

Disseny i implementació de la base de dades d'un sistema de control energètic

David López Aguilera
ETIS

Manel Rella Ruiz

8/06/2012

Resum

Aquest Treball Fi de Carrera (TFC), pertanyent a l'àrea de Bases de Dades relacionals, presenta un problema del món real en el qual s'han de demostrar les competències adquirides a les assignatures de Bases de Dades I i Bases de Dades II, entre d'altres.

Davant la necessitat d'un control energètic a nivell europeu, la Comunitat Europea ha obert un concurs públic per a rebre propostes sobre el disseny d'una BD que els hi serveixi com a magatzem de dades per a donar suport a una futura aplicació que permeti generar dades estadístiques sobre l'ús de l'energia.

En aquest cas, l'abast del TFC comprèn la planificació, anàlisi, disseny, implementació i prova del sistema de BD, mentre que la implementació de l'aplicació de gestió es farà a fases posteriors del pla de millora previst.

Partint dels requisits del client, aquesta BD ha de permetre emmagatzemar tota la informació necessària per a modelar el sistema energètic. S'han de guardar dades sobre comptadors, com poden ser el codi de contracte i la potència contractada, dades de centrals de producció i centraletes de distribució, tals com la quantitat d'energia produïda i subministrada respectivament, així com dades sobre línies de comunicació, clients, etc.

D'altra banda, també ens demanen algunes funcionalitats com l'alta, baixa i modificació dels elements esmentats anteriorment, així com consultes i generació de llistats per tal de mostrar informació a partir de condicions d'entrada determinades per l'usuari.

Finalment, la BD haurà de generar dades estadístiques que, juntament amb les funcionalitats anteriors facilitarà les actuacions de millora del control energètic. Aquesta informació s'ha de generar automàticament a mesura que es produeixen actualitzacions al sistema.

Índex de continguts

1. Introducció	4
1.1 Justificació del TFC i context en el qual es desenvolupa	4
1.2 Objectius del TFC	4
1.2.1 Objectius generals	4
1.2.2 Objectius específics	4
1.2.3 Propostes de millora	6
1.3 Enfocament i mètode seguit.	6
1.4 Planificació del projecte	7
1.4.1 Dates clau	8
1.4.2 Tasques a realitzar.	8
1.4.3 Temporització: diagrama de Gantt	9
1.5. Productes obtinguts	10
1.5.1 Documentació parcial.	10
1.6 Anàlisi dels riscos i pla de contingència.	10
1.7 Breu descripció dels altres capítols de la memòria.	11
2. Anàlisi de requisits	12
2.1 Descripció inicial	12
2.2 Requisits funcionals	12
2.3 Logs	16
3. Disseny	17
3.1 Disseny conceptual	17
3.1.1 Identificació d'entitats i atributs.	17
3.1.2 Model ER	20
3.1.3 Justificació a la solució proposada	21
3.2 Disseny Lògic	21
3.2.1 Model relacional	22
3.3 Disseny Físic	23
3.3.1 Creació de la BD	23
3.3.2 Tablespace	23
3.3.3 Usuaris	24
3.3.4 Creació de taules	24
3.3.5 Índexs	24
4. Implementació	25
4.1 Parells seqüència - disparador	25
4.2 Implementació de funcionalitats	25
4.2.1 Procediments d'alta, baixa, i modificació	25
4.2.2 Consultes	43
4.2.3 Mòdul estadístic	45
4.2.4 Logs	51
5. Proves del sistema	52
5.1 Càrrega inicial de dades	52
5.2 Proves de procediments ABM	53
5.3 Proves de consultes	54
5.4 Proves del mòdul estadístic	56
5.5 Comprovació de logs	59
6. Recursos emprats i valoració econòmica	60
6.1 Recursos humans	60
6.2 Hardware	60
6.3 Software	60
6.4 Valoració econòmica	61
7. Conclusions	62
8. Bibliografia	62
9. Annex	63

1. INTRODUCCIÓ

1.1 Justificació del TFC i context en el qual es desenvolupa

El TFC és una assignatura pensada per a ser l'última de la carrera i que planteja un treball de síntesi dels estudis realitzats durant els anys d'estudi previs.

L'estudiant ha de posar en pràctica les competències adquirides, a més de demostrar la seva capacitat per a desenvolupar un projecte professional vinculat amb la informàtica.

Centrat a l'àrea de bases de dades relacionals, aquest TFC pretén oferir a l'estudiant l'oportunitat de posar en pràctica els coneixements adquirits emprant algun sistema de gestió de bases de dades relacional el qual no hagi utilitzat mai. Aquest fet és un valor afegit, ja que es desenvolupa la capacitat d'investigació i adaptació a solucions tecnològiques disponibles al mercat actual.

A l'enunciat es demana que es realitzi el treball utilitzant el sistema de gestió de BD Oracle, el qual gaudeix de molt bona posició a nivell de mercat. Fet que justifica la seva utilització.

El punt de partida és la petició per part de la Unió Europea d'un sistema de BD amb l'objectiu de donar resposta a una necessitat de control energètic a nivell europeu.

A partir d'uns requisits inicials es realitzarà el disseny i implementació d'un sistema de BD que donarà suport a una futura aplicació que permetrà generar estadístiques necessàries per determinar actuacions i plans de millora.

1.2 Objectius del TFC

1.2.1 Objectius generals

L'objectiu principal del TFC és consolidar els coneixements adquirits a les assignatures cursades de la carrera Enginyeria Tècnica en Informàtica de Sistemes (ETIS). Especialment es posen pràctica les competències assolides a l'àrea de bases de dades.

També es pretén ampliar coneixements i potenciar la capacitat de realitzar un projecte professional de principi a fi.

Un altre objectiu es conèixer altres sistemes de gestió de bases de dades que no s'hagin utilitzat abans.

Per aconseguir aquests objectius assumirem el paper d'una empresa de desenvolupament de software, que partint d'uns requisits inicials de la Comunitat Europea, realitza el disseny i implementació d'un sistema de BD que donarà suport a una futura aplicació informàtica.

L'objectiu final d'aquesta aplicació és generar estadístiques i informació suficient per a dur a terme accions de millora sobre el control energètic a nivell europeu.

1.2.2 Objectius específics

Partint dels requisits proporcionats pel client, els objectius específics del sistema de BD a desenvolupar són els següents:

- Emmagatzemar les dades relacionades amb els elements que componen el sistema de control energètic:

- Dades relacionades amb comptadors, com poden ser el codi de contracte, la potència, contractada, adreça on es troba físicament, model, darrera lectura, consum, etc..
- Dades sobre les centrals de producció i distribució, incloent la seva identificació, adreça, capacitat i data de la darrera inspecció, entre d'altres.
- Línies de comunicació que uneixen les centrals de producció amb les centraletes de distribució: identificador, capacitat, etc..
- Lectures efectuades dels comptadors instal·lats. S'ha de emmagatzemar la dada de totes les lectures de cada comptador, i també deixar constància de si la lectura s'ha fet telemàticament.
- Dades sobre els clients, com poden ser el NIF, adreça i altre informació de contacte.
- Gestió de les dades del sistema. S'ha de disposar de procediments d'alta, baixa i modificació de clients, comptadors, centrals de producció, centrals de distribució, línies de comunicació, lectures, etc..
- Disposar de funcionalitats de consulta específiques:
 - Comptadors que superen el 80% del consum mensual mitjà dels comptadors d'una ciutat per una data determinada.
 - Llistat de les 10 centraletes de distribució que han distribuït més energia.
 - Llistat de les 10 línies de comunicació més carregades respecte del seu màxim de capacitat.
 - Clients que disposen de servei en alta disponibilitat.
 - Donat un període de temps obtenir el percentatge de lectures efectuades de forma presencial i telemàticament.
 - Comptadors que superin una quantitat d'anys determinada.
- Implementació d'un mòdul estadístic que, a partir dels procediments anteriors ha de mantenir un conjunt de dades actualitzat en tot moment per tal de donar resposta a les següents consultes en temps constant:
 - Consum dels comptadors que depenen d'una central de producció determinada.
 - Valor mitjà del consum energètic a través d'una línia de comunicació determinada en un any concret.
 - Línia de comunicació més carregada.
 - Percentatge de línies que superen el 50% d'energia consumida.
 - Centrals de producció que generen menys del 30% de la seva capacitat donat un any concret.
 - Llistat dels 10 comptadors que han tingut més consum històric.
 - Consum mig de tots els clients.

1.2.3 Propostes de millora

A banda dels requisits inicials, a continuació es proposen altres objectius alternatius o de millora que es considera poden ser útils per a la futura aplicació:

- Dades:
 - o Emmagatzemar la data de la propera inspecció de les centrals de producció i distribució.
 - o Guardar l'històric d'inspeccions realitzades.
- Funcionalitats:
 - o Consum històric d'energia donada un àrea geogràfica ja sigui un país o localitat.
 - o Valor mitjà del consum energètic d'un àrea geogràfica determinada donat un període de temps.
 - o Àrea geogràfica, ja sigui país o localitat, en què s'han instal·lat més comptadors durant un període de temps determinat.
 - o Països que han augmentat el seu valor mitjà de consum anual més d'un percentatge concret donat un període d'anys determinat.
- Altres:
 - o Tant a les funcions de millora esmentades com a les que s'especifiquen als requisits inicials, no es contemplin possibles situacions tals com avaries que donin lloc a canvis en les connexions entre comptadors, centraletes de distribució i centrals de producció. La inclusió de dades sobre les connexions establertes en el moment en que es realitza cada lectura seria una millora que dotaria al sistema d'un realisme afegit.
 - o Davant la possibilitat de que tant un comptador com una centraleta de distribució rebí alimentació simultània des de dues o més punts, per aquest treball s'assumeix que només una de les connexions estarà activa en tot moment mentre que la resta seran de respaldament, i per tant no es tindran en compte de cara a càlculs de consums.

Com a proposta de millora, en el cas de les centraletes de distribució que reben alimentació des de més d'una central de producció es pot considerar que la centraleta es divideix en seccions independents. Per tant, de cara a la BD es tractaria cada divisió de la centraleta com elements independents que es poden diferenciar afegint un sufix alfabètic al final del codi identificador original que compartien.

1.3 Enfocament i mètode seguit.

Per a la realització d'aquest projecte utilitzarem el cicle de vida clàssic, també conegut com cicle de vida en cascada.

Aquest mètode de desenvolupament de projectes distingeix diverses fases i es caracteritza per l'ordre lineal d'aquestes. A cada etapa s'obtenen uns documents que són la base de partida de les etapes següents.

- Anàlisi prèvia: Es fa la revisió inicial del projecte i es determinen els recursos humans i materials necessaris, així com la planificació temporal de les tasques a realitzar per tal de decidir la viabilitat.

- Anàlisi de requisits: Estudi detallat dels requeriments i necessitats que haurà de resoldre el futur programari. En aquesta fase és molt important la comunicació amb el client amb l'objectiu de concretar al màxim les seves necessitats.
- Disseny: S'especifica una solució als requeriments obtinguts a la fase anterior i se'n defineixen les estructures necessàries.
- Implementació: Consisteix a traduir el disseny a codi processable per l'ordinador.
- Prova: Es prova el producte de manera planificada, des de diversos punts de vista, amb l'objectiu de detectar i corregir possibles errades.
- Manteniment: Durant el temps d'ús del producte es fan els canvis necessaris per tal de corregir errors o per adaptar-lo a noves necessitats.

Aquest cicle de vida es l'indicat quan no es preveuen molts canvis sobre els requisits inicials durant la resta del projecte. Aquest fet permet fer una bona planificació i valoració econòmica des del començament.

A grans trets, la metodologia a seguir és la següent:

A partir dels requisits inicials de l'enunciat, es fa una primera valoració del projecte, definint els objectius i les necessitats, per a finalment obtenir una planificació a seguir.

A la següent fase s'analitza en profunditat cada requisit i es manté una comunicació constant amb el client per tal d'especificar tots els detalls de cara a la fase de disseny.

Partint d'aquestes especificacions es realitza el disseny identificant primer els elements implicats, i fent després el model conceptual per a ser transformat finalment a model relacional. La fase de disseny es completa amb el disseny físic, en el qual es concreten les estructures de taules i atributs, entre d'altres.

Seguint les pautes del disseny anterior, es realitza la implementació de la BD partint de la creació de taules i procediments que permeten les funcionalitats bàsiques requerides. Posteriorment es realitza la implementació d'altres procediments de consulta que es considerin oportuns i també de les funcionalitats estadístiques requerides.

Després de la superació de les proves necessàries, es completa la documentació del TFC i es realitza una presentació virtual, a la qual de forma resumida i clara s'exposa el treball realitzat.

L'entrega al client inclou el producte en si mateix, la documentació i la presentació virtual.

L'abast d'aquest TFC no inclou la fase de manteniment, ja que es tracta d'un treball amb objectius didàctics.

1.4 Planificació del projecte

A continuació es descriu la planificació detallada de totes les fases del projecte, juntament amb les dates clau dels principals esdeveniments.

Des de l'inici del projecte fins a l'entrega final es disposa de 15 setmanes. Es preveu una dedicació setmanal de 12 a 15 hores. Per tant, l'estimació inicial de la duració del projecte és troba a l'interval entre 180 i 225 hores de treball.

1.4.1 Dates clau

Les dades clau del treball són les següents:

Esdeveniment	Data
Inici	01/03/2012
Entrega PAC1: pla de treball	18/03/2012
Entrega PAC2: disseny	15/04/2012
Entrega PAC3: implementació i proves	20/05/2012
Entrega final: producte, memòria i presentació	10/06/2012
Inici termini debat virtual	11/06/2012

Dates clau del projecte.

1.4.2 Tasques a realitzar.

Planificació:

- Redacció resum i objectius
- Identificació de tasques a realitzar
- Planificació temporal
- Elaboració documentació PAC1

Anàlisi i disseny:

- Revisió de requisits
 - Definició detalla dels requisits inicials
 - Comunicació amb el client per a resoldre possibles dubtes
 - Actualització dels requisits
- Disseny conceptual
 - Identificació d'entitats de l'enunciat
 - Identificació d'entitats del mòdul estadístic i log.
 - Diagrama E/R
- Disseny lògic
- Disseny Físic
- Elaboració documentació PAC2

Implementació i proves:

- Instal·lació i familiarització ORACLE
- Implementació del requisits bàsics
- Creació BD i taules
 - Creació disparadors i procediments ABM
 - Procediments de consulta
- Implementació del mòdul estadístic i log
- Elaboració Jocs de proves
- Modificacions derivades de les proves.
- Elaboració documentació PAC3

Documentació:

- Elaboració de la memòria i de la presentació virtual.

1.4.3 Temporització: *diagrama de Gantt*

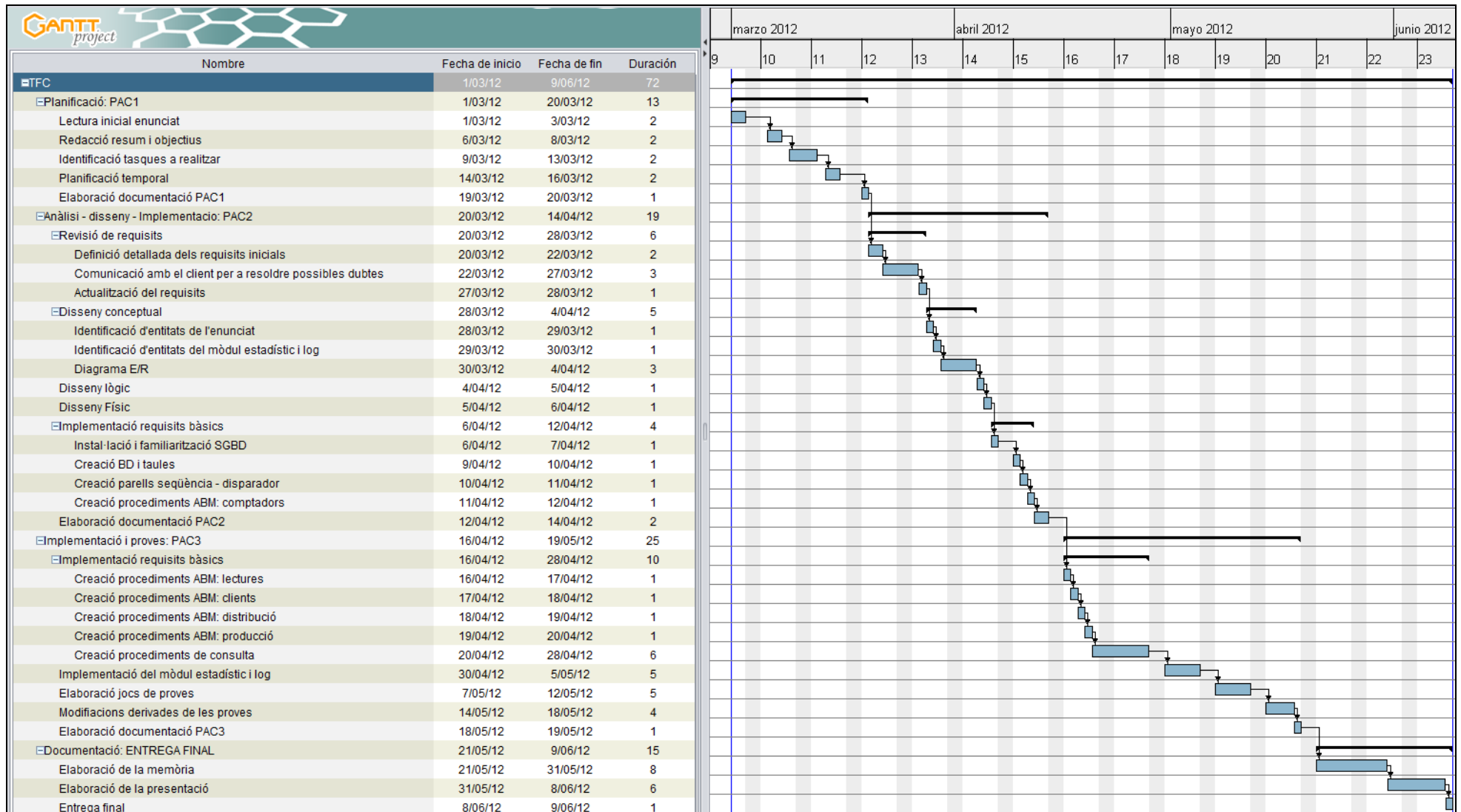


Diagrama de Gantt.

