

TFC Sistema de control energético a nivel Europeo

J. Ferrer Duran
D. Bachero Pulgar
Junio de 2012

Índice

1.	Resumen del TFC	2
2.	Introducción	3
2.1	Objetivos y justificación del proyecto.....	3
2.2	Punto de partida, enfoque y método seguido	4
2.3	Producto final.....	5
3.	Alcance del proyecto.....	6
4.	Planificación del proyecto	8
5.	Diseño de la Base de datos	11
5.1	Introducción.....	11
5.2	Diseño conceptual.....	11
5.2.1	Entidades Fuertes.....	12
5.2.2	Entidades débiles y auxiliares.....	12
5.2.3	Entidades Asociativas	13
5.2.4	Relaciones	13
5.3	Diseño lógico.....	15
5.3.1	Entidades y atributos	17
5.4	Diseño físico del proyecto.....	22
5.5	Creación de funciones y procedimientos.....	26
5.5.1	Creación de tablas	26
5.5.2	Creación de módulos (alta, baja y modificación)	27
5.6	Creación de consultas.....	33
5.7	Módulo estadístico.....	34
5.8	Juego de pruebas.....	36
6.	Valoración económica del proyecto.....	50
6.1	Recursos necesarios.....	51
7.	Gestión de riesgos.....	52
7.1	Identificación de riesgos.....	52
7.2	Análisis de riesgos	52
7.3	Plan de contingencias.....	53
7.4	Supervisión y control.....	54
8.	Conclusiones.....	55
9.	Glosario	57
10.	Bibliografía.....	59
11.	Anexos	60

1. Resumen del TFC

El trabajo fin de carrera pretende sintetizar los conocimientos adquiridos por el alumno a lo largo de la carrera universitaria, focalizados en un ámbito el cual se escoge entre varias áreas, no debemos olvidar el objetivo de ampliar, en la medida de lo posible, dichos conocimientos.

En mi caso personal, trata de incluir los conocimientos adquiridos en las asignaturas de Base de datos I y gestión de proyectos entre otras asignaturas cursadas en la Ingeniería de Telecomunicaciones con la especialidad en Telemática.

Para conseguir esto se ha proporcionado un enunciado que pretende simular las peticiones de un cliente. La solución a este enunciado deberá satisfacer las expectativas recogidas en dicho enunciado.

Para demostrar que nuestra propuesta cumple con las expectativas del cliente se hará entrega de un plan de trabajo basado en el enunciado propuesto donde detallaremos las tareas, los objetivos, la planificación y la gestión de riesgos.

Como se indica en el plan de trabajo en una segunda entrega se podrá ver el trabajo realizado en las fases de análisis y diseño.

En una tercera entrega se hará llegar el trabajo resultante de la fase de codificación y pruebas.

Por último se entregará la memoria del proyecto adjunta al producto final, el código que permitirá realizar las tareas descritas en el enunciado y una presentación que sintetizará todo el trabajo realizado.

El enunciado indica la necesidad de diseñar e implementar una estructura que permita gestionar la información de manera que sea posible realizar el control energético en el ámbito de la Comunidad Europea.

De manera resumida, como anteriormente se ha avanzado, se ha de diseñar, implementar y validar un sistema que permita crear, guardar y modificar información de la red eléctrica, los contadores, sus lecturas, las centrales de producción, las líneas de comunicación y los clientes, además de disponer de procedimientos de consulta y un módulo estadístico que de información relevante, todo esto mediante un sistema robusto que interactúe con el usuario o analista, de manera que confirme el resultado esperado así como ayude a diagnosticar posibles errores.

2. Introducción

2.1 *Objetivos y justificación del proyecto*

El objetivo principal de este TFC es aportar una solución que permita implantar un sistema informático que haga posible crear un modelo de control energético a nivel Europeo. Nuestro objetivo será crear una base de datos que deberá guardar la información de las redes eléctricas de la Comunidad Europea de forma que sea posible realizar un control de las redes conjunto. Ha de gestionar el almacenamiento de los datos históricos de la red así como las consultas más habituales.

Destacar también el módulo estadístico que deberá encargarse de pre-calcular datos con la información almacenada.

Un objetivo común en la gran mayoría de proyectos es realizar un diseño el cual tenga un coste competitivo con la situación actual del mercado, este objetivo también es importante en este proyecto así como cumplir con los plazos establecidos en la planificación.

A nivel personal destaco la posibilidad de aumentar mis conocimientos en BBDD, algo importante para mi futuro profesional, así como introducirme en el lenguaje SQL ya que en la actualidad mis conocimientos en este campo son básicos por lo que entiendo que la dificultad estará en poder cumplir con las expectativas de calidad en los plazos establecidos de los entregables así como en el producto final, todo esto sin olvidar la necesidad de aplicar los conocimientos de la carrera de Ingeniería de Telecomunicaciones con la especialidad en Telemática que he ido adquiriendo estos últimos años.

2.2 Punto de partida, enfoque y método seguido

Como punto de partida se dispone de un enunciado o pliego de condiciones, una vez analizado este, se determina utilizar un modelo en cascada para dar solución al problema planteado utilizando la herramienta Oracle Express v10.2.0.1¹ y se ha utilizado Developer 1.0.0.15² para programar el código.

Siendo conocedores de las ventajas de otros modelos (desarrollos en espiral, modelo V o Waterfall) se decanta por este modelo debido a que parece el más adecuado en base a los recursos que se dispondrán para conseguir el producto final así como la naturaleza del proyecto, donde se definen fechas concretas y no se esperan cambios en los requisitos iniciales.

Siguiendo este método podemos diferenciar las diferentes etapas a seguir:

- Análisis de requisitos
 - Comprensión del enunciado
- Diseño del Sistema
 - Diagrama de E/R
- Diseño del Programa
 - Diseño de scripts y funciones necesarias
- Codificación
 - Paso a código SQL
- Pruebas
 - Confección y validación del plan de pruebas

A esto debemos añadir toda la documentación asociada que deberemos confeccionar e ir entregando en los plazos marcados en la planificación descrita en el apartado 4.

De manera resumida podemos adelantar que se pretenden realizar tres entregas:

- ✓ **PAC1:** Entrega del Plan de Trabajo, con esta entrega se pretende marcar de la manera más precisa posible la planificación, estudio de riesgos y la valoración económica del proyecto.
- ✓ **PAC2:** Momento donde se deberán entregar los productos resultantes de las fases de análisis y diseño.
- ✓ **PAC3:** Entrega de todo lo correspondiente a la fase de codificación así como la fase de pruebas internas.

¹ Además de los materiales de las asignaturas de BBDD se ha consultado de página web numerada en la bibliografía con el número 3.

² Se han consultado las páginas web (4 y 12) para ampliar conocimientos y resolver dudas. Además de los documentos aportados por el profesor del laboratorio.

- ✓ **Entrega final:** Este será el momento donde se dará el proyecto por finalizado y se entregará el producto final.

Para ayudar a que esta tarea se desarrolle de manera correcta se dispone de un canal de comunicación con el tutor/cliente que nos ayudará a confirmar las necesidades o requisitos del problema planteado.

2.3 Producto final

Como ya se ha hecho mención, el objetivo principal es dar una solución funcional al problema planteado, al finalizar este proyecto se deberá hacer entrega de los scripts que realicen todas las funciones descritas en el documento de requerimientos, un juego de pruebas que permitan comprobar el buen funcionamiento de los scripts, el control de errores, situaciones de excepción y una memoria que recoge todos los aspectos del proyecto llevado a cabo.

Todo esto será resumido en una presentación con el objetivo de sintetizar los aspectos importantes de este TFC así como de los resultados obtenidos.

