàtics.

El producte final s'acompanya de dos manuals, de instal·lació i de programació o manual d'ús, a més d'un conjunt de dades amb les que s'han desenvolupat les proves unitàries i de conjunt de l'aplicació, el resultat de les proves s'adjunten en el document "Report de proves".

La planificació del projecte no ha tingut cap incidència, els treballs s'han entregat en els punts de control establerts i s'ha aconseguit fer una ampliació de les consultes, per a més informació al respecte, veure l'apartat de consultes addicionals de l'índex de continguts.

Les proves efectuades enforteixen la robustesa de l'aplicació controlant en tot moment la introducció de dades per part dels usuaris, tant a nivell de taula, amb restriccions, com a nivell de ús, controlant la validesa de la introducció de dades a les consultes i estadístiques.

Algunes consultes i estadístiques accedeixen a dades del sistema de BD per obtenir informació necessària per efectuar-les, això es així per poder acomplir el requeriment del client de que aquestes siguin en temps constant, sense dependre de la quantitat de dades introduïdes.

12. Glossari.

Atribut: Propietat que descriu algun concepte particular d'una entitat.

Base de dades: (BD) Conjunt de dades estructurades de manera coherent, de manera que aquestes dades es poden consultar o modificar per obtenir els resultats desitjats mitjançant un llenguatge de programació.

Consistència: Propietat d'una BD que ens assegura que aquesta no compte contradiccions entre les diferents entitats que la integren i els atributs d'aquestes entitats.

Diagrama Entitat - Relació: Utilitat utilitzada per el modelatge de BD. Aquest diagrama mostra les entitats de la BD amb les seves propietats i les seva relacions entre elles.

Disparador (Trigger): Procediment que s'executa quan es compleix una condició definida en realitzar una operació. Normalment les condicions poden ser insercions, modificacions o esborrats de dades d'una BD

Disseny conceptual: Etapa del disseny de BD en que es transformen conceptes reals en conceptes abstractes, independentment del llenguatge que es vol utilitzar

Disseny lògic: Fase posterior al disseny conceptual en que transforma aquests per establir la lògica del model i la normalització a una BD concreta.

Entitat : Representació d'un objecte del món real del qual volem diferenciar dels altres mitjançant una sèrie de propietats anomenades atributs.

Oracle: Sistema de gestió de BD creat per l'empresa Oracle Corporation.

Procediment emmagatzemat: Codi de programació que pertany a una BD, per a ser executat cal invocar-lo, es poden utilitzar atributs d'entrada per tal que el procediment executi les accions pertinents, com a fruit d'aquestes accions es poden produir modificacions a la BD.

Requeriment: Especificacions que ens estableix un client per la modelització d'una entitat o d'una BD.

Signatura: Nom i paràmetres que cal saber per invocar un procediment.

SQL: Llenguatge de consulta estructurat (Structured Query Language) que ens permet accedir a una BD i operar amb ella.

Vista: Resultat d'una consulta SQL, poden intervenir més d'una entitat combinant els atributs de totes les que intervenen en el proces.

13. Bibliografia temàtica

Publicacions

Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus fundamentos técnicos, Real Decret 223/08 de 15 de febrer, Autors, Jorge Moreno, Fernando Garnacho, Pascual Simón i José Rodríguez. Ediciones Paraninfo S.A. 2010
ISBN 978-84-283-3034-3

Enllaços a Internet

<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home>

Eurostat – Dades estadístiques de la Comissió Europea - European Commission (data última de la consulta 05/03/2012)

http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesF/SeriesF_79s.pdf

Manual de sistemas de información geográfica y cartografía digital – Naciones Unidas, New York 2000 (data última consulta 07/03/2012)

14. Bibliografia tècnica

Publicacions

Bases de Dades I (UOC) Tercera edició: setembre 2005
© Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya
Av. Tibidabo 39-43, 08035 Barcelona
Disseny: Manel Andreu
Realització editorial: Eureka Media, SL
ISBN: 84-9788-299-7 , Dipòsit legal: B-31.360-2005