1.5. Productes obtinguts

Els productes obtinguts a la finalització del TFC són els següents:

- Pla de treball: planificació temporal de les tasques que componen la realització del total del projecte.
- Producte: inclou els scripts necessaris per a la creació de la BD, procediments emmagatzemats, índexs, etc.
- Memòria: documentació sobre el treball realitzat, amb la descripció detallada de cada fase. Conté tota la informació necessària per a descriure la problemàtica inicial del TFC i la metodologia a seguir per a la seva resolució.
- Presentació virtual: presentació amb diapositives que de forma clara i concisa descriu el treball realitzat.

1.5.1 Documentació parcial.

En tractar-se d'un treball didàctic, durant l'elaboració del TFC s'han de fer entregues parcials amb la documentació corresponent a cada una de les etapes acordades.

A partir de la planificació realitzada, les documentacions parcials són les següents:

- PAC1: inclou una primera introducció a la temàtica del TFC i es fa una planificació temporal de les tasques que componen la totalitat del projecte. També es fa l'anàlisi de riscos, descripció dels recursos emprats, i una estimació de la valoració econòmica del projecte.
- PAC2: comprèn la totalitat de les fases d'anàlisi de requisits i de disseny de la BD. Partint dels requisits inicial es fa un anàlisi en profunditat de les especificacions que ha de tenir el producte i els objectius a complir a la finalització d'aquest. Posteriorment, a la fase de disseny es presenta el diagrama Entitat-Relació que finalment es transformarà en el model relacional que es servirà com a referència per a les fases següents. En aquesta entrega també s'inclou la primera part de la implementació: implementació dels scripts de creació de la BD, disparadors i alguns procediments inicials.
- PAC3: implementació de la resta de procediments, mòdul estadístic i sistema de log. També inclou la fase de proves de la BD.
- Entrega final: última entrega que inclou el producte final, la memòria i la presentació virtual.

1.6 Anàlisi dels riscos i pla de contingència.

A continuació es descriuen les diverses situacions de risc que es poden donar i les mesures adoptades en front cada una d'elles.

- Imprevists a la planificació: donat que durant el desenvolupament d'aquest treball també es cursen altres assignatures de la carrera, es pot arribar a la situació en que moments puntuals de la planificació tinguin una càrrega de treball excessiva.
 - Per afrontar aquest problema es pot optar per treballar els Diumenges, ja que inicialment la planificació no els inclou. Un altre opció seria la modificació del pla de treball de forma més realista, ja que a mesura que avanci el projecte es tindran dades més acurades sobre la duració i evolució de les tasques.

- Motius personals: malalties o urgències que poden provocar algun retràs no desitjat.
 - Per afrontar aquest problema es pot optar per la mateixa solució que en el cas anterior. En aquest cas es treballarà en Diumenge per a recuperar possibles retards. També es pot modificar el pla de treball sempre que sigui possible, si es preveu que alguna de les tasques següents es pot resoldre en menys temps del previst.
- Problemes tècnics: la pèrdua de dades o informació del treball realitzat pot ser fatal per als objectius finals. També es pot donar la situació de tenir una avaria temporal que no doni lloc a la pèrdua d'informació però sí a un retard important de la feina a realitzar.
 - Davant aquests riscos es prenen mesures preventives com són fer còpies periòdiques de seguretat en un altre equip diferent de l'utilitzat normalment, i també a un servidor remot d'internet que es va actualitzant automàticament mentre es treballa. En cas d'avaría de l'equip principal es pot treballar amb l'altre ordinador fins que el problema estigui solucionat.

1.7 Breu descripció dels altres capítols de la memòria.

Els capítols que completen la memòria són els següents:

- 2.Anàlisi de requisits: revisió dels requisits inicials i descripció detallada de les especificacions tècniques que ha de complir el producte.
- 3.Disseny: partint de les especificacions de l'anàlisi de requisits, en aquest capítol es realitza la fase de disseny conceptual, lògic i físic.
- 4.Implementació: descripció de procediments i disparadors i creació dels scripts per a traduir a codi SQL la informació obtinguda a la fase de disseny.
- 5.Proves del sistema: aquest capítol inclou la creació d'un joc de proves per a garantir el correcte funcionament del sistema. A partir d'una càrrega inicial de dades es fan les proves necessàries i es mostren els resultats.
- 6. Recursos emprats i valoració econòmica: descripció dels recursos humans i materials utilitzats, juntament amb una estimació del cost del TFC.
- 7. Conclusions: conclusions obtingudes a la finalització del treball.
- 8. Bibliografia: llistat de referències bibliogràfiques utilitzades .
- 9. Annex: Informació addicional sobre continguts de la memòria.

2. ANÀLISI DE REQUISITS

En aquest capítol es fa l'anàlisi detallat dels requisits inicials especificats pel client. També es comenten alguns dubtes derivats de l'anàlisi previ i la conclusió a la que s'ha arribat amb el client.

2.1 Descripció inicial

La Comunitat Europea, dins de la partida pressupostària destinada a controlar l'ús de la energia, ha decidit obrir un concurs públic per a rebre propostes sobre el disseny d'una BD que els hi serveixi de magatzem d'informació per a la futura aplicació que volen implementar per permetre la generació de dades estadístiques sobre l'ús de l'energia.

El marc de la col·laboració amb la UOC se centrarà només en el disseny de la BD, ja que l'aplicació de gestió es desenvoluparà en una segona fase del pla de sistemes d'informació de la Comunitat Europea.

A nivell general, aquesta BD ha de guardar tota la informació necessària per entendre i fer actuacions per millorar el consum energètic, així com per a guardar l'històric del mateix. Tot això inclou, entre d'altres, les dades bàsiques dels clients, comptadors, centraletes de distribució, línies de comunicació, centrals de producció, etc.

El sistema a dissenyar ha de permetre emmagatzemar tota la informació comentada anteriorment i permetre generar les consultes més habituals que es realitzaran. Addicionalment a aquest funcionament, la BD s'haurà d'encarregar de precalcular i emmagatzemar diversa informació estadística, tal i com es detalla més endavant en els requisits del mòdul estadístic.

2.2 Requisits funcionals

	Descripció
R1	<p>El model ha de permetre guardar totes les dades associades a un comptador, aquestes serien com a mínim:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Codi de contracte, per a la seva identificació ràpida per part dels clients (no hi ha un màxim establert en el nombre de contractes que pot tenir un client). - La potència contractada pels clients mesurada en Kilowatts (KW). - L'adreça complerta on es troba físicament el comptador: adreça, localitat, país. - La lectura de consum del comptador, és a dir, el numero de kilowatts per hora (KWh) absoluts consumits des de la instal·lació del comptador. - El consum elèctric mensual de cada comptador mesurat en KWh (per simplificar s'avaluaran les dades de consum mensualment tot mantenint l'històric de consum mensual de cada comptador). - La o les centraletes de distribució a les que està connectat aquest comptador; tenint en compte que un comptador connectat a dues centraletes de distribució assegura que, davant la caiguda d'una de les centraletes, el servei es continua garantint. Les centraletes de distribució permeten un màxim d'energia elèctrica (KWh) que poden subministrar i s'identifiquen per l'adreça on es troben situades. - El model del comptador, detallant-ne model concret , empresa de fabricació i any de fabricació, com a mínim. - Data de la darrera lectura efectuada.

Comentari	
R1	<p>Tot i que estem parlant d'informació relacionada amb comptadors, dels requeriments anteriors es poden extreure diferents elements: Comptador, contracte, Registre de lectures, històric de consum mensual, centraletes de distribució, i model de comptador.</p> <p>Es considera que la informació queda més ordenada fent aquesta divisió, ja que per exemple la potència contractada, o codi de contracte són característiques del contracte en el que està inclòs un comptador, més que del comptador en si mateix.</p> <p>Especialment les dades específiques sobre centraletes de distribució, com la seva capacitat o adreça, són totalment independents dels comptadors.</p> <p>Tota la informació que s'ha de guardar es pot classificar en aquestes divisions mencionades.</p> <p>S'ha aclarit amb el client que els valors de consum mensual es poden guardar com a valor relatiu de cada mes. Es considera que es preferible guardar valors relatius de cara a càlculs posteriors. Per raons d'eficiència a cada lectura es guardarà el consum produït des de la lectura anterior. De forma que el consum total d'un mes serà el resultat de la suma dels consums parcials.</p> <p>El valor del màxim d'energia que permet distribuir una centraleta es mensual.</p>
Descripció	
R2	<p>El model haurà de permetre guardar les dades sobre les centrals de producció. Concretament hauria de contemplar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El codi de la central, que actuarà com a identificador únic de l'equipament. - L'adreça complerta de la central: adreça, localitat, país. - Les centraletes de distribució alimentades des d'aquesta central. - Històric de l'energia elèctrica produïda mensualment mesurat en Kilowatts hora (KWh) entès com l'energia absoluta produïda per la central. - Energia màxima produïda (KWh). - Data de la darrera inspecció tècnica. - Segons el tipus de central també necessitarem les dades següents: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nuclear: Energia mínima necessària per funcionar i els kilograms de rebuig radioactiu generat. ▪ Tèrmica: Kilograms d'emissions de CO2. ▪ Carbó: Kilograms d'emissions de CO2. ▪ Eòlica: Nombre de molins de vent instal·lats. ▪ Solar: Nombre de panells necessaris pel seu funcionament
Comentari	
	<p>Com al punt anterior, es considera que es pot diferenciar entre les dades pròpies de la central de producció i l'històric de producció mensual d'aquesta.</p> <p>S'han aclarit amb el client diversos aspectes sobre les centrals de producció:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Quan es parla d'energia màxima produïda es refereix a la quantitat màxima d'energia que es pot produir en un mes.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Els valors sobre dades específiques de cada tipus de central de producció, com poden ser els kilograms de rebuig radioactiu, o els kilograms d'emissions de CO2, es refereixen al valor absolut històric des de que la central va entrar en funcionament. ▪ A l'històric mensual d'energia produïda es guarda tant el valor de l'energia total produïda per la central, com el valor parcial des de l'última entrada. ▪ S'assumeix que cada mes s'introduirà un únic valor d'energia produïda.
R3	Descripció
	<p>El sistema ha de contemplar la gestió de les línies de comunicació, enteses com a tals les línies que connecten les centrals producció a les de distribució, una línia pot alimentar a varies centrals de distribució, però només connecten una central de producció.</p> <p>Aquestes línies permeten el transport d'una capacitat màxima i tenen un codi numèric que les identifica.</p> <p>La capacitat màxima de la línia es refereix a la quantitat màxima d'energia que es pot transportar en un mes.</p>
	Comentari
	<p>S'ha aclarit amb el client que una central de distribució pot rebre més d'una línia de comunicació de forma que cada una connecta amb una central de producció diferent. Això quedarà reflectit a la BD, però s'assumeix que no es produiran canvis en les connexions i que en tot moment només una de les línies donarà servei mentre que les altres són de respaldament en cas d'avaría.</p>
R4	Descripció
	<p>El model ha de permetre emmagatzemar la informació següent dels clients: DNI o NIF que identificarà al client sigui aquest una persona física o una empresa, l'adreça i la resta de dades que es considerin necessàries.</p>
	Comentari
	<p>Els camps de la BD només faran referència a la identificació del client com a NIF, però si en algun moment s'especifica com a DNI serà tractat de igual forma.</p>
R5	Descripció
	<p>El model ha de permetre gestionar un control de les lectures de comptadors efectuades. Caldrà controlar les dates i els valors de les diferents lectures fetes a cada comptador així com la modalitat en què s'han fet. Per aquest darrer aspecte, cal considerar que hi ha comptadors on la lectura es fa telemàticament i d'altres on cal passar-hi de forma presencial.</p>
	Comentari
	<p>S'ha aclarit amb el client que s'ha de permetre enregistrar més d'una lectura durant un mateix mes, encara que només es pot registra una lectura per dia.</p> <p>Aquest punt està molt relacionat amb l'històric de consum mensual que es comenta al requisit R1. Com que poden aparèixer diferents lectures en un mateix mes, per cada una també s'enregistrarà el consum produït des de l'última lectura efectuada.</p> <p>També s'assumeix que sempre s'enregistrarà almenys una lectura cada mes.</p>

R6	Descripció
	<p>L'aplicació haurà de disposar, com a mínim, de les funcionalitats:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Procediments d'ABM (Alta + Baixa + Modificació) de comptadors. ▪ Procediments d'ABM de clients. ▪ Procediments d'ABM de línies de comunicació. ▪ Procediments d'ABM de centraletes de distribució. ▪ Procediments d'ABM de centrals de producció i la seva informació associada. ▪ Procediments de consulta que permetin obtenir: <ul style="list-style-type: none"> a. 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. b. Llistat de les 10 centraletes de distribució que distribueixen més energia. c. Llistat de les 10 línies de comunicació més carregades en relació a la seva pròpia capacitat màxima. d. Llistat dels clients que disposen de comptadors amb servei en alta disponibilitat. e. Donada una central de producció i un interval de temps, el consum produït pels comptadors que depenen d'aquesta central i l'energia produïda per la central en aquest període de temps. f. Percentatge de lectures de comptadors efectuades de forma presencial i de forma telemàtica en un període de temps g. Llistat de comptadors que tinguin un determinat nombre d'anys d'antiguitat.
	Comentari
	<p>S'ha arribat a les següents conclusions sobre alguns punts dels procediments de consulta:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Es considera que l'energia emesa per una central de distribució és equivalent a l'energia consumida pels comptadors que es connecten a aquesta. ▪ De cara a obtenir el consum produït pels comptadors que depenen d'una central de producció, s'ha de considerar que per una banda alguns comptadors poden estar connectats a més d'una central de distribució, i per altra banda les centrals de distribució poden estar connectades a més d'una central de producció. . <p>Davant aquesta situació es considera que la situació normal és que cada comptador o centraleta de distribució tinguin una alimentació principal que dona la totalitat del servei, mentre que la resta de possibles connexions són de respaldament. Aquestes connexions de respaldament només donen servei en cas de que la connexió principal deixi de donar servei.</p> <p>Com s'ha comentat a les propostes de millora en l'apartat referent als objectius del TFC, per aquest treball s'assumeix no es produeixen canvis en les connexions a causa de possibles avaries.</p>

R6	<p>Com a conclusió es considera que un comptador depèn d'una centralita de distribució, línia, o central de producció només si aquesta li dona servei, independentment de si existeixen connexions alternatives.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ A les consultes en que no s'especifica un any, una data, o un període de temps passat, s'assumeix que s'han de fer els càlculs respecte al moment actual. Com que no es pot garantir que totes les dades estiguin enregistrades a la BD en el moment de fer la consulta, es faran els càlculs en referència a les dades finals del mes anterior .
R7	Descripció
	<p>S'ha d'implementar un mòdul estadístic que s'ha d'alimentar a partir dels procediments que implementin les funcionalitats esmentades, per tal d'oferir les dades següents en temps constant 1:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Donada una central de producció, el consum dels comptadors que depenen de la central. 2. 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. 3. Línia que ha estat més carregada a nivell d'energia consumida. 4. Donat un any concret: percentatge de línies que superen el 50% d'energia consumida. 5. Donat un any concret: el nombre de centrals de producció que generen menys del 30% de producció. 6. Top-10 de comptadors que històricament han tingut més consum. 7. Consum mig de tots dels clients.
	Comentari
	<p>Quan es parla de consums s'han de tenir en compte les mateixes consideracions que al punt anterior relacionades amb la possibilitat de connexions múltiples.</p> <p>Excepte a les estadístiques relacionades amb els punts 2, 4, i 5, en que s'especifica un any en concret, la resta d'estadístiques es calculen de forma històrica, de forma que es tenen en compte totes les dades introduïdes a la BD.</p> <p>A l'estadística del punt 4 s'ha aclarit amb el client que el resultat fa referència al percentatge de línies que superen el 50% de la seva capacitat.</p>

Requisits funcionals.

2.3 Logs

Es demana que totes les crides a procediments quedin emmagatzemades a taula de log, emmagatzemant el nom del procediment executat, els paràmetres d'entrada i els de sortida.

Els procediments han de retornar un paràmetre de sortida anomenat RSP. Aquest paràmetre indicarà si l'execució ha finalitzat amb èxit (valor "OK") o si ha fracassat (valor "ERROR+TIPIUS D' ERROR").

La introducció d'una entrada a la taula de logs del sistema permet saber en tot moment el resultat de l'execució tant de procediments que utilitza directament l'usuari, com de procediments utilitzats internament per la BD com a conseqüència dels anteriors. En cas de produir-se alguna incidència, es pot detectar a quin punt de l'execució s'ha generat.

3. DISSENY

El disseny es descompon en tres etapes: disseny conceptual, disseny lògic i disseny físic.

3.1 Disseny conceptual

A partir de l'anàlisi de requisits, en aquesta etapa s'obté una estructura de la informació de la futura BD independentment de la tecnologia que cal emprar. Per tant no es té en compte encara quin SGBD s'utilitzarà ni el llenguatge amb el que es farà la implementació.

El resultat del disseny conceptual s'expressarà utilitzant el model de dades anomenat *model entitat-relació*, que abreviarem amb *ER*.

3.1.1 Identificació d'entitats i atributs.

A continuació es descriu l'estructura que s'utilitzarà per a representar la informació obtinguda a partir de l'anàlisi de requisits.

COMPTADOR

Codi, Adreça, Localitat, Província, País, Any_fabricació, Estat

- L'atribut Estat ens permet controlar si el comptador es troba en estat ALTA o BAIXA.

MODEL_COMPTADOR

Codi, Descripció, Fabricant, Referència, Telemàtic

- Telemàtic fa referència al tipus de lectura que permet un model comptador. Si permet tant la modalitat de lectura presencial com telemàtica el valor d'aquest atribut serà 'SI'. En cas contrari, si només es permet la modalitat de lectura presencial el valor serà 'NO'.

CONTRACTE

Codi, Potència_KW, Data_inici, Data_fi

- Els atributs Data_inici i Data_fi permeten conèixer la durada d'un contracte determinat.

CLIENT

Codi, NIF, Nom, Cognom1, Cognom2, Adreça, Localitat, Província, País, Tel

- Entitat que representa un client amb les seves dades personals més importants.

LECTURA

Codi, Data, Lectura_KWh, TipusLectura, Consum_mensual_KWh, Estat

- Aquesta entitat representa la informació que s'obté sobre el consum d'un comptador en el moment en què s'efectua una lectura. Consum_mensual fa referència al consum d'energia produït des de l'inici del mes en curs fins a la data de la darrera lectura. L'atribut Estat ens permet controlar si el comptador es troba en estat ALTA o BAIXA.
- En un disseny previ s'havia considerat tenir dues entitats independents per lectures i consums mensuals dels comptadors. Però donat que el consum mensual sempre es calcula a partir de les

mateixes dates en que s'efectuen les lectures, s'ha decidit que és més convenient unificar les dues entitats afegint el consum mensual com atribut de l'entitat lectura. Juntament a cada lectura, quedarà registrat el càlcul parcial de consum mensual des de la darrera lectura fins a la data en qüestió.