3. Alcance del proyecto

Es alcance del proyecto los requerimientos suministrados por el cliente en el documento entregado a fecha 29/02/2012 llamado *enunciat_TFC_BDR_201201* donde se especifican las funcionalidades necesarias del producto final, exactamente hablamos del diseño de una BBDD que tratará la información que hará posible el control energético de la Unión Europea.

Para esto será necesaria la confección de tablas:

- Contadores
- Centrales de producción
- Líneas de comunicación
- Clientes
- Lecturas

Estas tablas permitirán almacenar, modificar y eliminar la información, dicha información se tratará de manera que sea posible realizar las consultas:

- Ciudad y fecha como parámetros.
- "Top ten" 10 centrales con mayor distribución de energía.
- "Top ten" de líneas de comunicación más cargadas.
- Clientes con contadores en servicio.
- Consumo de una central de producción determinada y energía producida.
- Porcentaje de lecturas telemáticas i presenciales de los contadores.
- Listado de contadores que tengan unos determinados años de antigüedad.

Es alcance de proyecto el módulo estadístico que permitirá visualizar la información:

- Contadores dependientes de una central de producción determinada.
- Valor medio de la energía consumida por los contadores de una línea determinada.
- Línea más cargada a nivel de energía consumida.
- Porcentaje de líneas que superan el 50% de la energía consumida en un año concreto.
- Número de centrales de producción que generan menos del 30% de producción durante un año concreto.
- Histórico de los diez contadores con mayor consumo.
- Consumo medio de todos los clientes

Todas estas especificaciones han de cumplir con la calidad especificada por el cliente la cual será verificada por un juego de pruebas. Esta verificación será posible gracias a un relleno de las tablas con datos ficticios.

Por el contrario no se entiende como alcance del proyecto todo lo relacionado con interfaces de usuario las cuales serán responsabilidad del cliente.

Cualquier modificación del enunciado inicial será considerada fuera de alcance de este proyecto teniendo que replantearse las condiciones descritas en este plan de trabajo, siendo posible añadir dichas modificaciones como anexos a la misma.

Por último anotar que queda fuera de alcance cubrir con las necesidades de hardware y software necesario para el funcionamiento de la BBDD a pesar que se informará de los requisitos mínimos para el buen funcionamiento del producto final.

4. Planificación del proyecto

La planificación de este proyecto ³se ha realizado en base a las fechas de entrega de documentación marcadas por el cliente.

Destacar que la planificación tiene en cuenta tiempos para las contingencias menores sin que estas pongan en peligro cumplir con los plazos establecidos. Comentar que, para ampliar esta información, es posible consultar el plan de riesgos, apartado 7 de este documento.

No se han tenido en cuenta los periodos vacacionales debido al hecho que se han reservados los recursos necesarios para que el proyecto no se vea afectado por este hecho.

En la tabla 1 se detallan las tareas identificadas así como las fechas máximas previstas de consecución.

Tabla 1

Trabajo	Duración	Inicio	Fin
Lectura del enunciado	5 días	1-mar	7-mar
Instalación de software	1 día	7-mar	8-mar
Confección de documentación	7 días	7-mar	16-mar
Validación de la documentación	1 día	16-mar	17-mar
Correcciones	1 día	17-mar	18-mar
Entregable 1			18-mar
Análisis de requerimientos funcionales	8 días	18-mar	29-mar
Diseño de la BD (Diagrama E/R)	7 días	29-mar	7-abr
Pre-entrega para detección de errores de diseño	2 días	7-abr	10-abr
Correcciones	2 días	10-abr	12-abr
Elaboración de Documentación	4 días	7-abr	12-abr
Validación	2 días	12-abr	14-abr
Correcciones	1 día	14-abr	15-abr
Entregable 2			15-abr
Tablas R1 + R2	1 día	15-abr	17-abr
Tablas R3 + R4	1 día	17-abr	18-abr
Tablas R5 + LOG	1 día	18-abr	19-abr
Tablas R7	1 día	19-abr	20-abr
Módulo estadístico	4 días	20-abr	26-abr
Confección de procedimientos de ABM	10 días	26-abr	2-may
Confección de procedimientos de consulta	4 días	2-may	8-may
Confección del procedimientos estadísticos	5 días	8-may	11-may
Juego de pruebas	6 días	11-may	19-may
Entregable 3			20-may
Confección memoria final	10 días	19-may	30-may
Validación integral	3 días	30-may	4-jun
Corrección de errores	2 días	4-jun	6-jun
Confección presentación	3 días	6-jun	9-jun
Entrega FINAL			10-jun

- ³ Para la confección de la planificación se ha consultado los materiales de Gestión de proyectos así como consultas a páginas web dedicadas a la planificación de proyectos.

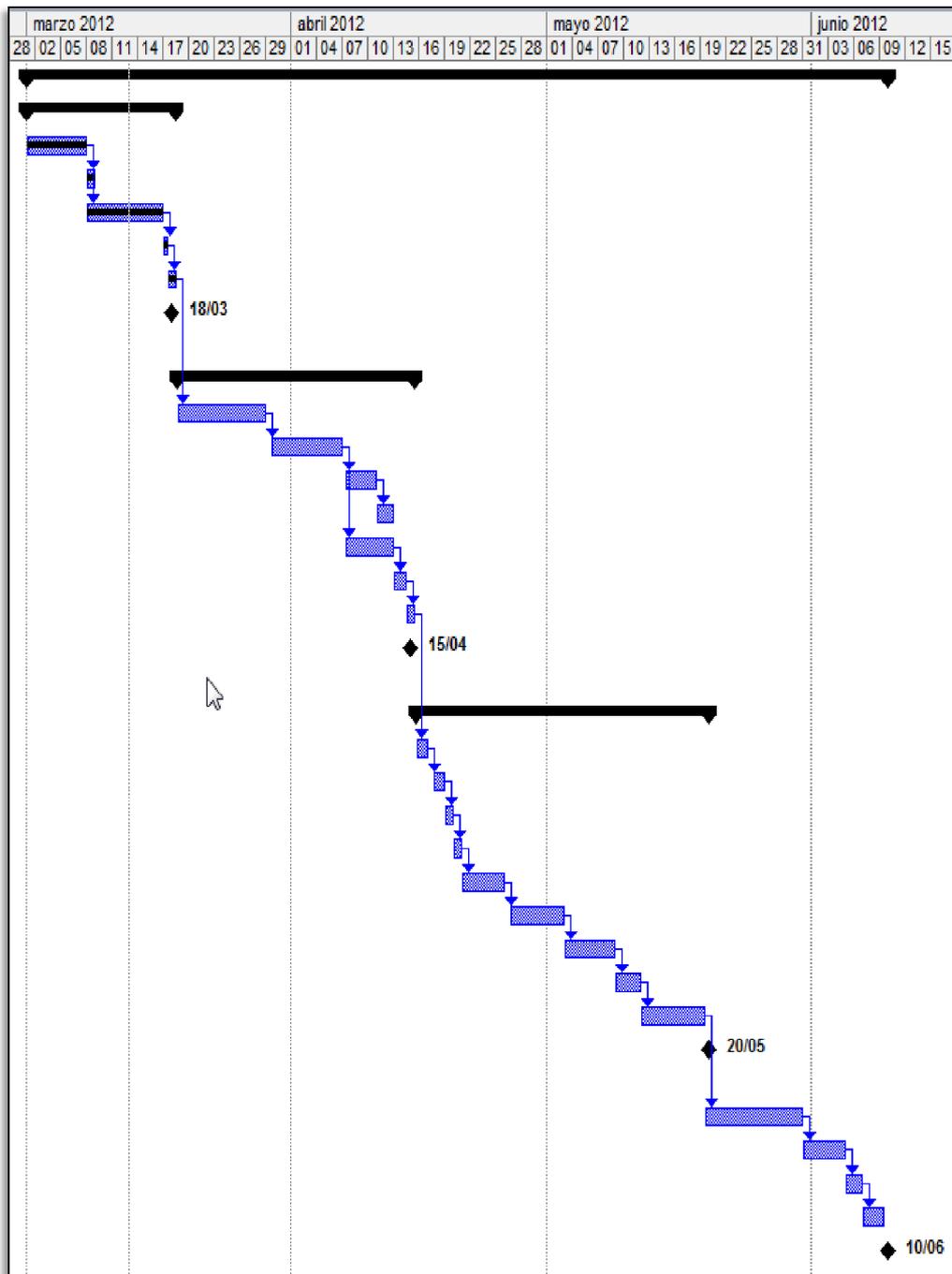
Adjunto a este documento se dispone de un archivo en formato *MsProject* donde se puede consultar la planificación detallada, este archivo actualizable con la posibilidad de ser compartido por ambas partes para resolver cualquier duda o consulta que se plantee en un momento puntual.