Bases de Dades II (UOC) Segona edició: febrer 2004
© Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya
Av. Tibidabo, 39-43, 08035 Barcelona
Disseny: Manel Andreu
Realització editorial: Eureka Media, SL
ISBN: 84-9788-053-6 , Dipòsit legal: B-1.005-2004

Estructura de la informació (UOC) Quarta edició: febrer 2007
© Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya
Av. Tibidabo, 39-43, 08035 Barcelona
Disseny: Manel Andreu
Realització editorial: Eureka Media, SL
Dipòsit legal: B-24.561-2006

Enllaços a Internet

<http://projects.gnome.org/dia/>

Web de descarrega del programa DIA per l'elaboració de diagrames i manual d'ús.
(data última consulta 05/03/2012)

<http://www.ganttproject.biz/>

Web de descarrega del programa Gantt Project, aplicació d'ajut a la gestió de projectes, temporalització i usos de recursos.
(data última consulta 05/03/2012)

15. Annexos

15.1 De les dades

15.1.1 De les línies

Un cop estudiada les dades que ha de guardar la BD es fa una recerca del possible volum d'aquestes amb el següent resultat:

Clients: Qualsevol ciutadà de la Unió Europea amb capacitat per a contractar un comptador a una companyia elèctrica. Les dades estudiades fan referència als anys 2010 i la previsió del 2015 degut a que la Unió Europea fa els censos cada 5 anys.

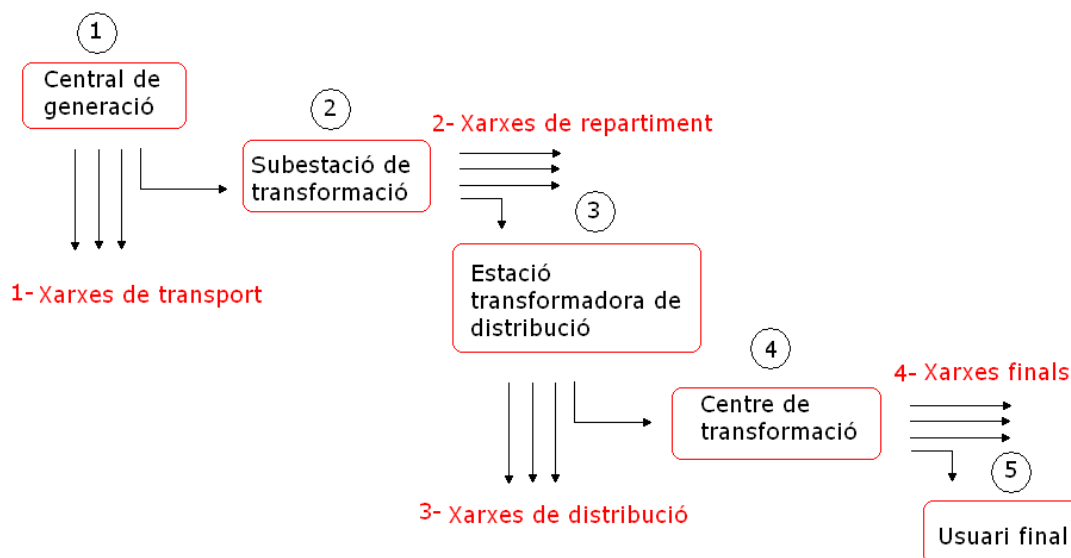
Segons aquestes dades estadístiques pròpies de la Unió Europea sabem que la població de l'any 2010 va arribar a 501.044.066 habitants i la previsió per el 2015 serà de 508.234.690

Podríem considerar que cada unitat familiar compta amb un contracte i de mitjana cada unitat familiar està formada, de mitjana per 2 o 3 persones, però també s'ha de tenir en compte les segones residències, les empreses, els serveis (hospitals, escoles, etc..) i les administracions que també poden tenir contracte, per el que el nombre de dades previsibles podrien be ser el mateix nombre d'habitants.