CENTRAL_DISTRIBUCIÓ

Codi, Adreça, Localitat, Província, País, Capacitat_KWh, Darrera_inspecció

- Capacitat_KWh representa el màxim d'energia elèctrica que la central de distribució permet subministrar. Darrera_inspecció representa la data de la darrera inspecció tècnica efectuada.

LÍNIA_COMUNICACIÓ

Codi, Capacitat_KWh, Longitud_Km

- Capacitat_KWh representa el màxim d'energia elèctrica que pot transportar la línia de comunicació. S'ha afegit l'atribut Longitud_Km perquè es considera que pot ser útil conèixer la longitud en Kilòmetres de cada línia de comunicació.

CENTRAL_PRODUCCIÓ

Codi, Adreça, Localitat, Província, País, Capacitat_KWh, Darrera_inspecció

- Capacitat_KWh representa el màxim d'energia elèctrica que es pot produir en un mes.

PRODUCCIÓ_MENSUAL

Codi, Data, Producció_KWh

- Aquesta entitat representa la quantitat d'energia produïda des de l'inici del mes en curs fins a la data de registre.

NUCLEAR (entitat subclasse de CENTRAL_PRODUCCIÓ)

Energia_mínima, Rebuig_radioactiu_Kg

- Entitat que representa una central de producció de tipus nuclear. L'atribut Energia_mínima representa l'energia mínima necessària per al funcionament de la central.

CARBÓ (entitat subclasse de CENTRAL_PRODUCCIÓ)

Emissió_CO2_Kg

- Entitat que representa una central de producció termoelèctrica de carbó. L'atribut Emissió_CO2_Kg representa el valor històric dels kilograms d'emissions de CO2.

TÈRMICA (entitat subclasse de CENTRAL_PRODUCCIÓ)

Emissió_CO2_Kg

- Entitat que representa una central de producció tèrmica. L'atribut Emissió_CO2_Kg representa el valor històric dels kilograms d'emissions de CO2.

EÒLICA (entitat subclasse de CENTRAL_PRODUCCIÓ)

Num_molins

- Entitat que representa una central de producció eòlica. L'atribut num_molins representa el nombre de molins de vent instal·lats.

SOLAR (entitat subclasse de CENTRAL_PRODUCCIÓ)

Num_panells

- Entitat que representa una central de producció solar. L'atribut num_panells representa el nombre de panells solars necessaris per al seu funcionament.

EST1_CPROD_CONSUM

Codi, Central_Producció, Consum

- Entitat del mòdul estadístic que emmagatzema la informació necessària per a complir el requisit funcional R7.1

EST2_MITJA_CONSUM_LÍNIA

Codi, Línia, Any, Mitja_consum

- Entitat del mòdul estadístic que emmagatzema la informació necessària per a complir el requisit funcional R7.2

EST3_LÍNIA_MÉS_CÀRREGA

Codi, Línia, Consum

- Entitat del mòdul estadístic que emmagatzema la informació necessària per a complir el requisit funcional R7.3

EST4_LÍNIES_MÉS_50

Codi, Any, Percentatge

- Entitat del mòdul estadístic que emmagatzema la informació necessària per a complir el requisit funcional R7.4

EST5_CPROD_MENYS_30

Codi, Any, Nombre

- Entitat del mòdul estadístic que emmagatzema la informació necessària per a complir el requisit funcional R7.5

EST6_COMPT_MÉS_CONSUM

Codi, Comptador, Consum

- Entitat del mòdul estadístic que emmagatzema la informació necessària per a complir el requisit funcional R7.6

EST7_MITJA_CONSUM_CLIENTS

Codi, Client, Mija_consum

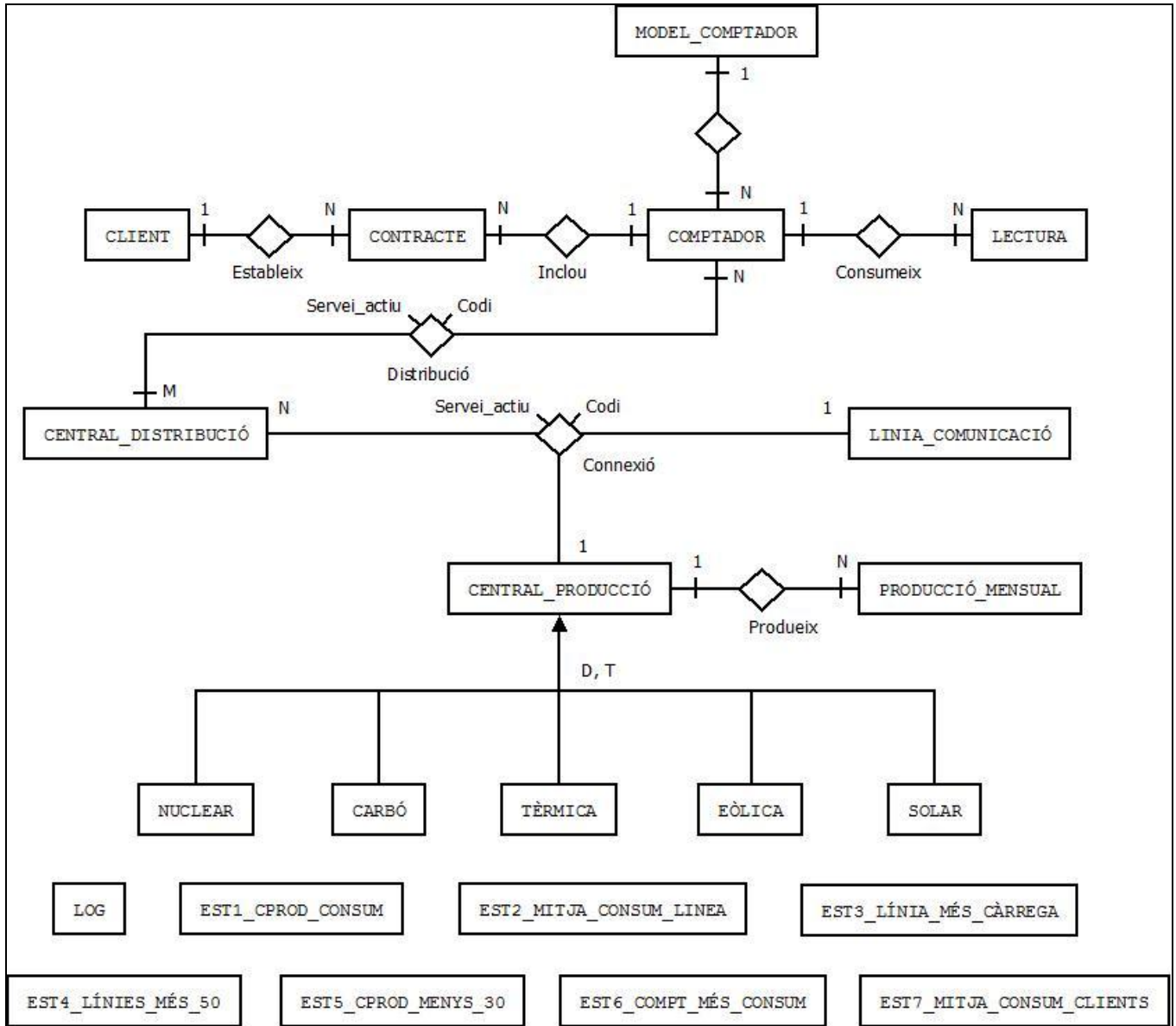
- Entitat del mòdul estadístic que emmagatzema la informació necessària per a complir el requisit funcional R7.1

LOG

Codi, Data_hora, Nom_procediment, Param_entrada, Param_sortida

- Entitat per emmagatzemar la informació de log sobre l'execució de procediments emmagatzemats de la base de dades.

3.1.2 Model ER



Model Entitat-Relació.

3.1.3 Justificació a la solució proposada

- L'especialització de CENTRAL_PRODUCCIÓ és Disjunta perquè no pot ser que una central de producció sigui de dos tipus diferents al mateix temps i és Total, perquè no es consideren altres tipus de centrals de producció.
- La relació entre MODEL_COMPTADOR i COMPTADOR és 1:N perquè es pot tenir un o més comptadors de cada model. No es guardarà a la BD cap model de comptador que no s'estigui utilitzant.
- COMPTADOR - LECTURA és una relació 1:N ja que un comptador pot tenir més d'una lectura enregistrada i es volen guardar totes. L'única condició és que en un dia només es pot registrar una lectura.
- La relació entre CONTRACTE i COMPTADOR és N:1 perquè tot contracte ha de tenir un comptador assignat. Al mateix temps tot comptador ha de estar assignat almenys a un contracte, ja que d'altre forma no es registraria a la BD. Un comptador només pot estar associat a un contracte actiu, però pot estar associat amb contractes anteriors que hagin finalitzat, ja que els comptadors es poden reutilitzar. També es pot donar la situació de que un comptador només estigui associat amb contractes anteriors i amb camp contracte actiu.
- Tot CONTRACTE ha de tenir un CLIENT, però cada client pot tenir més d'un contracte o no tenir-ne cap si ha finalitzat un contracte anterior i no ha contractat cap servei posteriorment. Per tant es mantenen a la BD antics clients que finalitzen la seva relació contractual. Això es fa perquè es considera que les dades que ja es tenen emmagatzemades poden ser d'utilitat en un futur si el client torna a contractar algun servei. Els contractes encara que siguin donats de baixa es mantindran a la BD.
- DISTRIBUCIÓ és una relació de tipus N:M entre les entitats COMPTADOR i CENTRAL_DISTRIBUCIÓ. Un comptador pot tenir connexió amb més d'una centraleta de distribució, i cada centraleta de distribució pot alimentar més d'un comptador. L'atribut Servei_actiu indica si la connexió donada entre centraleta de distribució i comptador dóna servei o és de respaldament. Si la connexió dóna servei, l'atribut tindrà el valor 'SI'. En cas contrari el valor serà 'NO'.
- CONNEXIÓ és una relació ternària de tipus N:1:1 entre les entitats CENTRAL_DISTRIBUCIÓ, LÍNIA_COMUNICACIÓ i CENTRAL_PRODUCCIÓ. Es considera que ha de ser de ternària ja que una centraleta de distribució te connexió amb una central de producció per cada línia de comunicació que li arriba. Una central de producció pot alimentar a més d'una central de distribució per cada línia de comunicació. I finalment, una central de distribució només pot tenir una línia de comunicació en comú amb una central de producció determinada. L'atribut Servei_actiu indica si la connexió donada entre central de producció i centraleta de distribució dóna servei o és de respaldament. Si la connexió dóna servei, l'atribut tindrà el valor 'SI'. En cas contrari el valor serà 'NO'.
- CENTRAL_PRODUCCIÓ - PRODUCCIÓ_MENSUAL és una relació 1:N ja que una central pot registrar més d'una vegada la seva producció mensual, i es volen guardar totes. L'única condició és que en un dia només es pot registrar un valor.

3.2 Disseny Lògic

En aquest etapa es transforma el resultat del disseny conceptual de manera que s'adapti a la tecnologia que cal emprar. Com que al nostre cas utilitzarem un SGBD relacional, el resultat d'aquesta etapa serà un conjunt de relacions amb els seus atributs, claus primàries i claus foranes. El resultat d'aquesta transformació és el *model relacional*.

3.2.1 Model relacional

MODEL_COMPTADOR (Codi, Descripció, Fabricant, Refèrència, Telemàtic)

COMPTADOR (Codi, Model, Adreça, Localitat, Província, País, Any_fabricació, Estat)
On {Model} és clau forana a MODEL_COMPTADOR(Codi)

CONTRACTE (Codi, Client, Comptador, Potència_KW, Data_inici, Data_fi)
On {Client} és clau forana a CLIENT(Codi)
On {Comptador} és clau forana a COMPTADOR(Codi)

CLIENT (Codi, NIF, Nom, Cognom1, Cognom2, Adreça, Localitat, Província, País, Telf)

LECTURA (Codi, Comptador, Data, Lectura_KWh, Tipus, Consum_KWh, Estat)
On {Comptador} és clau forana a COMPTADOR(Codi)

CENTRAL_DISTRIBUCIÓ (Codi, Adreça, Localitat, Província, País, Capacitat_KWh, Darrera_inspecció)

LÍNIA_COMUNICACIÓ (Codi, Capacitat_KWh, Longitud_Km)

CENTRAL_PRODUCCIÓ (Codi, Adreça, Localitat, Província, País, Capacitat_KWh, Darrera_inspecció)

PRODUCCIÓ_MENSUAL (Codi, Central_producció, Data , Producció_KWh)
On {Central_producció} és clau forana a CENTRAL_PRODUCCIÓ(Codi)

NUCLEAR (Codi, Energia_mínima, Rebuig_radiactiu_Kg)
On {Codi} és clau forana a CENTRAL_PRODUCCIÓ(Codi)

CARBÓ (Codi, Emissió_CO2_Kg)
On {Codi} és clau forana a CENTRAL_PRODUCCIÓ(Codi)

TÈRMICA (Codi, Emissió_CO2_Kg)
On {Codi} és clau forana a CENTRAL_PRODUCCIÓ(Codi)

EÒLICA (Codi, Num_molins)
On {Codi} és clau forana a CENTRAL_PRODUCCIÓ(Codi)

SOLAR (Codi, Num_panells)
On {Codi} és clau forana a CENTRAL_PRODUCCIÓ(Codi)

EST1_CPROD_CONSUM (Central_Producció, Consum)

EST2_MITJA_CONSUM_LÍNIA (Línia, Any, Mitja_consum)

EST3_LÍNIA_MÉS_CÀRREGA (Línia, Consum)

EST4_LÍNIES_MÉS_50 (Any, Percentatge)

EST5_CPROD_MENYS_30 (Any, Nombre)

EST6_COMPT_MÉS_CONSUM (Comptador, Consum)

EST7_MITJA_CONSUM_CLIENTS (Mija consum)

LOG (Codi, Data_hora, Nom_procediment, Param_entrada, Param_sortida)

DISTRIBUCIÓ (codi, Central_distribució, Comptador, Servei_actiu)
On {Central_distribució} és clau forana a CENTRAL_DISTRIBUCIÓ(Codi)
On {Comptador} és clau forana a COMPTADOR(Codi)

CONNEXIÓ (codi, Central_producció, Línia_comunicació, Central_distribució, Servei_actiu)
On {Central_producció} és clau forana a CENTRAL_PRODUCCIÓ(Codi)
On {Línia_comunicació} és clau forana a LÍNIA_COMUNICACIÓ(Codi)
On {Central_distribució} és clau forana a CENTRAL_DISTRIBUCIÓ(Codi)

3.3 Disseny Físic

A l'última etapa es transforma l'estructura obtinguda de l'etapa de disseny lògic amb l'objectiu d'aconseguir una major eficiència i, a més, es completa amb aspectes d'implementació física que dependran de l'SGBD.

3.3.1 Creació de la BD

Existeixen diverses formes per a la creació d'una BD en Oracle:

- Utilitzar l'aplicació Database Configuration Assistant (DBCA)
- Utilitzar la sentència CREATE DATABASE per crear-la manualment.

En aquest TFC assumirem que el client ja té creada i configurada una base de dades completament funcional.

Per al nostre treball utilitzarem la base de dades que es crea per defecte durant la instal·lació d'Oracle.

3.3.2 Tablespaces

S'ha de crear el tablespace que actuarà com a unitat lògica d'emmagatzematge a dins la BD. Tots els elements que formen la base de dades, tals com taules, índexs, etc.. es troben assignats a un tablespace.

Es diu que és una unitat lògica perquè no és visible des del sistema de arxius de l'ordinador on es troba la BD. Al mateix temps un tablespace té almenys un fitxer de dades associat que es troba físicament al sistema d'arxius de l'ordinador. Per tant, el tablespace fa de pont entre la BD i el disc físic.

Per raons d'eficiència convé separar les taules dels índexs en diferents tablespaces. Per tant crearem dos tablespaces.

Com que inicialment no es coneix el volum de les dades que tindrà la BD, es crearan amb un tamany inicial de 50 Mb, que s'anirà auto estenent en cas de necessitar més espai. L'avaluació de l'espai necessari la farà en tot moment la BD, ja que s'utilitza la opció 'AUTOALLOCATE'.

3.3.3 Usuaris

Es crea el compte d'usuari 'UOC' amb password 'uoc123'. El compte d'usuari ha de tenir suficients privilegis per a poder executar tots els scripts de la BD, i per accedir als tablespaces creats.

3.3.4 Creació de taules

A partir de la informació del model relacional, es defineixen les taules que s'han de crear a la base de dades. S'indica el tipus d'atribut utilitzat especificant els que són obligatoris (NOT NULL) i es consideren essencials pel correcte funcionament del sistema. També es descriuen altres restriccions sobre alguns atributs.

Es pot trobar una descripció de les taules creades al capítol annex de la memòria.

3.3.5 Índexs

Oracle crea automàticament un índex de tipus UNIQUE per cada clau primària que es declara a la base de dades. També crea automàticament el mateix tipus d'índex per a cada clau alternativa que es declari.

Durant la creació de les taules s'especificarà que aquests índexs s'han de guardar al tablespace que s'ha creat amb aquest objectiu.

Addicionalment, es considera crear índexs per a totes les claus foranes que no siguin part de claus primàries amb l'objectiu de millorar l'eficiència de les consultes que han d'accedir a més d'una taula.

4. IMPLEMENTACIÓ

En aquest capítol es descriu la implementació dels elements de la base de dades necessaris per a realitzar les funcionalitats demanades als requisits.

4.1 Parells seqüència – disparador

A la fase de disseny s'ha decidit que les taules tindran un camp que fa de codi identificador únic, que serà assignat automàticament per la base de dades en el moment de la inserció de nous registres.

Per a implementar aquest comportament es defineixen parells seqüència – disparador associats a les taules de la BD. Cada vegada que s'introdueix un nou registre a la BD, el disparador associat inserta el codi identificador corresponent a partir de la seqüència corresponent.

D'aquesta forma s'assegura que no s'introdueixin dades a cap taula amb codi identificador repetit.