Se adjunta hoja de tareas de la planificación:

		Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesora
1		 TFC	82,13 días	jue 01/03/12	dom 10/06/12	
2		 PAC1	14 días	jue 01/03/12	dom 18/03/12	
3		Lectura del enunciado	5 días	jue 01/03/12	mié 07/03/12	
4		Instalación de software	1 día	mié 07/03/12	jue 08/03/12	3
5	 	Confección de documentación	7 días	mié 07/03/12	vie 16/03/12	3
6		Validación de la documentación	1 día	vie 16/03/12	sáb 17/03/12	5
7		Correcciones	1 día	sáb 17/03/12	dom 18/03/12	6
8		Entrega del PAC 1	0 días	dom 18/03/12	dom 18/03/12	
9						
10		 PAC 2	22 días	dom 18/03/12	dom 15/04/12	
11		Análisis de requerimientos funcionales	8 días	dom 18/03/12	jue 29/03/12	7FC+1 día
12		Diseño de la BD (Diagrama E/R)	7 días	jue 29/03/12	sáb 07/04/12	11
13		Pre-entrega para detección de errores de diseño	2 días	sáb 07/04/12	mar 10/04/12	12
14		Correcciones	2 días	mar 10/04/12	jue 12/04/12	13
15		Elaboración de Documentación	4 días	sáb 07/04/12	jue 12/04/12	12
16		Validación	2 días	jue 12/04/12	sáb 14/04/12	15
17		Correcciones	1 día	sáb 14/04/12	dom 15/04/12	16
18		Entrega documentación PAC 2	0 días	dom 15/04/12	dom 15/04/12	
19						
20		 PAC 3	26,38 días	dom 15/04/12	dom 20/05/12	
21		Tablas R1 + R2	1 día	dom 15/04/12	mar 17/04/12	17FC+1 día
22		Tablas R3 + R4	1 día	mar 17/04/12	mié 18/04/12	21
23		Tablas R5 + LOG	1 día	mié 18/04/12	jue 19/04/12	22
24		Tablas R7	1 día	jue 19/04/12	vie 20/04/12	23
25		Modulo estadístico	4 días	vie 20/04/12	jue 26/04/12	24
26		Confección de procedimientos de ABM	5 días	jue 26/04/12	mié 02/05/12	25
27		Confección de procedimientos de consulta	4 días	mié 02/05/12	mar 08/05/12	26
28		Confección del procedimientos estadísticos	3 días	mar 08/05/12	vie 11/05/12	27
29		Juego de pruebas	6 días	vie 11/05/12	sáb 19/05/12	28
30		Entrega PAC 3	0 días	dom 20/05/12	dom 20/05/12	
31						
32		Confección memoria final	10 días	sáb 19/05/12	mié 30/05/12	29
33		Validación total	3 días	mié 30/05/12	lun 04/06/12	32
34		Corrección de errores	2 días	lun 04/06/12	mié 06/06/12	33
35		Confección presentación	3 días	mié 06/06/12	sáb 09/06/12	34
36		Entrega FINAL	0 días	dom 10/06/12	dom 10/06/12	

Las estimaciones se han realizado en días, teniendo en cuenta que la jornada se ha adecuado al tiempo de trabajo real dedicado a cada jornada.

Se adjunta imagen del diagrama de Gantt



Anotar que cualquier cambio en la planificación será actualizado en las posteriores entregas de documentación.

5. Diseño de la Base de datos

5.1 Introducción

En el diseño de la base⁴ de datos se han definido tres etapas bien diferenciadas:

- **Diseño conceptual:** confeccionaremos un diseño base independiente de la tecnología que vamos a emplear. Obtendremos una representación gráfica del diseño como resultado de esta etapa.
- **Diseño lógico:** transformaremos el modelo UML en un modelo de entidad-relacional.
- **Diseño físico:** describiremos el modelo de entidad relación al detalle con el objetivo de optimizar la eficiencia y completar el modelo con algunos aspectos físicos dependientes del SGBD concreto utilizado.

5.2 Diseño conceptual

Como anteriormente hemos adelantado en esta fase del proyecto se ha confeccionado un modelo conceptual el cual nos indica la estructura principal de sistema.

En este diseño se diferencian diferentes tipos de entidades: entidades fuertes, entidades débiles y entidades asociativas.

- **Entidades Fuertes:** Entidad que por ella misma puede identificarse inequívocamente sin necesidad de otras entidades en el modelo creado.
- **Entidades débiles:** Entidad que necesita de la existencia de otras entidades para la identificación y sentido dentro del modelo.
 - **Entidades auxiliares:** Entidades que nos aportan información auxiliar que no tendrían sentido fuera del modelo.
- **Entidades asociativas:** Este tipo de entidades tiene como objetivo asociar a otras entidades sin tener sentido por si solas.

Es posible también observar las relaciones entre entidades. Las relaciones posibles son:

- **1 a 1 (1:1):** Donde la primera entidad se relaciona con la segunda en una única relación. (p.e. DNI que tiene un ciudadano)
- **1 a varios (1:n):** La primera entidad establece varias relaciones con la segunda entidad. (p.e. ciudadano que tiene n propiedades)
- **Varios a uno (n:1):** Existen varias relaciones de la primera entidad con la segunda. (p.e. vehículos pertenecen a un ciudadano)

⁴ Para el diseño de la base de datos se han consultado los materiales de BBDD I, BBDD II y las paginas numeras 1 y 2.

- **Varios a varios (n:n):** Se establecen varias relaciones de la primera entidad con varias relaciones de la segunda entidad, necesaria una entidad asociativa. (p.e ciudadanos y empresas en la que trabajan, un ciudadano puede trabajar en varias empresas y varios ciudadanos pueden trabajar en una misma empresa así como un ciudadano puede trabajar en n empresas)

A continuación se nombrarán las diferentes entidades y las relaciones que tienen entre ellas. Se identifican entre corchetes el punto del enunciado a que corresponden.

5.2.1 Entidades Fuertes

Contador: [R1] Entidad que almacena todos los datos asociados a un contador.

Central de distribución: [R2] Entidad que guarda los datos de las centrales de producción.

Líneas de comunicación: [R3] Entidad que guarda la información relativa a las líneas de comunicación.

Centrales de producción: [R3] Entidad que almacena los datos de las centrales de producción.

Clientes: [R4] Conjunto de datos que forman la entidad que permite gestionar los clientes.

5.2.2 Entidades débiles y auxiliares

Lecturas: [R5] Entidad que permite la gestión de lecturas asociadas a los contadores.