Comptador: Cada client pot tenir més d'un contracte, per el que el nombre de dades d'aquesta taula podria ser superior al de clients podent arribar a duplicar-lo.

Centraletes transformadores: En el món real hi ha 3 tipus de centrals transformadores, les *subestacions de transport [1]*, les *estacions de transformació de distribució [2]* i els *centres de transformació [3]*. Cada una d'elles es diferencia per la capacitat del volum d'energia que retransmet a la xarxa, a cada una només entra una línia de subministrament, però en poden sortir varies fins a la següent centraleta i fins al clients finals si es la darrera de la línia. Per aquest projecte però, es considerarà que només hi ha una estació de distribució entre la central productora i el client final.

Línies de transport: També en el món real hi ha 4 tipus de xarxa segons la capacitat de transport d'aquestes, la primera i de més gran volum són les *línies de transport [1]* que connectarà una central generadora amb una o més subestació de transport. La següent seran les *línies de repartiment [2]* que connectarà una subestació de transport amb una o més estacions transformadores de distribució. Seguidament es connectarà les *línies de distribució [3]* que connectaran amb els centres de transformació. I finalment des de un centre de transformació sortirà una o més *línies finals [4]* que formaran la xarxa on es connectaran els clients. (Aquests últim trams de línies son de difícil modelatge degut a les immenses peculiaritats de cada una) . Per aquest projecte, ja que només tenim en compta una centraleta de distribució, només tindrem en compta una sola línia que connectarà la central de producció amb la centraleta de distribució.



Gràfic 7 - Organització de la xarxa elèctrica real

Centrals generadores: Hi ha múltiples formes de generar energia elèctrica, en el text proporcionat es fa menció d'algunes d'elles, de les que es vol guardar alguna informació addicional, Entre les existents podem trobar per exemple les centrals hidroelèctriques, de cycle combinat, geotèrmiques, de cogeneració o trigeneració i d'altres renovables més minoritàries com les d'aprofitament de mareas, onatges o corrents marines que actualment estan en desenvolupament. Cal mencionar que l'energia nuclear per fusió, actualment en estudi i que podria revolucionar el món energètic tal i com el coneixem.

15.1.2 Companyies productores, distribuïdores i subministradores

En el model proposat els clients tenen un número de contracte, aquest contracte és entre el client i una empresa subministradora, aquesta empresa no té per què ser la mateixa productora. A més hi ha empreses encarregades de la distribució, la instal·lació i manteniment de les línies de comunicació. També s'ha de tenir en compte la possibilitat que una mateixa central de producció sigui participada per varies empreses productores.

Tenint en compte tot això una possible ampliació de l'aplicatiu podria ser la incorporació d'aquestes empreses en un model més complet sense necessitat de modificar substancialment el model actual.

15.2 Espais virtuals

Com a resultat de l'estudi de les dades es aconsella de crear els espais virtuals adequats per optimitzar la gestió i consulta de les dades amb índex de taula i creació d'espais virtuals adients.

Per optimitzar els accessos a les taules podríem crear diferents espais virtuals segons els tipus de taula que els ocupi.

Per a taules molt grans com clients, comptadors, línies, centraletes transformadores, històric de producció, històric de consum o dietari es podrien utilitzar espais de taula.

Per als índex crearíem un espai virtual d'índex.

15.3 Posicionament geostacionari

Per el posicionament geostacionari de les centrals de generació i de les centraletes transformadores caldrà incloure els atributs adients a les dues taules que modelen aquests objectes.

El format d'aquestes dades serà el següent

Latitud: 00 Graus- 00 Minuts- 00.00 Segons Nord/Sud

Longitud: 00 Graus- 00 Minuts- 00.00 Segons Est/Oest

No es pot prendre la latitud per defecte com a nord ja que la Unió Europea té territoris a l'hemisferi sud que es poden voler controlar.

La visualització es podria fer amb programes com Google Earth de Keyhole, Marble de KDE , Word Wind de la NASA o Live Search Maps de Microsoft entre d'altres.