Excepcionalment, les taules generades a partir d'entitats subclasse al model conceptual no inclouen aquest funcionament automàtic, ja en aquest cas els codis han d'existir prèviament a taula generada a partir de l'entitat superclasse.

Tampoc s'inclou aquest codi a les taules estadístiques ja que no s'introdueixen les dades manualment i no és necessari per a cap funcionalitat.

4.2 Implementació de funcionalitats

L'especificació dels tots els procediments inclou les descripcions del propòsit desitjat, paràmetres d'entrada, paràmetres de sortida i les verificacions que es duen a terme durant l'execució.

Els paràmetres de sortida inclouen com a mínim un paràmetre de tipus *string* anomenat RSP, que indica si l'execució a finalitzat correctament (valor 'OK') o si ha fracassat (valor 'ERROR+TIPUS ERROR').

Per a tots els casos, el valor d' RSP serà introduït a la taula LOGS mostrant el resultat de l'execució.

Tant els procediments ABM com les consultes poden ser utilitzats per l'usuari de la BD, mentre que els procediments del mòdul estadístic i logs són d'ús intern, i s'executen automàticament quan s'utilitzen altres procediments.

4.2.1 Procediments d'alta, baixa i modificació (ABM)

SP_ALTA_MODEL_COMPTADOR	
Propòsit	- Afegeix un nou model de comptador a la taula MODEL_COMPTADOR.
Paràmetres d'entrada	- p_descripcio VARCHAR2(50): descripció del model. - p_fabricant VARCHAR2(20): nom del fabricant. - p_referencia VARCHAR2(20): referència del model. - p_telematic CHAR(2): indica si admet lectura telemàtica.(SI/NO).
Paràmetres de sortida	- RSP VARCHAR2
Verificacions	- Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que el model no existeixi prèviament a la taula. - Verifica que el valor del camp telematic sigui correcte

Retorna
<ul style="list-style-type: none"> - si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR: ja existeix un model amb mateix: fabricant, referencia' 'ERROR: el valor del camp telematic ha de ser SI/NO' 'ERROR: {Tipus d'error}' en qualsevol altre cas.
SP_BAIXA_MODEL_COMPTADOR
Propòsit
- Elimina un model de comptador de la taula MODEL_COMPTADOR.
Paràmetres d'entrada
- p_codi NUMBER: codi del model de comptador.
Paràmetres de sortida
- RSP VARCHAR2
Verificacions
<ul style="list-style-type: none"> - Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que el model existeixi a la taula.
Retorna
<ul style="list-style-type: none"> - si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp codi no pot ser nul' 'ERROR: el model no existeix' 'ERROR: {Tipus d'error}' en qualsevol altre cas.
SP_MODIFICACIO_MODEL_COMPTADOR
Propòsit
- Modifica les dades d'un model de comptador a la taula MODEL_COMPTADOR.
Paràmetres d'entrada
<ul style="list-style-type: none"> - p_codi NUMBER: codi del model de comptador. - p_descripcio VARCHAR2(50): descripció del model. - p_fabricant VARCHAR2(20): nom del fabricant. - p_referencia VARCHAR2(20): referència del model. - p_telematic CHAR(2): indica si admet lectura telemàtica o només presencial. Els valors possibles són SI/NO
Paràmetres de sortida
- RSP VARCHAR2
Verificacions
<ul style="list-style-type: none"> - Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que el model existeixi a la taula. - Verifica que no es dupliqui altre model. - Verifica que el valor del camp telematic sigui correcte.
Retorna
<ul style="list-style-type: none"> - si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR: model no existeix' 'ERROR: ja existeix un model amb mateix: fabricant, referencia'' 'ERROR: el valor del camp telematic ha de ser SI/NO' 'ERROR: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.

SP_ALTA_COMPTADOR
Propòsit
- Afegeix un nou comptador a la taula COMPTADOR.
Paràmetres d'entrada
- p_model NUMBER: codi del model. - p_adreça VARCHAR2(50): adreça on està instal·lat. - p_localitat VARCHAR2(20): localitat on està instal·lat. - p_provincia VARCHAR2(20): província on està instal·lat - p_pais VARCHAR2(20): país on està instal·lat - p_any_fabricacio NUMBER(4): any de fabricació.
Paràmetres de sortida
- RSP VARCHAR2
Verificacions
- Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que el model existeix.
Retorna
- si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp model no pot ser nul' 'ERROR: el camp any_de_fabricacio no pot ser nul' 'ERROR: model no existeix' 'ERROR: {Tipus d'error}' en qualsevol altre cas.
SP_BAIXA_COMPTADOR
Propòsit
- Es realitza la baixa lògica d'un comptador de la taula COMPTADOR. Els seu estat passa a ser 'BAIXA'. - A conseqüència d'aquesta baixa, també es produeix la baixa lògica de les lectures relacionades i la finalització del contracte corresponent amb la data actual com a data de final de contracte.
Paràmetres d'entrada
- p_codi NUMBER: codi del comptador.
Paràmetres de sortida
- RSP VARCHAR2
Verificacions
- Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que el comptador existeixi a la taula.
Retorna
- si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp codi no pot ser nul' 'ERROR: el comptador no existeix' 'ERROR: {Tipus d'error}' en qualsevol altre cas.
SP_MODIFICACIO_COMPTADOR
Propòsit
- Modifica les dades d'un comptador a la taula COMPTADOR. - No es permet modificar l'estat d'un comptador una vegada donat de baixa. Si es vol utilitzar el mateix comptador amb un altre contracte s'ha de donar d'alta amb un nou codi.
Paràmetres d'entrada
- p_codi NUMBER: codi del comptador. - p_model NUMBER: codi del model. - p_adreça VARCHAR2(50): adreça on està instal·lat. - p_localitat VARCHAR2(20): localitat on està instal·lat. - p_provincia VARCHAR2(20): província on està instal·lat - p_pais VARCHAR2(20): país on està instal·lat - p_any_fabricacio NUMBER(4): any de fabricació.

Paràmetres de sortida
- RSP VARCHAR2
Verificacions
- Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que el comptador existeixi a la taula. - Verifica que el model existeix.
Retorna
- si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR: comptador no existeix' 'ERROR: model no existeix' 'ERROR: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.
SP_ALTA_CLIENT
Propòsit
- Afegeix un client a la taula CLIENTS.
Paràmetres d'entrada
- p_NIF CHAR2(9): DNI/NIF del client. - p_nom VARCHAR2(20): nom del client. - p_cognom1 VARCHAR2(20): primer cognom del client. - p_cognom2 VARCHAR2(20): segon cognom del client. - p_adreça VARCHAR2(50): adreça del client. - p_localitat VARCHAR2(20): localitat del client. - p_provincia VARCHAR2(20): província del client. - p_pais VARCHAR2(20): país del client. - p_telf NUMBER(4): telèfon del client.
Paràmetres de sortida
- RSP VARCHAR2
Verificacions
- Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que el client no existeixi a la taula.
Retorna
- si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR: ja existeix un client amb mateix: NIF' 'ERROR: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.
SP_BAIXA_CLIENT
Propòsit
- Realitza la baixa 'lògica' d'un client. Es finalitzen tots els contractes d'aquest client amb la data actual. - A conseqüència d'aquesta baixa, també es produeix la baixa lògica de tots els comptadors del client i les seves lectures relacionades, així com la finalització dels contractes corresponents amb la data actual com a data de final de contracte.
Paràmetres d'entrada
- p_codi NUMBER: codi del client.
Paràmetres de sortida
- RSP VARCHAR2
Verificacions
- Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que el client existeixi a la taula.
Retorna
- si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK'

<ul style="list-style-type: none"> - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp codi no pot ser nul' 'ERROR: el client no existeix' 'ERROR: {Tipus d'error}' en qualsevol altre cas.
SP_MODIFICACIO_CLIENT
Propòsit
- Modifica les dades d'un client a la taula CLIENT
Paràmetres d'entrada
<ul style="list-style-type: none"> - p_codi NUMBER: codi del client. - p_NIF CHAR2(9): DNI/NIF del client. - p_nom VARCHAR2(20): nom del client. - p_cognom1 VARCHAR2(20): primer cognom del client. - p_cognom2 VARCHAR2(20): segon cognom del client. - p_adreça VARCHAR2(50): adreça del client. - p_localitat VARCHAR2(20): localitat del client. - p_provincia VARCHAR2(20): província del client. - p_pais VARCHAR2(20): país del client. - p_telf NUMBER(4): telèfon del client.
Paràmetres de sortida
- RSP VARCHAR2
Verificacions
<ul style="list-style-type: none"> - Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que el client existeixi a la taula. - Verifica que el model existeix.
Retorna
<ul style="list-style-type: none"> - si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR: client no existeix' 'ERROR: ja existeix un client amb mateix: DNI/NIF' 'ERROR: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.
SP_ALTA_CONTRACTE
Propòsit
- Afegeix un contracte a la taula CONTRACTE.
Paràmetres d'entrada
<ul style="list-style-type: none"> - p_client NUMBER: codi del client. - p_comptador NUMBER: codi del comptador. - p_potencia_KW NUMBER: potencia contractada en KW. - p_data_inici DATE: data d'alta del contracte - p_data_fi DATE: data de finalització del contracte.
Paràmetres de sortida
- RSP VARCHAR2
Verificacions
<ul style="list-style-type: none"> - Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que el client existeix. - Verifica que el comptador existeix.
Retorna
<ul style="list-style-type: none"> - si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR: el client no existeix' 'ERROR: el comptador no existeix' 'ERROR: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.

SP_BAIXA_CONTRACTE
Propòsit
- Realitza la baixa 'lògica' d'un contracte. S'assigna la data actual com data de fi de contracte. A conseqüència d'aquesta baixa, també es produeix la baixa lògica del comptador corresponent i les seves lectures.
Paràmetres d'entrada
- p_codi NUMBER: codi del contracte.
Paràmetres de sortida
- RSP VARCHAR2
Verificacions
- Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que el contracte existeixi a la taula. - Verifica que les dates siguin correctes.
Retorna
- si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp codi no pot ser nul' 'ERROR: el contracte no existeix' 'ERROR: data_fi ha de ser posterior a data_inici' 'ERROR: {Tipus d'error}' en qualsevol altre cas.
SP_MODIFICACIO_CONTRACTE
Propòsit
- Modifica les dades d'un contracte de la taula CONTRACTE. - Si es vol modificar client o comptador s'ha de fer un nou contracte. - No es permet modificar l'estat d'un contracte una vegada donat de baixa.
Paràmetres d'entrada
- p_codi NUMBER: codi del contracte. - p_potencia_KW NUMBER: potencia contractada en KW.
Paràmetres de sortida
- RSP VARCHAR2
Verificacions
- Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que el contracte existeixi a la taula.
Retorna
- si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp { camp } no pot ser nul'. 'ERROR: client no existeix'. 'ERROR: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.
SP_ALTA_LECTURA
Propòsit
- Afegeix una lectura a la taula LECTURA.
Paràmetres d'entrada
- p_comptador NUMBER: codi del comptador. - p_data DATE: data de la lectura. - p_lectura_KWh valor de la lectura. - p_tipus VARCHAR2(10): mètode de lectura (telematic/presencial)
Paràmetres de sortida
- RSP VARCHAR2
Verificacions
- Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que el comptador existeix. - Verifica que existeix almenys una lectura al mes anterior. - Verifica que la lectura introduïda sigui la més recent. - Verifica que la el valor de la lectura sigui major o igual que l'anterior.

<ul style="list-style-type: none"> - Verifica si ja existeix una lectura amb la mateixa data. - Verifica que el camp tipus és correcte. (TELEMATIC/PRESENCIAL)
Retorna
<ul style="list-style-type: none"> - si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR: el comptador no existeix' 'ERROR: el valor del camp data ha de ser posterior que { ultima_data }' 'ERROR: el valor del camp lectura_KWh ha de ser major o igual que { anterior_lectura }' 'ERROR: no es pot enregistrar la lectura. Ha d'existir almenys una lectura al mes anterior' 'ERROR: ja existeix una lectura amb mateix: comptador, data' 'ERROR: el valor del camp tipus ha de ser TELEMATIC/PRESENCIAL' 'ERROR: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.
SP_BAIXA_LECTURA
Propòsit
<ul style="list-style-type: none"> - Elimina una lectura de la taula LECTURA si es tracta de la lectura més recent d'un comptador.
Paràmetres d'entrada
<ul style="list-style-type: none"> - p_codi NUMBER: codi de la lectura.
Paràmetres de sortida
<ul style="list-style-type: none"> - RSP VARCHAR2
Verificacions
<ul style="list-style-type: none"> - Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que la lectura existeixi a la taula. - Verifica que es tracta de la lectura més recent del comptador.
Retorna
<ul style="list-style-type: none"> - si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp codi no pot ser nul' 'ERROR: la lectura no existeix' 'ERROR: només es permet esborrar l'última lectura d'un comptador' 'ERROR: {Tipus d'error}' en qualsevol altre cas.
SP_MODIFICACIO_LECTURA
Propòsit
<ul style="list-style-type: none"> - Modifica les dades d'una lectura de la taula LECTURA si es tracta de la lectura més recent d'un comptador..
Paràmetres d'entrada
<ul style="list-style-type: none"> - p_codi NUMBER: codi de la lectura. - p_data DATE: data de la lectura. - p_lectura_KWh valor de la lectura. - p_tipus VARCHAR2(10): mètode de lectura (telematic/presencial)
Paràmetres de sortida
<ul style="list-style-type: none"> - RSP VARCHAR2
Verificacions
<ul style="list-style-type: none"> - Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que la lectura existeixi a la taula. - Verifica que existeix almenys una lectura al mes anterior. - Verifica que la lectura introduïda sigui la més recent. - Verifica que el valor de la lectura sigui major o igual que l'anterior. - Verifica que si ja existeix una lectura amb la mateixa data. - Verifica que el camp tipus és correcte. (TELEMATIC/PRESENCIAL)
Retorna
<ul style="list-style-type: none"> - si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges:

'ERROR: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR: la lectura no existeix' 'ERROR: el valor del camp data ha de ser posterior que { ultima data } ' 'ERROR: el valor del camp lectura_KWh ha de ser major o igual que { anterior_lectura } ' 'ERROR: no es pot enregistrar la lectura. Ha d'existir almenys una lectura al mes anterior' 'ERROR: el valor del camp tipus ha de ser TELEMATIC/PRESENCIAL' 'ERROR: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.
P_ALTA_CENTRAL_PROD
Propòsit
- Afegeix una central de producció a la taula CENTRAL_PRODUCICIO
Paràmetres d'entrada
- p_adreca VARCHAR2(50): adreça de la central. - p_localitat VARCHAR2(20): localitat de la central. - p_provincia VARCHAR2(20): província de la central. - p_pais VARCHAR2(20): país de la central. - p_capacitat_KWh NUMBER: màxim d'energia que es produeix en un mes. - p_darrera_inspeccio DATE: data de la darrera inspecció tècnica.
Paràmetres de sortida
- RSP VARCHAR2
Verificacions
- Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que no existeixi la mateixa central amb un altre codi.
Retorna
- si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR: ja existeix una central de producció amb mateix: adreca, localitat, província, país' 'ERROR: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.
SP_BAIXA_CENTRAL_PROD
Propòsit
- Elimina central de producció de la taula CENTRAL_PRODUCICIO.
Paràmetres d'entrada
- p_codi NUMBER: codi de la central.
Paràmetres de sortida
- RSP VARCHAR2
Verificacions
- Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que la central existeixi a la taula.
Retorna
- si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp codi no pot ser nul' 'ERROR: la central de producció no existeix' 'ERROR: {Tipus d'error}' en qualsevol altre cas.
SP_MODIFICACIO_CENTRAL_PROD
Propòsit
- Modifica dades d'una central de producció a la taula CENTRAL_PRODUCICIO.
Paràmetres d'entrada
- p_codi NUMBER: codi de la central. - p_adreca VARCHAR2(50): adreça de la central. - p_localitat VARCHAR2(20): localitat de la central. - p_provincia VARCHAR2(20): província de la central. - p_pais VARCHAR2(20): país de la central. - p_capacitat_KWh NUMBER: màxim d'energia que es produeix en un mes. - p_darrera_inspeccio DATE: data de la darrera inspecció tècnica.

Paràmetres de sortida
- RSP VARCHAR2
Verificacions
- Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que la central existeixi a la taula. - Verifica que no dupliquem les dades d'un altre central.
Retorna
- si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR: la central de producció no existeix' 'ERROR: ja existeix una central de producció amb mateix: adreca, localitat, provincia, pais' 'ERROR: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.
SP_ALTA_LINIA_COM
Propòsit
- Afegeix una línia de comunicació a la taula LINIA_COMUNICACIO
Paràmetres d'entrada
- p_capacitat_KWh NUMBER: màxim d'energia que es transporta en un mes. - p_longitud_Km NUMBER: longitud de la línia.
Paràmetres de sortida
- RSP VARCHAR2
Verificacions
- Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls.
Retorna
- si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.
SP_BAIXA_LINIA_COM
Propòsit
- Elimina una línia de comunicació a la taula LINIA_COMUNICACIO.
Paràmetres d'entrada
- p_codi NUMBER: codi de la línia.
Paràmetres de sortida
- RSP VARCHAR2
Verificacions
- Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que la línia existeixi a la taula.
Retorna
- si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp codi no pot ser nul' 'ERROR: la línia de comunicació no existeix' 'ERROR: {Tipus d'error}' en qualsevol altre cas.
SP_MODIFICACIO_LINIA_COM
Propòsit
- Modifica dades d'una línia de comunicació a la taula LINIA_COMUNICACIO.
Paràmetres d'entrada
- p_codi NUMBER: codi de la línia de comunicació. - p_capacitat_KWh NUMBER: màxim d'energia que es transporta en un mes. - p_longitud_Km NUMBER: longitud de la línia.
Paràmetres de sortida
- RSP VARCHAR2

Verificacions
<ul style="list-style-type: none"> - Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que la línia existeixi a la taula. - Verifica que no dupliquem les dades d'un altre central.
Retorna
<ul style="list-style-type: none"> - si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR: la línia de comunicació existeix' 'ERROR: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.
SP_ALTA_CENTRAL_DIST
Propòsit
- Afegeix una central de distribució a la taula CENTRAL_DISTRIBUCIO
Paràmetres d'entrada
<ul style="list-style-type: none"> - p_adreca VARCHAR2(50): adreça de la central. - p_localitat VARCHAR2(20): localitat de la central. - p_provincia VARCHAR2(20): província de la central. - p_pais VARCHAR2(20): país de la central. - p_capacitat_KWh NUMBER: màxim d'energia que es distribueix en un mes. - p_darrera_inspeccio DATE: data de la darrera inspecció tècnica.
Paràmetres de sortida
- RSP VARCHAR2
Verificacions
<ul style="list-style-type: none"> - Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que no existeixi la mateixa central amb un altre codi.
Retorna
<ul style="list-style-type: none"> - si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR: ja existeix una central de distribució amb mateix: adreca, localitat, província, país' 'ERROR: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.
SP_BAIXA_CENTRAL_DIST
Propòsit
- Elimina central de distribució de la taula CENTRAL_DISTRIBUCIO.
Paràmetres d'entrada
- p_codi NUMBER: codi de la central.
Paràmetres de sortida
- RSP VARCHAR2
Verificacions
<ul style="list-style-type: none"> - Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que la central existeixi a la taula.
Retorna
<ul style="list-style-type: none"> - si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp codi no pot ser nul' 'ERROR: la central de distribució no existeix' 'ERROR: {Tipus d'error}' en qualsevol altre cas.
SP_MODIFICACIO_CENTRAL_DIST
Propòsit
- Modifica dades d'una central de distribució a la taula CENTRAL_DISTRIBUCIO.
Paràmetres d'entrada
<ul style="list-style-type: none"> - p_codi NUMBER: codi de la central. - p_adreca VARCHAR2(50): adreça de la central. - p_localitat VARCHAR2(20): localitat de la central.