Direcciones: [R1][R2][R4] Entidad que informa de la dirección asociada a las tablas clientes, centrales de distribución, centrales de producción y contadores.

Modelo contador: [R1] Conjunto de datos que forman la entidad que permite describir una característica del contador.

Tipo de central: [R3] Conjunto de datos que forman la entidad que ayuda describir características de las centrales de producción.

Log y módulo estadístico: [R7] Conjunto de tablas que nos muestran la información resultante de las acciones realizadas, por otro lado tenemos el conjunto de tablas que dan respuesta a la petición del módulo estadístico.

5.2.3 Entidades Asociativas

Cliente – contador: Entidad que permite la relación de un cliente con varios contadores.

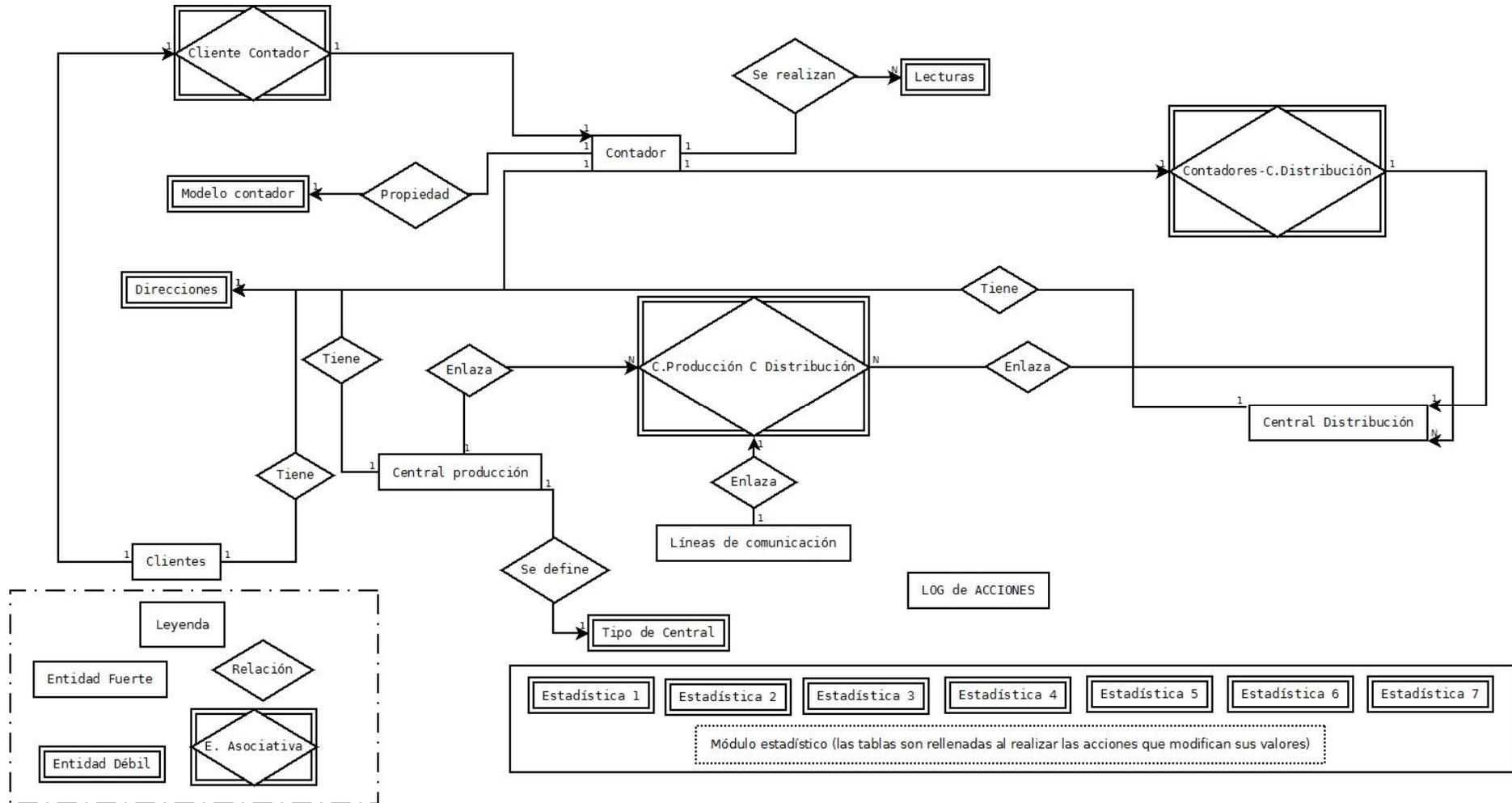
Contadores - central de distribución: Entidad que permite la relación de un contador alimentado por varias centrales de distribución.

Central de producción – línea central de distribución: Entidad que permite conocer la relación entre centrales de producción y centrales de distribución así como la línea de comunicación que las une.

5.2.4 Relaciones

Relación		Comentario	Cardinalidad
Tabla A	Tabla B		
Contador	Lecturas	Un contador tiene N lecturas	1:N
Contador	Modelo contador	Cada contador tiene un modelo	1:01
Contador	Dirección	Cada contador tiene una dirección	1:01
Contador	Central de distribución	Cada contador puede tener n central se de distribución relación establecida por la tabla contadores-C.Distribución	1:N
Central de distribución	Dirección	La central se ubica en una dirección	1:01
Central de distribución	Líneas de comunicación	Mediante la tabla C. Producción C. Distribución establecemos la relación	N:N
Central de producción	Líneas de comunicación	Mediante la tabla C. Producción C. Distribución establecemos la relación donde 1 C. Producción alimenta a n C. Distribución mediante una línea de distribución	1:N
Central de producción	Tipo de Central	Cada central de producción se define con un tipo de central	1:01
Central de producción	Dirección	La central se ubica en una dirección	1:01
Cliente	Contador	Mediante tabla cliente-contador podemos hacer una cardinalidad 1:N	1:N
Cliente	Dirección	Un cliente tiene una dirección	1:01

Diseño conceptual



5.3 Diseño lógico

A partir del diseño conceptual se evoluciona el trabajo añadiendo los atributos de las tablas, de manera que se define de forma más detallada el diseño.

En el diseño lógico podemos observar todas las tablas y sus relaciones donde debemos comentar las tablas de estadística y la del log de acciones que en el diseño conceptual han sido nombradas de manera poco detallada.

La tabla de log de acciones no tiene relación directa con ninguna tabla ya que su función se basa en guardar el resultado de las acciones que se realizan en el sistema de manera que sea posible consultar por el gestor de BBDD en cualquier momento las operaciones realizadas y su resultado. Esta tabla se auto rellena al realizar acciones en el sistema con el resultado obtenido.

Las tablas de estadísticas tampoco tienen relación directa con el resto del sistema ya que, como nos indican en el enunciado, deben dar respuesta al módulo estadístico ofreciendo información directa. Es por esto por lo que se rellenan de la información solicitada de manera automática al realizar las acciones definidas en el enunciado sin necesidad de realizar pre-cálculos.

A continuación se adjunta el diseño de la entidad relación (E/R) donde podemos observar las entidades con sus atributos y las relaciones entre ellas. Dichas relaciones son representadas por flechas que indican la cardinalidad con origen y fin en el atributo que las enlaza.

5.3.1 Entidades y atributos

A continuación se detallan los atributos de cada una de las entidades, mediante cuadros de definición. En esta definición se identifican todos los atributos, las claves primarias (PK), las claves foráneas (FK) y se nombran las relaciones existentes de dicha tabla.

Entidad		Contador	
Nombre		T_CONTADOR	
Definición de contadores			
Atributo		Descripción del atributo	
ID_CONTADOR (PK)(FK)		Atributo que asocia el contador con T_CONCENTRALES	
POTENCIA		Potencia contratada (KW)	
LECTURATOT		Lectura total del contador (Kw/h)	
CONSUMOMEN		Consumo medio del mes en (Kw/h)	
CONSUMOTOT		Consumo medio total de la vida del contador en (Kw/h)	
ID_MODELO (FK)		Atributo que asocia el contador con el modelo del mismo en la tabla T_MODELO	
FECHA_INSTALACION		Fecha de instalación del contador	
ID_DIRECCION (FK)		Atributo que asocia el contador con la dirección en la tabla T_DIRECCION	
DATA_ULTIMALECTURA		Fecha de la última lectura	
SERIAL_NUMBER		Número de serie del contador	
CODCONTRATO		Código del contrato	
Claves		Relación	Tabla relacionada
ID_MODELO (FK)		1:1	T_MODELO
ID_DIRECCION (FK)		1:1	T_DIRECCIONES
ID_CONTADOR (PK)(FK)		1:N	T_LECTURAS; T_CONCENTRALES
Entidad		Lecturas realizadas	
Nombre		T_LECTURAS	
Todas las lecturas realizadas			
Atributo		Descripción del atributo	
ID_LECTURAS(PK)		Identificación de la lectura	
ID_CONTADOR		Identificación del contador	
FECHALEC		Fecha de la lectura	
TELEMATICA		Informa del tipo de lectura (telemática o presencial)	
LECTURA		Valor de la lectura	
Claves		Relación	Tabla relacionada

Entidad		Cientes
Nombre		T_CLIENTECONTADOR
Tabla que asocia clientes y contadores		
Atributo		Descripción del atributo
ID_CLIENTECONTADOR(PK)		Identificador de la relación
NIF (FK)		Atributo que asocia el contador con T_CLIENTE
ID_CONTADOR (FK)		Atributo que asocia el contador con T_CONTADOR
Claves	Relación	Tabla relacionada
NIF (FK)	1:1	T_CLIENTE
ID_CONTADOR (FK)	1:1	T_CONTADOR

Entidad		Modelos de contador
Nombre		T_MODELO
Tipos de modelos de contador		
Atributo		Descripción del atributo
ID_MODELO (PK)		Identificación interna del modelo de contador
MODELO		Identificador del modelo
FECHA_FABRICA		Fecha de fabricación
EMPRESAFAB		Empres que fabrica el contador
CARACTERISTICAS		Características del contador

Entidad		Direcciones
Nombre		T_DIRECCIONES
Direcciones		
Atributo		Descripción del atributo
ID_DIRECCION (PK)		Identificación interna de la dirección
PAIS		Nombre del país
LOCALIDAD		Nombre de la localidad
CODIGOPOSTAL		Código postal
TIPO_VIA		Descripción del tipo de vía
VIA		Nombre de la vía
NUMERO		Número de la vía
PISO		Número del piso
Claves	Relación	Tabla relacionada

Entidad		Centrales de producción	
Nombre		T_CENTRALESPRODUCCIÓN	
Definición de las centrales de producción			
Atributo		Descripción del atributo	
ID_CENTRALPROD (PK)(FK)		Código de la central de producción y asocia con T_PRODUC_DIS	
ID_DIRECCION (FK)		Atributo que asocia la central con la dirección en la tabla T_DIRECCION	
CODIGO_CENTRAL_PROD		Código de la central de producción	
HISTORICOENERGIA		Histórico de la energía producida (KW/h)	
ENERGIAMAX		Energía máxima producida en (KW/h)	
ULTIMAINSPERCCION		Fecha de la última inspección	
ID_TIPOCENTRAL (FK)		Atributo que asocia la central con el tipo de central de la tabla T_TIPOCENTRAL	
ENERGIA_GENERADA		Energía que se ha generado	
Claves	Relación	Tabla relacionada	
ID_DIRECCION (FK)	1:1	T_DIRECCIONES	
ID_CENTRALPROD(FK)	1:1	T_PRODUC_DIS	
ID_TIPOCENTRAL (FK)	1:1	T_TIPOCENTRAL	

Entidad		Tipo de central de producción	
Nombre		T_TIPOCENTRAL	
Tabla que describe el tipo de central			
Atributo		Descripción del atributo	
ID_TIPOCENTRAL (PK)		Código del tipo de central de producción	
ENERGIAMIN		Energía mínima necesaria para funcionar	
KGRADIATIVOS		Kilogramos de residuo radiactivo	
EMISIONESCO2		Kilogramos de emisiones Co2	
NMOLINOS		Número de molinos de viento	
MINPANELES		Número de paneles necesarios para el funcionamiento	

Entidad		Enlace entre contadores y centrales de producción	
Nombre		T_CON_CENTRALES	
Tabla que permite asociar contadores a centrales de distribución			
Atributo		Descripción del atributo	
ID_CON_CENTRALES(PK)		Identificador de la relación	
ID_CONTADOR (FK)		Código del contador	
ID_CENTRALDIS (FK)		Código de la central de distribución	
Claves	Relación	Tabla relacionada	
ID_CONCENTRAL (FK)	1:1	T_CONTADOR	
ID_CENTRALDIS (FK)	1:1	T_CENTRALESDISTRIBUCION	
Restricciones adicionales			

Entidad		Centrales de distribución	
Nombre		T_CENTRALESDISTRIBUCION	
Definición de las centrales de distribución			
Atributo		Descripción del atributo	
ID_CENTRALDIS (PK) (FK)		Identificación interna de la central de distribución	
MAXIMODIS		Valor máximo que pueden distribuir en KW/h	
ID_DIRECCION (FK)		Atributo que asocia el contador con la dirección en la tabla T_DIRECCION	
Claves	Relación	Tabla relacionada	
ID_CENTRALDIS (FK)	1:1	T_CON_CENTRALES	
ID_DIRECCION (FK)	1:1	T_DIRECCIONES	

Entidad		Líneas de comunicación	
Nombre		T_LINEASDECOMUNICACION	
Definición de las líneas de comunicación			
Atributo		Descripción del atributo	
ID_LINEACOM (PK)(FK)		Identificación interna de la línea de comunicación	
CAPACIDADMAXIMA		Capacidad máxima de la línea de comunicación	
CONSUMOLINEA		Consumo máximo de la línea	

Entidad		Clientes	
Nombre		T_CLIENTES	
Tabla que describe el tipo de central			
Atributo		Descripción del atributo	
ID_NIF (PK)		Identificación interna del cliente	
NIF		Documento de identificación	
NOMBRE		Describe el nombre	
APELLIDOS		Describe el apellido	
CUENTA_CORRIENTE		Datos bancarios	
ID_DIRECCION (FK)		Atributo que asocia el cliente con la dirección en la tabla T_DIRECCION	
EMPRESA		Campo que determina si es empresa o particular	
Claves	Relación	Tabla relacionada	
ID_DIRECCION (FK)	1:1	T_DIRECCION	

Entidad		Enlace entre contadores y centrales de producción	
Nombre		T_PRODUC_DIS	
Tabla que permite asociar las centrales de distribución y las centrales de producción			
Atributo		Descripción del atributo	
ID_PRODUC_DIS (PK)		Identificador de la relación	
ID_CENTRALPROD (FK)		Código de la central de producción	
ID_CENTRALDIS (FK)		Código de la central de distribución	
ID_LINEACOM (FK)		Código de la línea de comunicación	
Claves	Relación	Tabla relacionada	
ID_CENTRALPROD (FK)	1:1	T_CENTRALESPRODUCCION	
ID_CENTRALDIS (FK)	1:1	T_CENTRALESDISTRIBUCION	
ID_LINEACOM (FK)	1:1	T_LINEASCOMUNICA	