<ul style="list-style-type: none"> - p_provincia VARCHAR2(20): província de la central. - p_pais VARCHAR2(20): país de la central. - p_capacitat_KWh NUMBER: màxim d'energia que es distribueix en un mes. - p_darrera_inspeccio DATE: data de la darrera inspecció tècnica.
Paràmetres de sortida
- RSP VARCHAR2
Verificacions
<ul style="list-style-type: none"> - Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que la central existeixi a la taula. - Verifica que no dupliquem les dades d'un altre central.
Retorna
<ul style="list-style-type: none"> - si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR: la central de distribució no existeix' 'ERROR: ja existeix una central de producció amb mateix: adreca, localitat, provincia, pais' 'ERROR: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.
SP_ALTA_PRODUCCIO_MENS
Propòsit
- Afegeix una lectura d'energia produïda a la taula PRODUCCIO_MENS.
Paràmetres d'entrada
<ul style="list-style-type: none"> - p_central_produccio NUMBER: codi de la central de producció. - p_data DATE: data de la lectura. - p_energia_KWh valor de la lectura.
Paràmetres de sortida
- RSP VARCHAR2
Verificacions
<ul style="list-style-type: none"> - Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que el comptador existeix. - Verifica que existeix almenys una lectura al mes anterior. - Verifica que la lectura introduïda sigui la més recent. - Verifica que la el valor de la lectura sigui major o igual que l'anterior. - Verifica si ja existeix una lectura amb la mateixa data.
Retorna
<ul style="list-style-type: none"> - si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR: la central no existeix' 'ERROR: el valor del camp data ha de ser posterior que { ultima_data }' 'ERROR: el valor del camp energia_KWh ha de ser major o igual que { anterior_lectura }' 'ERROR: no es pot enregistrar la producció. Ha d'existir almenys una lectura al mes anterior' 'ERROR: ja existeix una lectura amb mateix: central_produccio, data' 'ERROR: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.
SP_BAIXA_PRODUCCIO_MENS
Propòsit
- Elimina una lectura d'energia produïda a la taula PRODUCCIO_MENS..
Paràmetres d'entrada
- p_codi NUMBER: codi de l'entrada.
Paràmetres de sortida
- RSP VARCHAR2
Verificacions
<ul style="list-style-type: none"> - Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que la lectura existeixi a la taula. - Verifica que es tracta de la lectura més recent de la central.

Retorna
<ul style="list-style-type: none"> - si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp codi no pot ser nul' 'ERROR: la lectura no existeix' 'ERROR: només es permet esborrar l'última lectura d'una central' 'ERROR: {Tipus d'error}' en qualsevol altre cas.
SP_MODIFICACIO_PRODUCCIO_MENS
Propòsit
<ul style="list-style-type: none"> - Modifica les dades d'una entrada de la taula PRODUCCIO_MENS si es tracta de la lectura més recent de la producció d'una central.
Paràmetres d'entrada
<ul style="list-style-type: none"> - p_codi NUMBER: codi de la lectura d'energia produïda.. - p_data DATE: data de la lectura d'energia produïda.. - p_energia_KWh valor de la lectura d'energia produïda.
Paràmetres de sortida
<ul style="list-style-type: none"> - RSP VARCHAR2
Verificacions
<ul style="list-style-type: none"> - Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que la lectura existeixi a la taula. - Verifica que existeix almenys una lectura al mes anterior. - Verifica que la lectura introduïda sigui la més recent. - Verifica que la el valor de la lectura sigui major o igual que l'anterior. - Verifica que si ja existeix una lectura amb la mateixa data.
Retorna
<ul style="list-style-type: none"> - si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR: la lectura no existeix' 'ERROR: el valor del camp data ha de ser posterior que { ultima data } ' 'ERROR: el valor del camp energia_KWh ha de ser major o igual que { anterior_lectura } ' 'ERROR: no es pot enregistrar la lectura. Ha d'existir almenys una lectura al mes anterior' 'ERROR: el valor del camp tipus ha de ser TELEMATIC/PRESENCIAL' 'ERROR: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.
SP_ALTA_NUCLEAR
Propòsit
<ul style="list-style-type: none"> - Afegeix dades sobre una central de producció de tipus nuclear a la taula NUCLEAR.
Paràmetres d'entrada
<ul style="list-style-type: none"> - p_codi NUMBER: codi de la central de producció. - p_energia_minima NUMBER: energia mínima requerida per al seu funcionament. - p_rebuig_radioactiu_Kg NUMBER: Kg de rebuig radioactiu.
Paràmetres de sortida
<ul style="list-style-type: none"> - RSP VARCHAR2
Verificacions
<ul style="list-style-type: none"> - Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que la central de producció existeixi. - Verifica que el codi no pertanyi a un altre central de producció.
Retorna
<ul style="list-style-type: none"> - si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR: el codi no existeix' 'ERROR: el codi ja està assignat a un altre central' 'ERROR: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.

SP_BAIXA_NUCLEAR	
Propòsit	- Elimina dades sobre una central de producció de tipus nuclear a la taula NUCLEAR.
Paràmetres d'entrada	- p_codi NUMBER: codi de la central.
Paràmetres de sortida	- RSP VARCHAR2
Verificacions	- Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que la central existeixi a la taula.
Retorna	- si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp codi no pot ser nul' 'ERROR: la central no existeix' 'ERROR: {Tipus d'error}' en qualsevol altre cas.
SP_MODIFICACIO_NUCLEAR	
Propòsit	- Modifica dades sobre una central de producció de tipus nuclear a la taula NUCLEAR.
Paràmetres d'entrada	- p_codi NUMBER: codi de la central de producció. - p_energia_minima NUMBER: energia mínima requerida per al seu funcionament. - p_rebuig_radioactiu_Kg NUMBER: Kg de rebuig radioactiu.
Paràmetres de sortida	- RSP VARCHAR2
Verificacions	- Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que la central existeixi a la taula.
Retorna	- si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR: la central no existeix' 'ERROR: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.
SP_ALTA_CARBO	
Propòsit	- Afegeix dades sobre una central de producció de tipus carbó a la taula CARBO.
Paràmetres d'entrada	- p_codi NUMBER: codi de la central de producció. - p_emissio_CO2_Kg NUMBER: Emissió de CO2 en Kg
Paràmetres de sortida	- RSP VARCHAR2
Verificacions	- Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que la central de producció existeixi. - Verifica que el codi no pertanyi a un altre central de producció.
Retorna	- si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR: el codi no existeix' 'ERROR: el codi ja està assignat a un altre central' 'ERROR: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.

SP_BAIXA_CARBO
Propòsit
- Elimina dades sobre una central de producció de tipus carbó a la taula CARBO.
Paràmetres d'entrada
- p_codi NUMBER: codi de la central.
Paràmetres de sortida
- RSP VARCHAR2
Verificacions
- Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que la central existeixi a la taula.
Retorna
- si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp codi no pot ser nul' 'ERROR: la central no existeix' 'ERROR: {Tipus d'error}' en qualsevol altre cas.
SP_MODIFICACIO_CARBO
Propòsit
- Modifica dades sobre una central de producció de tipus carbó a la taula CARBO.
Paràmetres d'entrada
- p_codi NUMBER: codi de la central de producció. - p_emissio_CO2_Kg NUMBER: Emissió de CO2 en Kg
Paràmetres de sortida
- RSP VARCHAR2
Verificacions
- Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que la central existeixi a la taula.
Retorna
- si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR: la central no existeix' 'ERROR: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.
SP_ALTA_TERMICA
Propòsit
- Afegeix dades sobre una central de producció de tipus tèrmica a la taula TERMICA.
Paràmetres d'entrada
- p_codi NUMBER: codi de la central de producció. - p_emissio_CO2_Kg NUMBER: Emissió de CO2 en Kg
Paràmetres de sortida
- RSP VARCHAR2
Verificacions
- Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que la central de producció existeixi. - Verifica que el codi no pertanyi a un altre central de producció.
Retorna
- si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR: el codi no existeix' 'ERROR: el codi ja està assignat a un altre central' 'ERROR: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.

SP_BAIXA_TERMICA
Propòsit
- Elimina dades sobre una central de producció de tipus tèrmica a la taula TERMICA.
Paràmetres d'entrada
- p_codi NUMBER: codi de la central.
Paràmetres de sortida
- RSP VARCHAR2
Verificacions
- Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que la central existeixi a la taula.
Retorna
- si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp codi no pot ser nul' 'ERROR: la central no existeix' 'ERROR: {Tipus d'error}' en qualsevol altre cas.
SP_MODIFICACIO_TERMICA
Propòsit
- Modifica dades sobre una central de producció de tipus tèrmica a la taula TERMICA.
Paràmetres d'entrada
- p_codi NUMBER: codi de la central de producció. - p_emissio_CO2_Kg NUMBER: Emissió de CO2 en Kg
Paràmetres de sortida
- RSP VARCHAR2
Verificacions
- Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que la central existeixi a la taula.
Retorna
- si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR: la central no existeix' 'ERROR: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.
SP_ALTA_EOLICA
Propòsit
- Afegeix dades sobre una central de producció de tipus eòlica a la taula EOLICA.
Paràmetres d'entrada
- p_codi NUMBER: codi de la central de producció. - p_num_molins NUMBER: nombre de molins de vent instal·lats.
Paràmetres de sortida
- RSP VARCHAR2
Verificacions
- Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que la central de producció existeixi. - Verifica que el codi no pertanyi a un altre central de producció.
Retorna
- si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR: el codi no existeix' 'ERROR: el codi ja està assignat a un altre central' 'ERROR: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.

SP_BAIXA_EOLICA
Propòsit
- Elimina dades sobre una central de producció de tipus eòlica a la taula EOLICA.
Paràmetres d'entrada
- p_codi NUMBER: codi de la central.
Paràmetres de sortida
- RSP VARCHAR2
Verificacions
- Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que la central existeixi a la taula.
Retorna
- si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp codi no pot ser nul' 'ERROR: la central no existeix' 'ERROR: {Tipus d'error}' en qualsevol altre cas.
SP_MODIFICACIO_EOLICA
Propòsit
- Modifica dades sobre una central de producció de tipus eòlica a la taula EOLICA.
Paràmetres d'entrada
- p_codi NUMBER: codi de la central de producció. - p_num_molins NUMBER: nombre de molins de vent instal·lats.
Paràmetres de sortida
- RSP VARCHAR2
Verificacions
- Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que la central existeixi a la taula.
Retorna
- si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR: la central no existeix' 'ERROR: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.
SP_ALTA_SOLAR
Propòsit
- Afegix dades sobre una central de producció de tipus solar a la taula SOLAR.
Paràmetres d'entrada
- p_codi NUMBER: codi de la central de producció. - p_num_panells NUMBER: nombre de panells necessaris per al seu funcionament.
Paràmetres de sortida
- RSP VARCHAR2
Verificacions
- Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que la central de producció existeixi. - Verifica que el codi no pertanyi a un altre central de producció.
Retorna
- si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR: el codi no existeix' 'ERROR: el codi ja està assignat a un altre central' 'ERROR: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.

SP_BAIXA_SOLAR
Propòsit
- Elimina dades sobre una central de producció de tipus solar a la taula SOLAR.
Paràmetres d'entrada
- p_codi NUMBER: codi de la central.
Paràmetres de sortida
- RSP VARCHAR2
Verificacions
- Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que la central existeixi a la taula.
Retorna
- si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp codi no pot ser nul' 'ERROR: la central no existeix' 'ERROR: {Tipus d'error}' en qualsevol altre cas.
SP_MODIFICACIO_SOLAR
Propòsit
- Modifica dades sobre una central de producció de tipus solar a la taula SOLAR.
Paràmetres d'entrada
- p_codi NUMBER: codi de la central de producció. - p_num_panells NUMBER: nombre de panells necessaris per al seu funcionament.
Paràmetres de sortida
- RSP VARCHAR2
Verificacions
- Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que la central existeixi a la taula.
Retorna
- si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR: la central no existeix' 'ERROR: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.
SP_ALTA_DISTRIBUCIO
Propòsit
- Afegeix dades sobre connexió entre centraleta de distribució i comptador a la taula DISTRIBUCIO.
Paràmetres d'entrada
- p_central_distribucio NUMBER: codi de la central de distribució. - p_comptador NUMBER: codi del comptador. - p_servei_actiu CHAR(2): especifica si la connexió és activa (SI/NO)
Paràmetres de sortida
- RSP VARCHAR2
Verificacions
- Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que la central de producció existeixi. - Verifica que el comptador existeixi. - Verifica que no existeix la mateixa connexió amb altre codi. - Verifica que el valor del camp servei_actiu sigui correcte.
Retorna
- si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR: la central no existeix' 'ERROR: el comptador no existeix'

'ERROR: ja existeix una distribució amb mateix: central_distribucio, comptador' 'ERROR: el valor del camp servei_actiu ha de ser SI/NO' 'ERROR: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.
SP_BAIXA_DISTRIBUCIO
Propòsit
- Elimina dades sobre una connexió centraleta-comptador de la taula DISTRIBUCIO
Paràmetres d'entrada
- p_codi NUMBER: codi de la connexió.
Paràmetres de sortida
- RSP VARCHAR2
Verificacions
- Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que la connexió existeixi a la taula.
Retorna
- si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp codi no pot ser nul' 'ERROR: la connexió no existeix' 'ERROR: {Tipus d'error}' en qualsevol altre cas.
SP_ALTA_CONNEXIO
Propòsit
- Afegeix dades sobre connexió entre central de producció, línia de comunicació i centraleta de distribució a la taula CONNEXIO.
Paràmetres d'entrada
- p_central_produccio NUMBER: codi de la central de distribució. - p_linia_comunicacio NUMBER: codi de la central de distribució. - p_central_distribucio NUMBER: codi de la central de distribució. - p_servei_actiu CHAR(2): especifica si la connexió és activa (SI/NO)
Paràmetres de sortida
- RSP VARCHAR2
Verificacions
- Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que la central de producció existeixi. - Verifica que la central de producció existeixi. - Verifica que la línia de comunicació existeixi. - Verifica que no existeix la mateixa connexió amb altre codi. - Verifica que el valor del camp servei_actiu sigui correcte.
Retorna
- si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR: la central de producció no existeix' 'ERROR: la línia de comunicació no existeix' 'ERROR: la central de distribució no existeix' 'ERROR: ja existeix una connexió amb mateix: central_produccio, línia, central_distribucio' 'ERROR: el valor del camp servei_actiu ha de ser SI/NO' 'ERROR: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.
SP_BAIXA_CONNEXIO
Propòsit
- Elimina les dades sobre connexió entre central de producció, línia de comunicació i centraleta de distribució a la taula CONNEXIO.
Paràmetres d'entrada
- p_codi NUMBER: codi de la connexió.
Paràmetres de sortida
- RSP VARCHAR2

Verificacions
<ul style="list-style-type: none"> - Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que la connexió existeixi a la taula.
Retorna
<ul style="list-style-type: none"> - si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp codi no pot ser nul' 'ERROR: la connexió no existeix' 'ERROR: {Tipus d'error}' en qualsevol altre cas.

Procediments d'alta, baixa i modificació (ABM)

4.2.2 Consultes

Per tal de donar resposta a les consultes descrites a l'apartat R6 dels requeriments inicials, s'ha creat una sèrie de funcions emmagatzemades a la base de dades que es descriuen a continuació:

FU_COMPT_MES_80_CONSUM
Propòsit
<ul style="list-style-type: none"> - Donada una ciutat i una data com a paràmetres, obté 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.
Paràmetres d'entrada
<ul style="list-style-type: none"> - p_localitat VARCHAR2(20): localitat o població on es vol consultar la informació. - p_data DATE: data en que es vol fer la consulta. <p>NOTA: La data no pot ser del mes actual ja que no es garanteix que es tinguin totes les dades introduïdes a la base de dades. En canvi es garanteixen les dades dels mesos anteriors.</p>
Verificacions
<ul style="list-style-type: none"> - Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que la data no sigui del mes en curs en el moment de fer la consulta.
Retorna
<ul style="list-style-type: none"> - si l'execució ha finalitzat amb èxit retorna el resultat de la consulta especificant : <ul style="list-style-type: none"> ▪ el codi de contracte. ▪ potència màxima contractada. ▪ percentatge de consum respecte al consum mitjà. <p>NOTA: Si no es troba cap resultat la taula retornada estarà buida.</p> - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR: no es permet fer la consulta sobre el mes actual' 'ERROR: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.
FU_TOP10_CENT_DIST
Propòsit
<ul style="list-style-type: none"> - Llistat de les 10 centraletes de distribució que distribueixen més energia. El càlcul es realitza respecte a les dades de consum del final del mes anterior en el moment de fer la consulta ja que no es pot garantir que s'hagin introduït les dades corresponents al mes actual. Només es té en compte el consum dels comptadors que estiguin donats d'alta.
Paràmetres d'entrada
<ul style="list-style-type: none"> - cap paràmetre.
Retorna
<ul style="list-style-type: none"> - si l'execució ha finalitzat amb èxit retorna el resultat de la consulta especificant : <ul style="list-style-type: none"> ▪ adreça completa de la central de distribució. ▪ energia emesa durant el mes anterior. ▪ capacitat màxima mensual de la central de distribució.