Entidad	Acciones realizadas
Nombre	T_LOG
Tabla que guarda datos de las acciones realizadas así como el resultado	
Atributo	Descripción del atributo
ID_LOG (PK)	Código del registro del log
FECHA	Fecha en la que se graba la acción
PROCEDIMIENTO	Procedimiento que se realiza
ENTRADA	Parámetros de entrada
SALIDA	Parámetros de salida
RESULTADO	Resultado

Entidad	Estadísticas 1
Nombre	T_ESTADISTICA1
Tabla que almacena el consumo total de los contadores que cuelgan de una central	
Atributo	Descripción del atributo
ID_E1 (PK)	Identificador de la tabla
ID_CENTRALPROD	Identificador de la central de producción
CONSUM_TOTAL	Valor histórico de consumo total

Entidad	Estadísticas 2
Nombre	T_ESTADISTICA2
Valor medio de la energía consumida por línea de comunicación y año	
Atributo	Descripción del atributo
AÑO (PK)	Identificador del año
ID_LINEACOM	Identificador de la línea de comunicación
CONSUMOMEDIO	Valor de consumo medio

Entidad	Estadísticas 3
Nombre	T_ESTADISTICA3
Línea más cargada a nivel de energía consumida	
Atributo	Descripción del atributo
ID_E3 (PK)	Identificador de la tabla
ID_LINEACOM	Identificador de la línea de comunicación
TOPCONSUMO	Valor de mayor consumo

Entidad	Estadísticas 4
Nombre	T_ESTADISTICA4
Porcentajes de líneas que superan el 50% de la energía por año	
Atributo	Descripción del atributo
AÑO2 (PK)	Identificador del año
TOTAL_LINEAS	Numero total de líneas
LINEAS050CON	Líneas con menos del 50% de consumo
PORCENTAJE	Porcentaje de líneas que superan el 50% de energía consumida

Entidad	Estadísticas 5
Nombre	T_ESTADISTICA5
Numero de centrales de producción que generan menos del 30% de producción	
Atributo	Descripción del atributo
AÑO3 (PK)	Identificador del año
CENTRALESMIN30	Número de centrales que generan menos del 30%

Entidad	Estadísticas 6
Nombre	T_ESTADISTICA6
Top 10 de contadores que históricamente han tenido mas consumo	
Atributo	Descripción del atributo
ID_E6	Identificador interno de la estadística
CODCONTRATO	Identificador del código de contrato del contador con mayor lectura
LECTURA	Valor de la lectura

Entidad	Estadísticas 7
Nombre	T_ESTADISTICA7
Consumo medio de todos los clientes	
Atributo	Descripción del atributo
ID_E7	Identificador interno de la estadística
CONTADORES_CONSUMOMEDIO	Valor medio de consumo de todos los contadores

(*)El carácter ñ será sustituido por n por incompatibilidad de Oracle.

5.4 Diseño físico del proyecto

Una vez descritos el diseño conceptual y el diseño lógico, hemos de abordar el diseño físico del proyecto que nos aportará una visión más detallada, lo más próxima posible al sistema SGBD que vamos a utilizar.

Para esto se detallan las tablas existentes con sus campos indicando el tipo de variable que utilizaremos, la posibilidad de insertar un valor nulo o no, su valor por defecto y la descripción.

Por otro lado se anotan las restricciones de dichas tablas y las claves de las mismas con la intención de describir detalladamente la estructura de la BBDD en el entorno utilizado ORACLE.

TABLA		T_CONTADOR		
Atributo	Tipo	Es posible valor nulo	Valor por defecto	Descripción
ID_CONTADOR (PK)(FK)	NUMBER	NO	-	Atributo que asocia el contador con T_CONCENTRALES
POTENCIA	NUMBER	NO	-	Potencia contratada (KW)
LECTURATOT	NUMBER(10,3)	NO	0	Lectura total del contador (Kw/h)
CONSUMOMEN	NUMBER(10,3)	NO	0	Consumo medio del mes en (Kw/h)
CONSUMOTOT	NUMBER(10,3)	NO	0	Consumo medio total de la vida del contador en (Kw/h)
ID_MODELO (FK)	NUMBER	NO	-	Atributo que asocia el contador con el modelo del mismo en la tabla T_MODELO
FECHA_INSTALACION	DATE	NO	-	Fecha de instalación del contador
ID_DIRECCION (FK)	NUMBER	NO	-	Atributo que asocia el contador con la dirección en la tabla T_DIRECCION
DATA_ULTIMALECTURA	DATE	SI	-	Fecha de la última lectura
SERIAL_NUMBER	VARCHAR2(25)	SI	-	Número de serie del contador
CODCONTRATO	VARCHAR2(12)	NO	-	Código del contrato
Restricción/claves	Tipo	Tabla relacionada	Condición	
ID_CONTADOR	(PK)(FK)	T_LECTURAS +		
ID_MODELO	(FK)	T_MODELO		
ID_DIRECCION	(FK)	T_DIRECCIONES		
POTENCIA	CHECK		VALOR >0 <9999 (T_CONTADOR_POT)	
DATA_ULTIMALECTURA	CHECK		VALOR > FECHA_INSTALACION (T_CONTADOR_LECTURA)	
SERIAL_NUMBER	CHECK		VALOR ÚNICO (T_CONTADOR_UK2)	
CODCONTRATO	CHECK		VALOR ÚNICO (T_CONTADOR_UK1)	

TABLA		T_LECTURAS		
Atributo	Tipo	Es posible valor nulo	Valor por defecto	Descripción
ID_LECTURAS(PK)	NUMBER	NO	-	Identificación de la lectura
ID_CONTADOR	NUMBER	NO	-	Identificación del contador
FECHALEC	DATE	NO	-	Fecha de la lectura
TELEMATICA	NUMBER(1,0)	NO	0	Informa del tipo de lectura (telemática = 1 ; presencial=0)
LECTURA	NUMBER(10,3)	NO	-	Valor de la lectura
Restricción/claves	Tipo	Tabla relacionada	Condición	
ID_MODELO	(FK)	T_MODELO		
ID_DIRECCION	(FK)	T_DIRECCIONES		
ID_CONTADOR	(PK)(FK)	T_LECTURAS T_CONCENTRALES		
TELEMATICA	CHECK		VALOR 1 O 0 (T_LECTURAS_CON)	

TABLA		T_MODELO		
Atributo	Tipo	Es posible valor nulo	Valor por defecto	Descripción
ID_MODELO (PK)	NUMBER	NO	-	Identificación interna del modelo de contador
MODELO	VARCHAR2(25)	SI	-	Identificador del modelo
FECHA_FABRICA	DATE	SI	-	Fecha de fabricación
EMPRESAFAB	VARCHAR2(25)	SI	-	Empres que fabrica el contador
CARACTERISTICAS	VARCHAR2(1000)	SI	-	Características del contador
Restricción/claves	Tipo	Tabla relacionada	Condición	
ID_MODELO	(PK)			