- si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: {Tipus d'error}'.
FU_TOP10_LINIES
Propòsit
- Llistat de les 10 línies de comunicació més carregades en relació a la seva pròpia capacitat màxima. El càlcul es realitza respecte a les dades de consum del final del mes anterior en el moment de fer la consulta ja que no es pot garantir que s'hagin introduït les dades corresponents al mes actual. Només es té en compte el consum dels comptadors que estiguin donats d'alta.
Paràmetres d'entrada
- cap paràmetre.
Retorna
- si l'execució ha finalitzat amb èxit retorna el resultat de la consulta especificant : <ul style="list-style-type: none"> ▪ codi d'identificació de la línia. ▪ càrrega de la línia entesa com la potència que suporta entre la capacitat màxima. ▪ energia a la que es pot ampliar la línia de comunicació.
- si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: {Tipus d'error}'.
FU_CLIENTS_DISP
Propòsit
- El llistat dels clients que disposen de comptadors donats d'alta amb servei en alta disponibilitat.
Paràmetres d'entrada
- cap paràmetre.
Retorna
- si l'execució ha finalitzat amb èxit retorna el resultat de la consulta especificant : <ul style="list-style-type: none"> ▪ DNI/NIF del client. ▪ codi del contracte. ▪ codi del model de comptador. <p style="text-align: center;">NOTA: Si no es troba cap resultat la taula retornada estarà buida.</p>
- si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: {Tipus d'error}'.
FU_CONSUM_TEMP_CENTRAL
Propòsit
- 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.
Paràmetres d'entrada
- p_central NUMBER: codi de la central de producció. - p_mes_inici NUMBER: mes inicial del període de temps donat. - p_any_inici NUMBER: any inicial del període de temps donat. - p_mes_fi NUMBER: mes final del període de temps donat. - p_any_fi NUMBER: any final del període de temps donat.
Verificacions
- Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que mes/any final no sigui anterior a mes/any inicial.
Retorna
- si l'execució ha finalitzat amb èxit retorna el resultat de la consulta especificant : <ul style="list-style-type: none"> ▪ consum produït pels comptadors durant el període de temps. ▪ energia produïda per la central durant el període de temps. <p style="text-align: center;">NOTA: Si no es troba cap resultat la taula retornada estarà buida.</p>
- si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR: mes/any inicial ha de ser anterior a mes/any final' 'ERROR: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.

FU_PERCENT_TIPUS_LEC
Propòsit
- Percentatge de lectures de comptadors efectuades de forma presencial i de forma telemàtica en un període de temps.
Paràmetres d'entrada
- p_mes_inici NUMBER: mes inicial del període de temps donat. - p_any_inici NUMBER: any inicial del període de temps donat. - p_mes_fi NUMBER: mes final del període de temps donat. - p_any_fi NUMBER: any final del període de temps donat.
Verificacions
- Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls. - Verifica que mes/any final no sigui anterior a mes/any inicial.
Retorna
- si l'execució ha finalitzat amb èxit retorna el resultat de la consulta especificant : <ul style="list-style-type: none"> ▪ tipus de lectura. ▪ percentatge del tipus de lectura. - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR: mes/any inicial ha de ser anterior a mes/any final' 'ERROR: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.
FU_COMPTADORS_ANTICS
Propòsit
- Llistat de comptadors donats d'alta que superin un determinat nombre d'anys d'antiguitat.
Paràmetres d'entrada
- p_num_anys NUMBER: nombre d'anys d'antiguitat.
Verificacions
- Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls.
Retorna
- si l'execució ha finalitzat amb èxit retorna el resultat de la consulta especificant : <ul style="list-style-type: none"> ▪ codi del comptador. ▪ codi del model del comptador ▪ adreça completa on es troba instal·lat. ▪ any de fabricació del comptador. <p style="text-align: center;">NOTA: Si no es troba cap resultat la taula retornada estarà buida.</p> - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR EST1: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR EST1: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.

Funcions de consulta.

4.2.3 Mòdul estadístic

La implementació del mòdul estadístic es basa en una sèrie de taules i procediments emmagatzemats a la BD. Cada una de les taules s'utilitza per emmagatzemar la informació requerida per donar resposta a les consultes descrites al punt R7 dels requisits inicials. La informació continguda en aquestes taules es modifica constantment a partir de l'ús dels procediments descrits a l'apartat anterior.

Per tal de que les taules estiguin actualitzades en tot moment, s'han creat altres procediments interns de la BD que s'executen de forma transparent a l'usuari. La seva funció es omplir les taules estadístiques i actualitzar la informació sempre que es produeixin canvis relacionats amb el seu contingut. D'aquesta forma serà possible fer consultes sobre aquestes taules en temps constant 1. Es pot trobar una descripció de les taules estadístiques a l'annex de la memòria.

Els procediments que gestionen el mòdul estadístic són els següents:

SP_ALTA_EST1
Propòsit
<ul style="list-style-type: none"> - Afegeix una entrada a la taula estadística EST1_CPROD_CONSUM. La informació introduïda correspon al consum històric produït pels comptadors donats d'alta que depenen d'una central de producció determinada. <p>Aquest procediment s'executa automàticament quan s'afegeix una nova lectura a la taula LECTURA. Si la central de producció de la que depèn el comptador de la lectura no apareix a la taula estadística, es crea una nova entrada amb el codi de la central i el consum de la lectura introduïda.</p>
Paràmetres d'entrada
<ul style="list-style-type: none"> - p_central_produccio NUMBER: codi de la central de producció de la que depèn el comptador. - p_consum NUMBER: consum del comptador.
Verificacions
<ul style="list-style-type: none"> - Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls.
Retorna
<ul style="list-style-type: none"> - si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.
SP_MODIFICACIO_EST1
Propòsit
<ul style="list-style-type: none"> - Actualitza una entrada a la taula estadística EST1_CPROD_CONSUM. La informació actualitzada correspon al consum històric produït pels comptadors que depenen d'una central de producció determinada. <p>Aquest procediment s'executa automàticament quan s'afegeix, es modifica o s'esborra una lectura a la taula LECTURA. Si la central de producció de la que depèn el comptador de la lectura apareix a la taula estadística, es calcula el nou valor de consum total i s'actualitza a la taula.</p> <p>Si es dona de baixa un client, contracte o comptador, també s'executa el procediment ja que a conseqüència d'aquestes baixes es produirà la baixa lògica de les lectures relacionades.</p>
Paràmetres d'entrada
<ul style="list-style-type: none"> - p_central_produccio NUMBER: codi de la central de producció de la que depèn el comptador.
Verificacions
<ul style="list-style-type: none"> - Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls.
Retorna
<ul style="list-style-type: none"> - si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR EST1: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR EST1: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.
SP_ALTA_EST2
Propòsit
<ul style="list-style-type: none"> - Afegeix una entrada a la taula estadística EST2_MITJA_CONSUM_LINIA. La informació introduïda correspon al valor mitjà de l'energia mensual consumida pels comptadors que s'alimenten mitjançant una línia de comunicació determinada durant un any determinat. <p>Aquest procediment s'executa automàticament quan s'afegeix una nova lectura a la taula LECTURA. Si la línia o línies de comunicació relacionada amb el comptador de la lectura no apareix a la taula estadística a l'any donat, es crea una nova entrada amb el codi de cada línia, l'any i el consum de la lectura introduïda. El procediment s'executarà per totes les línies relacionades amb el comptador, ja siguin línies principals o de respaldament per tal de que totes estiguin ben dimensionades.</p>

Paràmetres d'entrada
<ul style="list-style-type: none"> - p_linia NUMBER: codi de la línia de comunicació de la que depèn el comptador. - p_anyo NUMBER: any en que es produeix el consum. - p_consum NUMBER: consum del comptador.
Verificacions
<ul style="list-style-type: none"> - Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls.
Retorna
<ul style="list-style-type: none"> - si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR EST2: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR EST2: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.
SP_MODIFICACIO_EST2
Propòsit
<ul style="list-style-type: none"> - Actualitza una entrada a la taula estadística EST2_MITJA_CONSUM_LINIA. La informació introduïda correspon al valor mitjà de l'energia mensual consumida pels comptadors que s'alimenten mitjançant una línia de comunicació determinada durant un any determinat. <p>Aquest procediment s'executa automàticament quan s'afegeix, es modifica o s'esborra una lectura a la taula LECTURA. Si la línia de comunicació de la que depèn el comptador de la lectura apareix a la taula estadística a l'any donat, es calcula el nou valor de consum mitjà i s'actualitza a la taula. El procediment s'executarà per totes les línies relacionades amb el comptador, ja siguin línies principals o de respaldament per tal de que totes estiguin ben dimensionades.</p>
Paràmetres d'entrada
<ul style="list-style-type: none"> - p_linia NUMBER: codi de la línia de comunicació de la que depèn el comptador. - p_anyo NUMBER: any en que es produeix el consum.
Verificacions
<ul style="list-style-type: none"> - Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls.
Retorna
<ul style="list-style-type: none"> - si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR EST2: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR EST2: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.
SP_ALTA_EST3
Propòsit
<ul style="list-style-type: none"> - Afegeix una entrada a la taula estadística EST3_LINIA_MES_CARREGA. La informació introduïda correspon a la línia de comunicació que ha estat més carregada històricament a nivell d'energia consumida. És a dir, la línia que ha transportat més energia històricament. <p>Aquest procediment s'executa automàticament quan s'afegeix una nova lectura a la taula LECTURA. Si la taula estadística està buida s'afegeix una entrada amb el codi de la línia i el valor del consum produït pel comptador de la lectura enregistrada</p>
Paràmetres d'entrada
<ul style="list-style-type: none"> - p_linia NUMBER: codi de la línia de comunicació de la que depèn el comptador. - p_consum NUMBER: consum del comptador.
Verificacions
<ul style="list-style-type: none"> - Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls.
Retorna
<ul style="list-style-type: none"> - si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR EST3: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR EST3: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.

SP_MODIFICACIO_EST3
Propòsit
<ul style="list-style-type: none"> - Actualitza una entrada a la taula estadística EST3_LINIA_MES_CARREGA. La informació actualitzada correspon a la línia de comunicació que ha estat més carregada històricament a nivell d'energia consumida. És a dir, la línia que ha transportat més energia històricament. <p>Aquest procediment s'executa automàticament quan s'afegeix, es modifica o s'esborra una lectura a la taula LECTURA. Si la taula estadística conté alguna entrada, es calcula quina és la nova línia més carregada i s'actualitza a la taula.</p>
Paràmetres d'entrada
<ul style="list-style-type: none"> - cap paràmetre.
Verificacions
<ul style="list-style-type: none"> - Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls.
Retorna
<ul style="list-style-type: none"> - si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR EST3: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR EST3: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.
SP_ALTA_EST4
Propòsit
<ul style="list-style-type: none"> - Afegeix una entrada a la taula estadística EST4_LINIES_MES_50. La informació afegida correspon al percentatge de línies de comunicació que superen el 50% d'energia consumida respecte la seva càrrega màxima anual donat un any concret. <p>Aquest procediment s'executa automàticament quan s'afegeix una nova lectura a la taula LECTURA. Si la taula estadística no conté una entrada per l'any de la lectura, es crea una nova entrada amb l'any i el percentatge de línies que superen el percentatge.</p>
Paràmetres d'entrada
<ul style="list-style-type: none"> - p_central_produccio NUMBER: codi de la línia de comunicació de la que depèn el comptador. - p_consum NUMBER: consum del comptador.
Verificacions
<ul style="list-style-type: none"> - Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls.
Retorna
<ul style="list-style-type: none"> - si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR EST4: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR EST4: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.
SP_MODIFICACIO_EST4
Propòsit
<ul style="list-style-type: none"> - Actualitza una entrada a la taula estadística EST4_LINIES_MES_50. La informació actualitzada correspon al percentatge de línies de comunicació que superen el 50% d'energia consumida respecte la seva càrrega màxima anual donat un any concret. <p>Aquest procediment s'executa automàticament quan s'afegeix, es modifica o s'esborra una lectura a la taula LECTURA. Si la taula estadística conté una entrada corresponent a l'any donat, es calcula el nou percentatge línies que superen el 50% de la seva capacitat a aquest any i s'actualitza el valor a la taula.</p> <p>També s'actualitza l'estadística si es modifica la capacitat màxima de la línia a la taula LINIA_COMUNICACIO, però en aquest cas només afecta a les dades de l'any en curs perquè no es vol modificar les estadístiques d'anys anteriors.</p>
Paràmetres d'entrada
<ul style="list-style-type: none"> - p_any NUMBER: any de la lectura..
Verificacions
<ul style="list-style-type: none"> - Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls.

Retorna
<ul style="list-style-type: none"> - si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR EST4: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR EST4: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.
SP_ALTA_EST5
Propòsit
<p>- Afegeix una entrada a la taula estadística EST5_CPROD_MENYS_30. La informació afegida correspon al nombre de centrals de producció que generen menys del 30% d'energia respecte la seva capacitat màxima de producció anual donat un any concret.</p> <p>Aquest procediment s'executa automàticament quan s'afegeix una nova entrada sobre la producció mensual a la taula PRODUCCIO_MENSUAL. Si la taula estadística no conté una entrada per l'any de la lectura, es crea una nova entrada amb l'any i el nombre de centrals de producció que generen menys del 30%.</p>
Paràmetres d'entrada
<ul style="list-style-type: none"> - p_central_produccio NUMBER: codi de la central de producció de la que depèn el comptador. - p_consum NUMBER: consum del comptador.
Verificacions
<ul style="list-style-type: none"> - Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls.
Retorna
<ul style="list-style-type: none"> - si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR EST5: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR EST5: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.
SP_MODIFICACIO_EST5
Propòsit
<p>- Actualitza una entrada a la taula estadística EST5_CPROD_MENYS_30. La informació actualitzada correspon al nombre de centrals de producció que generen menys del 30% d'energia respecte la seva capacitat màxima de producció anual donat un any concret.</p> <p>Aquest procediment s'executa automàticament quan s'afegeix, es modifica o s'esborra una lectura a la taula PRODUCCIO_MENSUAL. Si la taula estadística conté una entrada per l'any de la lectura, s'actualitza amb el nombre de centrals de producció que generen menys del 30%.</p> <p>També s'actualitza l'estadística si es modifica la capacitat màxima de la central de producció a la taula CENTRAL_PRODUCCIO, però en aquest cas només afecta a les dades de l'any en curs perquè no es vol modificar les estadístiques d'anys anteriors.</p>
Paràmetres d'entrada
<ul style="list-style-type: none"> - p_any NUMBER: any de la lectura.
Verificacions
<ul style="list-style-type: none"> - Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls.
Retorna
<ul style="list-style-type: none"> - si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR EST5: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR EST5: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.
SP_ALTA_EST6
Propòsit
<p>- Afegeix una entrada a la taula estadística EST6_COMPT_MES_CONSUM. La informació afegida correspon als 10 comptadors que històricament han tingut més consum.</p> <p>Aquest procediment s'executa automàticament quan s'afegeix una nova lectura a la taula LECTURA. Si la taula estadística encara no conté 10 entrades i cap de les que conté es sobre el comptador de la</p>

lectura, es crea una nova entrada amb el codi del comptador i el seu consum.
Paràmetres d'entrada
- p_comptador NUMBER: codi del comptador de la lectura. - p_consum NUMBER: consum del comptador.
Verificacions
- Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls.
Retorna
- si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR EST6: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR EST6: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.
P_MODIFICACIO_EST6
Propòsit
- Actualitza la taula estadística EST6_COMPT_MES_CONSUM. La informació afegida correspon als 10 comptadors que històricament han tingut més consum. Aquest procediment s'executa automàticament quan s'afegeix, es modifica o s'esborra una lectura a la taula LECTURA. Si la taula estadística ja conté 10 entrades, es calculen els top-10 comptadors que han consumit més energia històricament i s'actualitza la taula completa, afegint una entrada per cada comptador amb el codi del comptador i el consum històric.
Paràmetres d'entrada
- Cap paràmetre
Verificacions
- Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls.
Retorna
- si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR EST6: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR EST6: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.
SP_ALTA_EST7
Propòsit
- Afegeix una entrada a la taula estadística EST7_MITJA_CONSUM_CLIENTS. La informació afegida correspon al valor de consum històric mitjà produït de tots els clients. Per a calcular aquest valor només es tindran en compte els comptadors donat d'alta en el moment de l'execució. Aquest procediment s'executa automàticament quan s'afegeix una nova lectura a la taula LECTURA. Si la taula estadística encara està buida, es crea una nova entrada amb el consum de la lectura.
Paràmetres d'entrada
- p_consum NUMBER: consum del comptador.
Verificacions
- Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls.
Retorna
- si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK' - si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR EST7: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR EST7: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.
SP_MODIFICACIO_EST7
Propòsit
- Actualitza una entrada a la taula estadística EST7_MITJA_CONSUM_CLIENTS. La informació afegida correspon al valor de consum històric mitjà de tots els clients. Aquest procediment s'executa automàticament quan s'afegeix, es modifica o s'esborra una lectura a la taula LECTURA. Si la taula estadística conté alguna entrada, es calcula quina és el nou consum històric

mitja i s'actualitza el valor a la taula.
L'execució també es produeix quan es dona de baixa un client, contracte o comptador, ja que per fer el càlcul del consum només es tenen en compte els comptadors donats d'alta.
Paràmetres d'entrada
- Cap paràmetre
Verificacions
- Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls.
Retorna
- si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK'
- si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR EST7: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR EST7: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.

Procediments de gestió del mòdul estadístic.

4.2.4 Logs

La implementació del sistema de logs es basa en una taula on s'emmagatzema tota la informació referent a les crides a procediments i funcions del sistema, juntament amb el resultat de l'execució. Es pot trobar una descripció de la taula de logs al capítol annex de la memòria. Per tal de mantenir la taula actualitzada s'ha creat el següent procediment intern de la BD que s'executa de forma transparent a l'usuari cada vegada que s'utilitzen els procediments i funcions dels apartats anteriors:

SP_ALTA_LOGS
Propòsit
- Afegeix una entrada a la taula LOGS. Aquest procediment s'executa automàticament quan executa qualsevol altre procediment o consulta. La informació afegida correspon al nom del procediment, hora i data, paràmetres d'entrada i paràmetres de sortida (RSP)
Paràmetres d'entrada
- nom del procediment, hora i data, paràmetres del procediment cridat.
Verificacions
- Verifica que els camps obligatoris no siguin nuls.
Retorna
- si l'execució ha finalitzat amb èxit: 'OK'
- si l'execució ha fracassat retorna un dels següents missatges: 'ERROR LOGS: el camp { camp } no pot ser nul' 'ERROR LOGS: {Tipus d'error}', en qualsevol altre cas.