TABLA		T_CENTRALESPRODUCCION		
Atributo	Tipo	Es posible valor nulo	Valor por defecto	Descripción
ID_CENTRALPROD (PK)(FK)	NUMBER	NO	-	Código de la central de producción y asocia con T_PRODUC_DIS
ID_DIRECCION (FK)	NUMBER	NO	-	Atributo que asocia la central con la dirección en la tabla T_DIRECCION
CODIGO_CENTRAL_PROD	VARCHAR2(8)	NO	-	Código de la central de producción
HISTORICOENERGIA	NUMBER	NO	-	Histórico de la energía producida (KW/h)
ENERGIAMAX	VARCHAR2(10)	NO	-	Energía máxima producida en (KW/h)
ULTIMAINSPERCCION	VARCHAR2(50)	SI	-	Fecha de la última inspección
ID_TIPOCENTRAL (FK)	NUMBER(5,0)	NO	-	Atributo que asocia la central con el tipo de central de la tabla T_TIPOCENTRAL
ENERGIA_GENERADA	NUMBER	SI	-	Energía que se ha generado
Restricción/claves	Tipo	Tabla relacionada	Condición	
ID_CENTRALPROD	(PK)(FK)			
ID_DIRECCION	(FK)	T_DIRECCIONES		
ID_TIPOCENTRAL	(FK)	T_TIPOCENTRAL		
CODIGO_CENTRAL_PROD	VALOR ÚNICO		VALOR UNICO (T_CENTRALESPRODUCCION_UK1)	

TABLA		T_DIRECCIONES		
Atributo	Tipo	Es posible valor nulo	Valor por defecto	Descripción
ID_DIRECCION (PK)	NUMBER	NO	-	Identificación interna de la dirección
PAIS	VARCHAR2(30)	NO	-	Nombre del país
LOCALIDAD	VARCHAR2(30)	NO	-	Nombre de la localidad
CODIGOPOSTAL	NUMBER	NO	-	Código postal
TIPO_VIA	VARCHAR2(10)	SI	-	Descripción del tipo de vía
VIA	VARCHAR2(50)	NO	-	Nombre de la vía
NUMERO	NUMBER(5,0)	NO	-	Número de la vía
PISO	VARCHAR2(10)	SI	-	Numero del piso
Restricción/claves	Tipo	Tabla relacionada	Condición	
ID_DIRECCION	(PK)			

TABLA		T_TIPOCENTRAL		
Atributo	Tipo	Es posible valor nulo	Valor por defecto	Descripción
ID_TIPOCENTRAL (PK)	NUMBER	NO	-	Código del tipo de central de producción
ENERGIAMIN	NUMBER	SI	-	Energía mínima necesaria para funcionar
KGRADIATIVOS	NUMBER	SI	-	Kilogramos de residuo radiactivo
EMISIONESCO2	NUMBER	SI	-	Kilogramos de emisiones Co2
NMOLINOS	NUMBER	SI	-	Número de molinos de viento
MINPANELES	NUMBER	SI	-	Número de paneles necesarios para el funcionamiento
Restricción/claves	Tipo	Tabla relacionada		Condición
ID_TIPOCENTRAL	(PK)			

TABLA		T_CENTRALEDISTRIBUCION		
Atributo	Tipo	Es posible valor nulo	Valor por defecto	Descripción
ID_CENTRALDIS (PK) (FK)	NUMBER	NO	-	Identificación interna de la central de distribución
MAXIMODIS	NUMBER	SI	-	Valor máximo que pueden distribuir en KW/h
ID_DIRECCION (FK)	NUMBER	NO	-	Atributo que asocia el contador con la dirección en la tabla T_DIRECCION
Restricción/claves	Tipo	Tabla relacionada		Condición
ID_CENTRALDIS	(PK)(FK)	T_CON_CENTRALES		
ID_DIRECCION	(FK)	T_DIRECCIONES		

TABLA		T_LINEASDECOMUNICACION		
Atributo	Tipo	Es posible valor nulo	Valor por defecto	Descripción
ID_LINEACOM (PK)(FK)	NUMBER	NO	-	Identificación interna de la línea de comunicación
CAPACIDADMAXIMA	NUMBER	NO	-	Capacidad máxima de la línea de comunicación
CONSUMOLINEA	NUMBER(10,3)	NO	0	Consumo máximo de la línea
Restricción/claves	Tipo	Tabla relacionada		Condición
ID_LINEACOM	(PK)(FK)	T_PRODUC_DIS		

TABLA		T_CLIENTES		
Atributo	Tipo	Es posible valor nulo	Valor por defecto	Descripción
ID_NIF (PK)	NUMBER	NO	-	Identificación interna del cliente
NIF	VARCHAR2(12)	NO	-	Documento de identificación
NOMBRE	VARCHAR2(100)	NO	-	Describe el nombre
APELLIDOS	VARCHAR2(200)	NO	-	Describe el apellido
CUENTA_CORRIENTE	NUMBER(25,0)	SI	-	Datos bancarios
ID_DIRECCION (FK)	NUMBER	NO	-	Atributo que asocia el cliente con la dirección en la tabla T_DIRECCION
EMPRESA	VARCHAR2(1,0)	NO	0	Campo que determina si es empresa o particular 0=particular 1=empresa
Restricción/claves	Tipo	Tabla relacionada		Condición
ID_NIF	(PK)			
ID_DIRECCION	(FK)	T_DIRECCIONES		
EMPRESA	(FK)			VALOR 1 O 0 (T_CLIENTES_EMPRESA)

TABLA		T_PRODUC_DIS		
Atributo	Tipo	Es posible valor nulo	Valor por defecto	Descripción
ID_PRODUC_DIS (PK)	NUMBER	NO	-	Identificador de la relación
ID_CENTRALPROD (FK)	NUMBER	NO	-	Código de la central de producción
ID_CENTRALDIS (FK)	NUMBER	NO	-	Código de la central de distribución
ID_LINEACOM (FK)	NUMBER	NO	-	Código de la línea de comunicación
Restricción/claves	Tipo	Tabla relacionada		Condición
ID_PRODUC_DIS	(PK)			
ID_CENTRALPROD	(FK)	T_CENTRALESPRODUCCION		
ID_CENTRALDIS	(FK)	T_CENTRALEDISTRIBUCION		
ID_LINEACOM	(FK)	T_LINEASCOMUNICACION		

TABLA		T_CLIENTECONTADOR		
Atributo	Tipo	Es posible valor nulo	Valor por defecto	Descripción
ID_CLIENTECONTADOR(PK)	NUMBER	NO	-	Identificador de la relación
NIF (FK)	VARCHAR2(100)	NO	-	Atributo que asocia el contador con T_CLIENTE
ID_CONTADOR (FK)	NUMBER	NO	-	Atributo que asocia el contador con T_CONTADOR
Restricción/claves	Tipo	Tabla relacionada		Condición
ID_CLIENTECONTADOR	(PK)			
NIF	(FK)	T_CLIENTES		
ID_DIRECCION	(FK)	T_DIRECCIONES		

TABLA		T_LOG		
Atributo	Tipo	Es posible valor nulo	Valor por defecto	Descripción
ID_LOG (PK)	NUMBER	NO	-	Código del registro del log
FECHA	DATE	NO	-	Fecha en la que se graba la acción
PROCEDIMIENTO	VARCHAR2(200)	NO	-	Procedimiento que se realiza
ENTRADA	VARCHAR2(2000)	NO	-	Parámetros de entrada
SALIDA	VARCHAR2(2000)	NO	-	Parámetros de salida
RESULTADO	VARCHAR2(10)	SI	-	Resultado
Restricción/claves	Tipo	Tabla relacionada		Condición
ID_LOG	(PK)			

TABLA		T_ESTADISTICA1		
Atributo	Tipo	Es posible valor nulo	Valor por defecto	Descripción
ID_E1 (PK)	NUMBER	NO	-	Identificador de la tabla
ID_CENTRALPROD	NUMBER	NO	-	Identificador de la central de producción
CONSUM_TOTAL	NUMBER(10,3)	NO	0	Valor histórico de consumo total
Restricción/claves	Tipo	Tabla relacionada		Condición
ID_E1	(PK)			