Procediment de gestió de logs.

5. PROVES DEL SISTEMA

En aquest capítol es mostren proves de funcionament realitzades a la base de dades. La realització de les proves es divideix en tres parts: proves de procediments d'alta, baixa i modificació (ABM), proves de les consultes demanades als requisits del projecte i proves de consultes sobre les taules del mòdul estadístic .

Totes les proves que es descriuen a continuació es poden realitzar a la base de dades executant l'script *proves.sql* que s'adjunta amb la memòria. La seva execució genera el fitxer *proves.log*, on es pot observar el resultat d'aquestes.

5.1 Càrrega inicial de dades

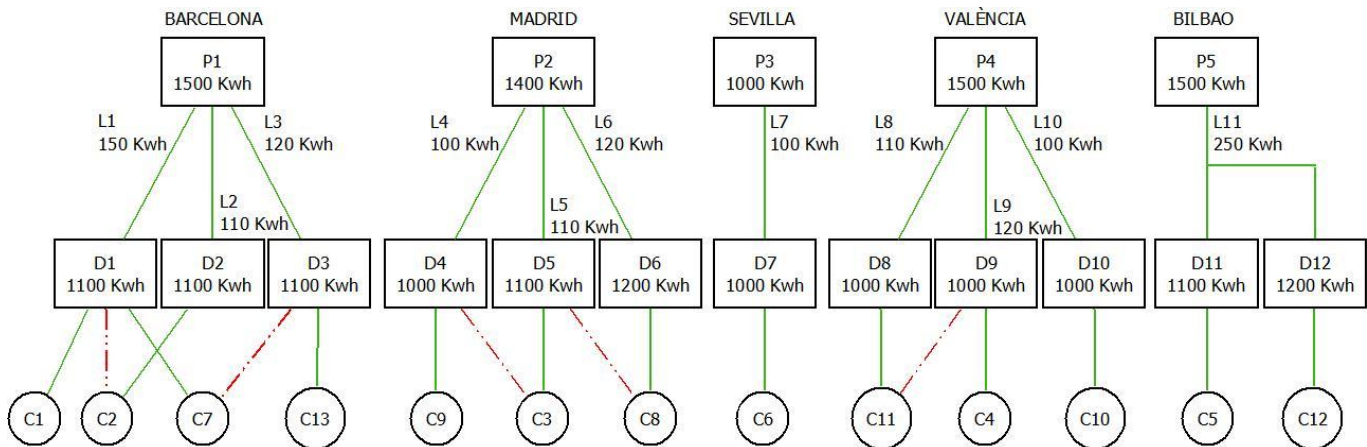
Per a poder realitzar les proves necessàries primer s'ha de fer una càrrega inicial de dades.

S'introdueixen dades a totes les taules del mòdul principal. Com que les insercions es fan utilitzant els procediments d'alta implementats, la resta de taules estadístiques i la taula de logs també s'omplen de dades com a conseqüència de l'execució dels procediments.

Les dades introduïdes no tenen perquè ser realistes, però són representatives de les situacions que es poden donar.

Les dades es poden introduir executant l'script *CARREGA_DADES.sql* que s'adjunta amb aquest document.

Una vegada realitzada la càrrega de dades ens trobem el següent escenari:



Esquema de l'escenari de proves inicial.

- 5 centrals de producció: P1 a Barcelona, P2 a Madrid, P3 a Sevilla, P4 a valència i P5 a Bilbao.
- 11 línies de comunicació identificades a l'esquema des de L1 fins a L11.
- 12 centrals de distribució identificades a l'esquema des de D1 fins a D12.
- 12 comptadors identificats a l'esquema des de C1 fins a C12.

A l'esquema també es mostren les capacitats energètiques mensuals de centrals de producció, línies de comunicació i centraletes de distribució, així com les connexions que són actives (en verd) i les que són de respaldament (en vermell).

En aquest punt tots els clients, contractes, comptadors i lectures associades es troben en estat ALTA.

5.2 Proves d'alta, baixa i modificació

Després de fer la càrrega inicial, ja estem en condicions de comprovar el funcionament tots els procediments d'alta, ja que el resultat de l'execució ha quedat enregistrat a la taula LOGS.

Com que totes les insercions han estat correctes, es pot observar que al camp 'PARAM_SORTIDA' sempre apareix el valor 'RSP: OK', que informa de que el resultat de l'execució ha estat correcte.

Per a comprovar la taula de logs es pot utilitzar la sentència següent:

```
SELECT * FROM LOGS ORDER BY 1;
```

Adicionalment es realitzen una sèrie de proves per a mostrar el correcte funcionament dels procediments de baixa i modificació tant en cas d'èxit com en cas d'error.

Es vol deixar constància de que totes les verificacions que es realitzen als procediments han estat provades amb èxit, però per no estendre en excés la memòria i facilitar la lectura, només es mostren proves d'algunes de les situacions d'error més representatives sobre alguns dels elements de la BD:

Proves comuns:

- alta correcta d'un nou element.
- modificació correcta d'un element.
- baixa correcta d'un element.
- alta d'un element que ja existeix.
- modificació que produeix el duplicat d' un altre element de la BD.
- alta/modificació d'un element que fa referència a un altre element inexistent.
- alta/baixa/modificació amb valors nuls.
- alta/modificació d'un element amb valor no admès d'algun camp.
- alta/baixa/modificació d'un element que no existeix.

Proves específiques relacionades amb contractes:

- alta d'un contracte amb un comptador ja assignat a un altre contracte.

Proves específiques relacionades amb lectures:

- alta d'una lectura d'un comptador donat de baixa.
- alta/baixa/modificació d'una lectura que no és la més recent d'un comptador donat.
- alta/modificació d'una lectura amb valor d'energia consumida incorrecte.
- alta/modificació d'una lectura si no existeix cap al mes anterior.
- modificació d'una lectura amb data incorrecta.

Nota: les proves relacionades amb producció mensual també són específiques però son totalment equivalents a les proves relacionades amb lectures.

A tall d'exemple es mostren algunes proves realitzades dels procediments ABM de comptadors:

```
--alta d'un nou comptador amb camp model nul  
SP_ALTA_COMPTADOR(null, 'adreça99, 221', 'sant vicenc', 'barcelona', 'spain', 2001, RSP);  
ERROR: el camp model no pot ser nul
```

```
--alta d'un nou comptador amb camp model inexistent  
SP_ALTA_COMPTADOR(999, 'adreça99, 221', 'sant vicenc', 'barcelona', 'spain', 2001, RSP);  
ERROR: el model no existeix
```

```
--modificació correcta d'un comptador
```

```
SP_MODIFICACIO_COMPTADOR(14, 1, null, null, 'barcelona', null, 2001, RSP);
```

```
OK
```

```
--modificació d'un comptador amb model inexistent
```

```
SP_MODIFICACIO_COMPTADOR(14, 91, null, null, 'barcelona', null, 2001, RSP);
```

```
ERROR: el model no existeix
```

```
--baixa d'un comptador inexistent
```

```
SP_BAIXA_COMPTADOR(514, RSP);
```

```
ERROR: el comptador no existeix
```

```
--baixa correcta d'un comptador
```

```
SP_BAIXA_COMPTADOR(1, RSP);
```

```
OK
```

El resultat complet de les proves es pot observar al fitxer *proves.log* que s'adjunta amb la memòria.

Al mateix fitxer es mostren les consultes realitzades sobre les taules CONTRACTE, COMPTADOR i LECTURA on es poden observar els següents canvis produïts a la base de dades a causa de l'execució:

- El fet de donar de baixa el comptador 1 ha provocat que el seu estat i el de totes les seves lectures enregistrades passin a ser 'BAIXA'. També s'ha donat de baixa el contracte corresponent assignant la data actual com a data de finalització.

- El fet de donar de baixa el client 2 ha provocat que tots els seus contractes es finalitzin amb la data actual, i per tant tots els comptadors relacionats i les lectures corresponents passin a l'estat BAIXA.

- El fet de donar de baixa el contracte 5 ha provocat la seva finalització amb data actual, i el canvi d'estat a BAIXA del comptador associat i lectures corresponents.

5.3 Proves de consultes

A continuació es mostra el resultat de les proves realitzades sobre les funcions de consulta a partir de la informació resultant de l'execució de les proves anteriors, on els comptadors 1, 2 i 5, i les seves lectures, i contractes corresponents s'han donat de baixa:

- **R6.a:** 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:

```
SELECT * FROM TABLE(FU_COMPT_MES_80_CONSUM('Madrid', '31/8/11'));
```

CODI_CONTRACTE	POTENCIA_KW	PERCENT_RESPECTE_MITJANA
9	5	83,33
8	8	83,33
3	10	133,33

Resultat consulta R6.a

Al resultat podem observar que només es mostren els comptadors que superen el 80% del consum mensual mitjà de tots els comptadors de Madrid fins al 31/8/2011.

- **R6.b:** Llistat de les 10 centraletes de distribució que distribueixen més energia.

```
SELECT * FROM TABLE(FU_TOP10_CENT_DIST());
```

ADRECA	LOCALITAT	PROVINCIA	PAIS	ENERGIA_KWH	CAPACITAT_KWH
Pol. Industrial 1, 101	Barcelona	Barcelona	Spain	70	1100
Pol. Industrial 12, 112	Bilbao	Bilbao	Spain	70	1200
Pol. Industrial 3, 103	Barcelona	Barcelona	Spain	65	1100
Pol. Industrial 4, 104	Madrid	Madrid	Spain	60	1000
Pol. Industrial 7, 107	Sevilla	Sevilla	Spain	60	1000
Pol. Industrial 9, 109	Valencia	Valencia	Spain	60	1000
Pol. Industrial 10, 110	Valencia	Valencia	Spain	50	1000
Pol. Industrial 8, 108	Valencia	Valencia	Spain	50	1000
Pol. Industrial 5, 105	Madrid	Madrid	Spain	40	1100
Pol. Industrial 6, 106	Madrid	Madrid	Spain	40	1200

Resultat consulta R6.b

El resultat, calculat a partir de les dades finals del mes anterior en el moment de fer la consulta (en aquest cas Maig de 2012), no té en compte els comptadors donats de baixa fins al mes anterior, ja que el que ens interessa són les dades de partida del mes actual.

- **R6.c:** llistat de les 10 línies de comunicació més carregades en relació a la seva pròpia capacitat màxima.

`SELECT * FROM TABLE(FU_TOP10_LINIES());`

CODI	PERCENT_CARREGA	AMPLIABLE_KWH
7	60	900
4	60	1070
3	54,17	1120
10	50	1170
9	50	1170
1	46,67	1120
8	45,45	1170
5	36,36	1070
6	33,33	1070
11	28	1250

Resultat consulta R6.c

El resultat, calculat a partir de les dades finals del mes anterior en el moment de fer la consulta (en aquest cas Maig de 2012), no té en compte el consum produït pels comptadors donats de baixa fins al mes anterior, ja que el que ens interessa són les dades de partida del mes actual.

- **R6.d:** llistat dels clients que disposen de comptadors amb servei en alta disponibilitat.

`SELECT * FROM TABLE(FU_CLIENTS_DISP());`

NIF	CODI_CONTRACTE	MODEL_COMPTADOR
33333333A	7	4
99999999A	11	6
44444444A	3	2
55555555A	8	4

Resultat consulta R6.d

Al resultat es pot observar que encara que a l'esquema de l'escenari inicial de proves apareixen fins a 5 clients que disposen de comptadors connectats a més d'una central de distribució, el client corresponent al comptador 2 no apareix al llistat ja que s'ha donat de baixa.

- **R6.e:** donada una central de producció i un interval de temps, el consum produït pels comptadors que depenen d'aquesta central i l'energia produïda per la central en aquest període de temps.

```
SELECT * FROM TABLE(FU_CONSUM_TEMP_CENTRAL(2,6,11,7,11));
```

CONSUM_KWH	ENERGIA_PRODUIDA_KWH
470	21800

Resultat consulta R6.e

Al resultat podem observar el consum produït pels comptadors que depenen de la central de producció de Madrid amb codi 2, des de l'inici de juny de 2011 fins al final de juliol de 2011, i l'energia produïda per la central en el mateix període de temps.

- **R6.f:** percentatge de lectures de comptadors efectuades de forma presencial i de forma telemàtica en un període de temps

```
SELECT * FROM TABLE(FU_PERCENT_TIPUS_LEC(6,11,4,12));
```

TIPUS_LLECTURA	PERCENTATGE
PRESENCIAL	22,62
TELEMATIC	77,38

Resultat consulta R6.f

Al resultat podem observar els percentatges de cada tipus de lectura, des de l'inici de juny de 2011 fins al final d'abril de 2012. En aquest resultat es tenen en compte totes les lectures efectuades independentment de si el comptador es troba donat de baixa en el moment de fer la consulta.

- **R6.g:** llistat de comptadors que tinguin un determinat nombre d'anys d'antiguitat.

```
SELECT * FROM TABLE(FU_COMPTADORS_ANTICS(2));
```

CODI	MODEL	ADRECA	LOCALITAT	PROVINCIA	PAIS	ANY_FABRICACIO
3	2	Real, 4	Madrid	Madrid	Spain	2010
6	6	Giralda, 4	Sevilla	Sevilla	Spain	2010
4	3	Major, 6	Valencia	Valencia	Spain	2010

Resultat consulta R6.g

Al resultat podem observar el llistat dels comptadors donats d'alta que tenen almenys dos anys d'antiguitat.

5.4 Proves del mòdul estadístic

A continuació es mostra el resultat de les proves realitzades en relació al mòdul estadístic. La realització de les proves consisteix fer consultes sobre la BD en l'estat actual, i posteriorment realitzar alguns canvis per a mostrar que es produeix l'actualització de les estadístiques correctament. Per tant es mostraran els resultats abans i després de fer els canvis.

Cal recordar que als resultats de les consultes R7.1 i R7.7 només es tenen en compte els comptadors i clients donats d'alta en el moment de fer la consulta.

- **R7.1:** donada una central de producció, el consum dels comptadors que depenen de la central.

```
SELECT * FROM EST1_CPROD_CONSUM WHERE central_produccio = 1;
```


R2	CENTRAL_PRODUCICIO	R2	CONSUM
	1		1560

Resultat consulta R7.1

El resultat només mostra la suma de consum dels comptadors 7 i 13, ja que els comptadors 1 i 2 s'havien donat de baixa prèviament a les proves anteriors. Si donem de baixa també el comptador 7, el resultat hauria de mostrar només el consum total del comptador 13:

```
SP_BAIXA_COMPTADOR(7, RSP);
SELECT * FROM EST1_CPROD_CONSUM WHERE central_produccio = 1;
```

R2	CENTRAL_PRODUCICIO	R2	CONSUM
	1		790

Resultat consulta R7.1 després de l'actualització

- **R7.2:** 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.

```
SELECT * FROM EST2_MITJA_CONSUM_LINIA WHERE anyo = 2012 AND linia = 9;
```

R2	LINIA	R2	ANYO	R2	MITJA_CONSUM
	9		2012		59

Resultat consulta R7.2

El resultat mostra el valor mitjà de consum mensual produït pels comptadors que estan connectats amb la línia de comunicació 9 independentment de si es tracta d'una connexió principal o de respaldament. Afegim una lectura que representa un consum de 50Kwh al comptador 4 i mostrem el nou resultat:

```
SP_ALTA_LECTURA(4, '5/6/12', 1600, 'presencial', RSP);
SELECT * FROM EST2_MITJA_CONSUM_LINIA WHERE anyo = 2012 AND linia = 9;
```

R2	LINIA	R2	ANYO	R2	MITJA_CONSUM
	9		2012		58,18

Resultat consulta R7.2 després de l'actualització

- **R7.3:** línia que ha estat més carregada a nivell d'energia consumida.

```
SELECT * FROM EST3_LINIA_MES_CARREGA;
```

R2	LINIA	R2	CONSUM
	11		2430

Resultat consulta R7.3

Es pot observar que ha estat més carregada a nivell d'energia consumida històricament és la línia 11. Si afegim una nova lectura amb un consum suficientment elevat a al comptador 13 veurem que la línia 3 serà ara la més carregada:

```
SP_ALTA_LECTURA(13, '5/6/12', 2600, 'presencial', RSP);
SELECT * FROM EST3_LINIA_MES_CARREGA;
```

R2	LINIA	R2	CONSUM
	3		2600

Resultat consulta R7.3 després de l'actualització

- **R7.4:** donat un any concret: percentatge de línies que superen el 50% d'energia consumida.

`SELECT * FROM EST4_LINIES_MES_50 WHERE anyo = 2012;`

ANYO	PERCENTATGE
2012	9,09

Resultat consulta R7.4

El percentatge observat correspon només a una línia de comunicació que supera el 50%. Si afegim un consum considerable al comptador 3 hauríem d'obtenir un percentatge superior, corresponent a dues línies:

`SP_ALTA_LECTURA(3, '5/6/12', 1900, 'presencial', RSP);`
`SELECT * FROM EST4_LINIES_MES_50 WHERE anyo = 2012;`

ANYO	PERCENTATGE
2011	18,18

Resultat consulta R7.4 després de l'actualització

- **R7.5:** donat un any concret: el nombre de centrals de producció que generen menys del 30% de producció respecte de la seva capacitat màxima.

`SELECT * FROM EST5_CPROD_MENYS_30 WHERE anyo = 2012;`

ANYO	NOMBRE
2012	5

Resultat consulta R7.5

Obtenim que totes les centrals de producció generen menys del 30%. Si modifiquem l'última entrada sobre energia produïda de la central de producció 3 amb un valor considerable obtenim que ara només són 4 les centrals que generen menys del 30%:

`SP_MODIFICACIO_PRODUCCIO_MENS(87, '31/5/12', 11200, RSP);`
`SELECT * FROM EST5_CPROD_MENYS_30 WHERE anyo = 2012;`

ANYO	NOMBRE
2012	4

Resultat consulta R7.5 després de l'actualització

- **R7.6:** top-10 de comptadors que històricament han tingut més consum.

`SELECT * FROM EST6_COMPT_MES_CONSUM;`

COMPTADOR	CONSUM
13	2600
3	1900
4	1600
5	1590
6	1560
2	1490
1	1480
8	840
12	840
9	780

Figura 105: Resultat consulta R7.6

Si modifiquem l'última lectura del comptador 3 amb un valor considerable i fem un altre vegada la consulta, veurem que ara es troba a la primera posició de la llista:

```
SP_MODIFICACIO_LLECTURA(282, '5/6/12', 2650, 'presencial', RSP);
SELECT * FROM EST6_COMPT_MES_CONSUM;
```

COMPTADOR	CONSUM
3	2650
13	2600
4	1600
5	1590
6	1560
2	1490
1	1480
8	840
12	840
9	780

Resultat consulta R7.6 després de l'actualització

- **R7.7:** Consum mig de tots dels clients.

```
SELECT * FROM EST7_MITJA_CONSUM_CLIENTS;
```

MITJA_CONSUM
1377,78

Resultat consulta R7.7

Obtenim el valor mitjà del consum històric produït pels comptadors que es troben donats d'alta en el moment de fer la consulta. Donem de baixa el comptador 3 per veure com afecta al resultat:

```
SP_BAIXA_COMPTADOR(3, RSP);
SELECT * FROM EST7_MITJA_CONSUM_CLIENTS;
```

MITJA_CONSUM
1218,75

Resultat consulta R7.7 després de l'actualització

5.5 Comprovació de logs

S'ha adjuntat el contingut de la taula LOGS al final del fitxer proves.log resultant de l'execució de l'script proves.sql que recull totes les proves anteriors. D'aquesta forma es poden observar totes les execucions de procediments i funcions produïdes fins a aquest moment, incloent les execucions internes dels procediments de gestió del mòdul estadístic.

També es pot consultar la taula LOGS utilitzant la següent sentència en qualsevol moment:

```
SELECT * FROM LOGS ORDER BY 1;
```

6. RECURSOS EMPLEATS I VALORACIÓ ECONÒMICA

Aquest capítol descriu els recursos necessaris per a la realització del TFC, i posteriorment es dona una valoració econòmica del projecte.

6.1 Recursos humans

Durant la realització d'aquest treball hi participen els següents perfils professionals:

- Analista: s'encarrega de totes les tasques relacionades amb les fases d'anàlisi, disseny i documentació del producte.
- Programador: realitza la instal·lació del software necessari i s'encarrega de totes les tasques derivades de les fases d'implementació i proves.

6.2 Hardware

Es disposa de dos equips de treball:

- PC sobretaula: Intel Core i5-2500K CPU 3.30Ghz, 8GB RAM, Windows 7.
- Ordinador portàtil: Intel Core i3 CPU 2.53Ghz, 4GB RAM, S.O. Windows 7.

6.3 Software

- El programari utilitzat és el següent:
- Sistema de gestió de bases de dades (SGBD): Oracle 10g Express Edition.
- Programació PL/SQL: Oracle SQL Developer 3.0.04.34
- Disseny diagrames E/R, UML: Dia 0.97.2, MagicDraw UML Personal Edition 16.5
- Diagrama de Gantt: GanttProject 2.0.10
- Documentació: Microsoft Word 2010, Microsoft PowerPoint 2010.

6.4 Valoració econòmica.

Valoració econòmica del projecte amb una previsió de treball de dues hores per jornada laboral basada en la planificació realitzada:

TFC	1/03/12	9/06/12	72
Planificació: PAC1	1/03/12	20/03/12	13
Anàlisi - disseny - Implementació: PAC2	20/03/12	14/04/12	19
Revisió de requisits	20/03/12	28/03/12	6
Disseny conceptual	28/03/12	4/04/12	5
Disseny lògic	4/04/12	5/04/12	1
Disseny Físic	5/04/12	6/04/12	1
Implementació requisits bàsics	6/04/12	12/04/12	4
Elaboració documentació PAC2	12/04/12	14/04/12	2
Implementació i proves: PAC3	16/04/12	19/05/12	25
Implementació requisits bàsics	16/04/12	28/04/12	10
Implementació del mòdul estadístic i log	30/04/12	5/05/12	5
Elaboració jocs de proves	7/05/12	12/05/12	5
Modificacions derivades de les proves	14/05/12	18/05/12	4
Elaboració documentació PAC3	18/05/12	19/05/12	1
Documentació: ENTREGA FINAL	21/05/12	9/06/12	15
Elaboració de la memòria	21/05/12	31/05/12	8
Elaboració de la presentació	31/05/12	8/06/12	6
Entrega final	8/06/12	9/06/12	1

taula de duració de tasques.

Cost del TFC:

Perfil	Concepte	Preu hora	Jornades	Hores	Import
Analista	Anàlisi	35 €	6	12	420 €
Analista	Disseny	35 €	7	14	490 €
Analista	Documentació	35 €	18	36	1260 €
Programador	Instal·lació Software	25 €	1	2	50 €
Programador	Implementació	25 €	19	38	950 €
Programador	Proves	25 €	9	18	450 €
			Base		3620 €
			IVA 18%		652 €
			Total:		4272 €

valoració econòmica.

7. Conclusió

Després de passar per totes les fases projecte arribem a les següents conclusions:

Podem afirmar que s'han acomplert els objectius especificats a l'inici del projecte ja que, no només m'ha permès posar en pràctica els coneixements adquirits durant assignatures anteriors, sinó que a més considero que he adquirit noves competències quant a la creació i desenvolupament de projectes més complicats dels que havia vist fins al moment. També cal destacar els nous coneixements adquirits amb el sistema de gestió de bases de dades ORACLE, del que no tenia cap coneixement abans de l'inici del projecte.

S'ha obtingut un producte final de qualitat, ja que després de realitzar les proves hem vist que respon a tots els requeriments especificats pel client.

Per aconseguir això ha sigut molt important l'elaboració d'un pla de treball el més realista possible que m'ha permès avaluar el meu progrés durant les fases del projecte.

Més important encara han sigut les fases d'anàlisi de requisits i la fase de disseny. En un projecte d'aquestes característiques és molt important detallar clarament el que se'ns demana abans de continuar amb la fase següent. La comunicació amb el client ha sigut un element molt important ja que han sorgit alguns dubtes sobre els requeriments inicials que gracies a aquesta comunicació s'han aclarit satisfactòriament.

La fase de disseny no ha presentat grans dificultats ja que es disposava d'informació suficient derivada de la fase anterior.

La implementació ha sigut una mica més costosa al començament ja que he hagut d'adaptar-me a una nova eina, però després d'un cert temps tot ha anat correctament. Aquesta capacitat d'adaptació adquirida és potser un dels punts més importants del objectius assolits al final del projecte.

Com a conclusió final penso que tot i ser un treball didàctic, el projecte actual és un bon punt de partida de cara a futurs projectes professionals fora de l'àmbit acadèmic, ja que ara tinc coneixements de totes les fases necessàries per a realitzar treballs de major envergadura.

8. Bibliografia

Libres de consulta:

- Bases de dades – Universitat Oberta de Catalunya.
- Bases de dades II – Universitat Oberta de Catalunya.
- Benet Campderrich: Enginyeria del programari [2004] – Universitat Oberta de Catalunya.
- Michael McLaughlin: Oracle Database 11g. PL/SQL Programming [2004] – McGraw Hill.

Enllaços d'internet:

http://docs.oracle.com/cd/E17781_01/admin.112/e18585/toc.htm

<http://www.techonthenet.com/oracle/index.php>

<http://www.smart-soft.co.uk/Oracle/oracle-plsql-tutorial-part-10.htm>

<http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/simple-search?query=Bases+de+dades>

<http://www.google.com/>

9. Annex

9.1 Taules del mòdul principal

MODEL_COMPTADOR		
Atribut	Tipus	Obligatori
CODI	NUMBER	NOT NULL
DESCRIPCIO	VARCHAR2(50)	
FABRICANT	VARCHAR2(20)	NOT NULL
REFERENCIA	VARCHAR2(20)	NOT NULL
TELEMATIC	CHAR(2)	
Clau primària	PK_Model_Comptador (codi)	
Restricció	UK_Model_Comptador UNIQUE (fabricant, referencia)	
Restricció	CK_model_telematic ⇒ Valors possibles: SI/NO	

Taula model_comptador.

COMPTADOR		
Atribut	Tipus	Obligatori
CODI	NUMBER	NOT NULL
MODEL	NUMBER	NOT NULL
ADRECA	VARCHAR2(50)	
LOCALITAT	VARCHAR2(20)	
PROVINCIA	VARCHAR2(20)	
PAIS	VARCHAR2(20)	
ANY_FABRICACIO	NUMBER(4)	NOT NULL
ESTAT	VARCHAR2(5)	
Clau primària	PK_Comptador (codi)	
Clau forana - Taula	FK_Comptador_ModelComptador (model) ⇒ COMPTADOR	
Restricció	CK_Comptador ⇒ any_fabricacio de 1900 a 2100	

Taula comptador.

CLIENT		
Atribut	Tipus	Obligatori
CODI	NUMBER	NOT NULL
NIF	CHAR(9)	NOT NULL
NOM	VARCHAR2(20)	
COGNOM1	VARCHAR2(20)	
COGNOM2	VARCHAR2(20)	
ADRECA	VARCHAR2(50)	
PROVINCIA	VARCHAR2(20)	
LOCALITAT	VARCHAR2(20)	
PAIS	VARCHAR2(20)	
TELF	NUMBER	
Clau primària	PK_Client (Codi)	
Restricció	UK_Client UNIQUE (NIF)	

Taula client.

CONTRACTE		
Atribut	Tipus	Obligatori
CODI	NUMBER	NOT NULL
CLIENT	CHAR(9)	NOT NULL
COMPTADOR	NUMBER	NOT NULL
POTENCIA_KW	NUMBER	NOT NULL
DATA_INICI	DATE	
DATA_FI	DATE	
Clau primària	PK_Contracte (codi)	
Clau forana - Taula	FK_Contracte_Client (client) ⇒ CLIENT	
Clau forana - Taula	FK_Contracte_Comptador (comptador) ⇒ COMPTADOR	
Restricció	UK_Contracte_UNIQUE (client, comptador)	
Restricció	CK_Lectura_Tipus ⇒ data_fi >= data_inici	

Taula contracte.

LECTURA		
Atribut	Tipus	Obligatori
CODI	NUMBER	NOT NULL
COMPTADOR	NUMBER	NOT NULL
DATA	DATE	NOT NULL
LECTURA_KWH	NUMBER	NOT NULL
TIPUS	VARCHAR2(20)	NOT NULL
CONSUM_KWH	NUMBER	NOT NULL
ESTAT	VARCHAR2(5)	
Clau primària	PK_Lectura (codi)	
Clau forana - Taula	FK_Lectura_Comptador (comptador) ⇒ COMPTADOR	
Restricció	UK_Lectura_UNIQUE (comptador, data)	
Restricció	CK_Lectura_Tipus ⇒ Valors possibles: presencial/telematica	

Taula lectura.

CENTRAL_PRODUCICIO		
Atribut	Tipus	Obligatori
CODI	NUMBER	NOT NULL
ADRECA	VARCHAR2(50)	
LOCALITAT	VARCHAR2(20)	
PROVINCIA	VARCHAR2(20)	
PAIS	VARCHAR2(20)	
CAPACITAT_KWH	NUMBER	NOT NULL
DARRERA_INSPECCIO	DATE	
Clau primària	PK_Central_Produccio (codi)	
Restricció	UK_Central_Produccio_UNIQUE (adreca, localitat, provincia, pais)	

Taula central_produccio.

LINIA_COMUNICACIO		
Atribut	Tipus	Obligatori
CODI	NUMBER	NOT NULL
CAPACITAT_KWH	NUMBER	NOT NULL
LONGITUD_KM	NUMBER	
Clau primària	PK_Linia_Comunicacio (codi)	

Taula línia_comunicacio.

CENTRAL_DISTRIBUCIO		
Atribut	Tipus	Obligatori
CODI	NUMBER	NOT NULL
ADRECA	VARCHAR2(50)	NOT NULL
LOCALITAT	VARCHAR2(20)	NOT NULL
PROVINCIA	VARCHAR2(20)	
PAIS	VARCHAR2(20)	NOT NULL
CAPACITAT_KWH	NUMBER	NOT NULL
DARRERA_INSPECCIO	DATE	
Clau primària	PK_Central_Distribucio (codi)	
Restricció	UK_Central_Distribucio UNIQUE (adreca, localitat, provincia, pais)	

Taula central_distribucio.

PRODUCCIO_MENSUAL		
Atribut	Tipus	Obligatori
CODI	NUMBER	NOT NULL
CENTRAL_PRODUCCIO	NUMBER	NOT NULL
DATA	DATE	NOT NULL
ENERGIA_KWH	NUMBER	NOT NULL
Clau primària	PK_Produccio_Mensual (codi)	
Clau forana - Taula	FK_Produccio_Comptador (central_produccio) ⇒ CENTRAL_PRODUCCIO	
Restricció	UK_Produccio_Mensual UNIQUE (central_produccio, data)	

Taula produccio_mensual.

NUCLEAR		
Atribut	Tipus	Obligatori
CODI	NUMBER	NOT NULL
ENERGIA_MINIMA	NUMBER	
REBUIG_RADIOACTIU_KG	NUMBER	
Clau primària	PK_Nuclear (codi)	
Clau forana - Taula	FK_Nuclear_CentProd (codi) ⇒ CENTRAL_PRODUCCIO	

Taula nuclear.

CARBO		
Atribut	Tipus	Obligatori
CODI	NUMBER	NOT NULL
EMISSIO_CO2_KG	NUMBER	
Clau primària	PK_Carbo (codi)	
Clau forana - Taula	FK_Carbo_CentProd (codi) ⇒ CENTRAL_PRODUCCIO	

Taula carbo.

TERMICA		
Atribut	Tipus	Obligatori
CODI	NUMBER	NOT NULL
EMISSIO_CO2_KG	NUMBER	
Clau primària	PK_Termica (codi)	
Clau forana - Taula	FK_Termica_CentProd (codi) ⇒ CENTRAL_PRODUCCIO	

Taula termica.

EOLICA		
Atribut	Tipus	Obligatori
CODI	NUMBER	NOT NULL
NUM_MOLINS	NUMBER	
Clau primària	PK_Eolica (codi)	
Clau forana - Taula	FK_Eolica_CentProd (codi) ⇒ CENTRAL_PRODUCCIO	

Taula eolica.

SOLAR		
Atribut	Tipus	Obligatori
CODI	NUMBER	NOT NULL
NUM_PANELLS	NUMBER	
Clau primària	PK_Solar (codi)	
Clau forana - Taula	FK_Solar_CentProd (codi) ⇒ CENTRAL_PRODUCCIO	

Taula solar.

DISTRIBUCIO		
Atribut	Tipus	Obligatori
CENTRAL_DISTRIBUCIO	NUMBER	NOT NULL
COMPTADOR	NUMBER	NOT NULL
SERVEI_ACTIU	CHAR(2)	NOT NULL
Clau primària	PK_Distribucio (central_distribucio, comptador)	
Clau forana - Taula	FK_Distribucio_CentDist (central_distribucio) ⇒ CENTRAL_DISTRIBUCIO	
Clau forana - Taula	FK_Distribucio_Comptador (comptador) ⇒ COMPTADOR	
Restricció	CK_Distribucio_Actiu ⇒ Valors possibles: SI/NO	
Restricció	UK_Distribucio UNIQUE (codi)	

Taula distribucio.

CONNEXIO		
Atribut	Tipus	Obligatori
CENTRAL_PRODUCCIO	NUMBER	NOT NULL
LINIA_COMUNICACIO	NUMBER	NOT NULL
CENTRAL_DISTRIBUCIO	NUMBER	NOT NULL
SERVEI_ACTIU	CHAR(2)	NOT NULL
Clau primària	PK_Connexio (central_produccio, linia_comunicacio, Central_Distribucio)	
Clau forana - Taula	FK_Connexio_CentProd (central_produccio) ⇒ CENTRAL_PRODUCCIO	
Clau forana - Taula	FK_Connexio_LiniaCom (linia_comunicacio) ⇒ LINIA_COMUNICACIO	
Clau forana - Taula	FK_Connexio_CentDist (central_distribucio) ⇒ CENTRAL_DISTRIBUCIO	
Restricció	CK_Connexio_Actiu ⇒ Valors possibles: SI/NO	
Restricció	UK_Connexio UNIQUE (codi)	

Taula connexio.

9.2 Taules del mòdul estadístic i logs

EST1_CPROD_CONSUM		
Atribut	Tipus	Obligatori
CENTRAL_PRODUCCIO	NUMBER	NOT NULL
CONSUM	NUMBER	NOT NULL
Clau primària	PK_Est1_Cprod_Consum (central_produccio)	

Taula est1_cprod_consum

EST2_MITJA_CONSUM_LINIA		
Atribut	Tipus	Obligatori
LINIA	NUMBER	NOT NULL
ANYO	NUMBER(4)	NOT NULL
MITJA_CONSUM	NUMBER	NOT NULL
Clau primària	PK_Est2_Mitja_Consum_Linia (linia, anyo)	

Taula est2_mitja_consum_linia.

EST3_LINIA_MES_CARREGA		
Atribut	Tipus	Obligatori
LINIA	NUMBER	NOT NULL
CONSUM	NUMBER	NOT NULL
Clau primària	PK_Est3_linia_mes_carrega (linia)	

Taula est3_linia_mes_carrega.

EST4_LINIES_MES_50		
Atribut	Tipus	Obligatori
ANYO	NUMBER(4)	NOT NULL
PERCENTATGE	NUMBER	NOT NULL
Clau primària	PK_Est4_linies_mes_50 (anyo)	

Taula est4_linies_mes_50.

EST5_CPROD_MENYS_30		
Atribut	Tipus	Obligatori
ANYO	NUMBER(4)	NOT NULL
NOMBRE	NUMBER	NOT NULL
Clau primària	PK_Est5_Cprod_menys_30 (anyo)	

Taula est5_cprod_menys_30.

EST6_COMP_MES_CONSUM		
Atribut	Tipus	Obligatori
COMPTADOR	NUMBER	NOT NULL
CONSUM	NUMBER	NOT NULL
Clau primària	PK_Est6_Compt_Mes_Consum (comptador)	

Taula est6_comp_mes_consum.

EST7_MITJA_CONSUM_CLIENTS		
Atribut	Tipus	Obligatori
MITJA_CONSUM	NUMBER	NOT NULL
Clau primària	PK_Est7_Mitja_Consum_Clients (codi)	

Taula est7_mitja_consum_clients.

LOGS		
Atribut	Tipus	Obligatori
CODI	NUMBER	NOT NULL
DATA_HORA	VARCHAR2(25)	NOT NULL
NOM_PROCEDIMENT	VARCHAR2(35)	NOT NULL
PARAM_ENTRADA	VARCHAR2(200)	NOT NULL
PARAM_SORTIDA	VARCHAR2(200)	NOT NULL
Clau primària	PK_logs (codi)	

Taula logs.