TABLA		T_ESTADISTICA2		
Atributo	Tipo	Es posible valor nulo	Valor por defecto	Descripción
AÑO1 (PK)	NUMBER	NO	-	Identificador del año
ID_LINEACOM	NUMBER	NO	-	Identificador de la línea de comunicación
CONSUMOMEDIO	NUMBER(10,3)	NO	-	Valor de consumo medio
Restricción/claves	Tipo	Tabla relacionada		Condición
AÑO1	(PK)			

TABLA		T_ESTADISTICA3		
Atributo	Tipo	Es posible valor nulo	Valor por defecto	Descripción
ID_E3 (PK)	NUMBER	NO	-	Identificador de la tabla
ID_LINEACOM	NUMBER	NO	-	Identificador de la línea de comunicación
TOPCONSUMO	NUMBER(10,3)	NO	-	Valor de mayor consumo
Restricción/claves	Tipo	Tabla relacionada		Condición
ID_E3	(PK)			

TABLA		T_ESTADISTICA4		
Atributo	Tipo	Es posible valor nulo	Valor por defecto	Descripción
AÑO2 (PK)	NUMBER	NO	-	Identificador del año
TOTAL_LINEAS	NUMBER	NO	0	Número total de líneas
LINEAS050CON	NUMBER	NO	0	Líneas con menos del 50% de consumo
PORCENTAJE	NUMBER	NO	0	Porcentaje de líneas que superan el 50% de energía consumida
Restricción/claves	Tipo	Tabla relacionada		Condición
AÑO2	(PK)			

TABLA		T_ESTADISTICA5		
Atributo	Tipo	Es posible valor nulo	Valor por defecto	Descripción
AÑO3 (PK)	NUMBER	NO	-	Identificador del año
ID_LINEACOM	NUMBER	NO	-	Identificador de la línea de comunicación
CONSUMOMEDIO	NUMBER(10,3)	NO	0	Valor de consumo medio
Restricción/claves	Tipo	Tabla relacionada		Condición
AÑO3	(PK)			

TABLA		T_ESTADISTICA6		
Atributo	Tipo	Es posible valor nulo	Valor por defecto	Descripción
ID_F6 (PK)	NUMBER	NO	-	Identificador interno de la estadística
CODCONTRATO	VARCHAR2(12)	NO	-	Identificador del código de contrato del contador con mayor lectura
LECTURA	NUMBER(10,3)	NO	0	Valor de la lectura
Restricción/claves	Tipo	Tabla relacionada		Condición
ID_E6	(PK)			

TABLA		T_ESTADISTICA7		
Atributo	Tipo	Es posible valor nulo	Valor por defecto	Descripción
ID_E7 (PK)	NUMBER	NO	-	Identificador interno de la estadística
CONTA_CONSUMOMEDIO	NUMBER(10,3)	NO	0	Valor medio de consumo de todos los contadores
Restricción/claves	Tipo	Tabla relacionada		Condición
ID_E7	(PK)			

5.5 Creación de funciones y procedimientos

Una vez analizados los requerimientos y realizados los diseños lógico y físico del proyecto el trabajo se centra en la confección del producto final.

5.5.1 Creación de tablas

La creación de tablas se realiza, como anteriormente se ha comentado en base a los diseños lógico y físico.

Con el objetivo de facilitar las pruebas del sistema se inicia el script de creación de tablas llamando a la sentencias de borrado de las tablas utilizadas para evitar problemas de creación. Es importante anotar que la ejecución por primera vez de este script nos reportará un error por cada intento de borrado de tablas debido a que dichas tablas no existen.

El archivo con las sentencias que crean la estructura de tablas se denomina 1-TABLAS.SQL adjunto en el envío.

Se ha barajado la posibilidad de crear TABLESPACES⁵ para la BBDD pero se ha desestimado por no estar como requerimiento del enunciado.

Una vez hecho esto tenemos las tablas creadas, a partir de aquí iniciaremos a crear la estructura necesaria para que el sistema pueda gestionar el uso de las tablas anteriormente descritas y creadas.

En el script 2-INDICES.sql⁶ se crean índices en las tablas T_LOG (Fecha, Procedimiento), T_CLIENTES (NIF), T_DIRECCIONES (País, Localidad), T_MODELO (Empresafab, Modelo).

Además con la intención de optimizar la BBDD se crean índices para las claves foráneas.

Anotar que la creación de claves primarias generarán, por definición, un índice único.

Asociado a las tablas también tenemos las secuencias, script 3-SECUENCIAS.sql. Estas son utilizadas por las claves principales para evitar duplicidad de registros e incrementar el valor del índice gracias a la invocación de los triggers al realizar el update de manera automática.

Antes de describir los módulos de ABM de las diferentes entidades crearemos los triggers mediante el script 4_0-TRIGGERS.sql que nos permitirán realizar la acción anteriormente comentada.

Una vez hecho esto cargaremos los tipos utilizados mediante el script 4_1-TYPES.

⁵ Entre otra documentación se ha consultado la página web numerada 5 en la bibliografía.

⁶ Entre otra documentación se ha consultado la página web numerada 13 en la bibliografía.

Solo falta cargar las procedures utilizadas para ABM de las diferentes tablas. Estas procedures se cargan mediante el script 5-PAQUETES⁷. Con este último script finalizamos la estructura básica de la base de datos.

5.5.2 Creación de módulos (alta, baja y modificación)

Nos indican la necesidad de realizar procedimientos de ABM (Alta + Baja + Modificación) de los contadores, centralitas de distribución, líneas de comunicación, centrales de producción y su información asociada: consumos, potencias producidas, kilogramos de emisión de CO2, etc... así como procedimientos de ABM de los diferentes clientes.

Para cumplir este objetivo se han creado paquetes que nos permitirán realizar llamadas a procedures que realizarán la acción deseada.

Anotar que todas las procedures están comentadas en los scripts para la correcta interpretación de los mantenedores de sistema de BBDD, o en caso necesario posible modificación futura.

El formato elegido para describir cada procedure sigue el siguiente patrón:

```
/******
```

```
PROCEDURE <Nombre de la procedure> <Descripción de las acciones de la procedure><Nombre de la tabla que afecta>
```

Especificación de los campos necesario/obligatorios para la ejecución de la procedure.

Parametros de entrada: p_maximodis Necesaria

p_id_direccion Necesaria

Modifica: resultado

Valor de resultado:

'OK' si se ha realizado con éxito

Posibles errores

'KO: Se ha de informar el campo'

'KO: La central ya existe'

'KO: Error' error de oracle

```
*****/
```

Este patrón se ha seguido tanto en la declaración como en el cuerpo de la procedure.

La estructura de los procedimientos es similar para todas las tablas de manera que podemos describir los procedimientos de ALTA, BAJA y MODIFICACIÓN, de manera genérica entrando en detalle en procedures que tengan algo en especial.

⁷ Para conocer la estructura de los paquetes se ha consultado páginas web numerada 6 en la bibliografía.

En todos los procedimientos utilizamos como nombre para los parámetros de entrada el propio nombre del campo a modificar precedido de *p_* (por ejemplo *p_id_contador*) de manera que nos sea muy rápido y fácil identificar que parámetro estamos utilizando así como la variable resultado para modificar la variable externa.

Importante destacar que la nomenclatura utilizada para las procedures trata de identificar de manera inequívoca la función que realiza la procedure por lo que vendrá precedida de *pr_<indicador de procedure>_alta<acción que realiza>_cdistri<nombre del modulo >*

Con esta especificación se han creado siete paquetes que contienen las procedures para realizar las altas, bajas o modificaciones. Estas se han dividido por grupos en función de la tabla que están asociadas, exactamente:

- **ABMCDISTRI**
 - Procedures relacionadas con las centrales de distribución.
- **ABMCPRODUC**
 - Procedures relacionadas con las centrales de distribución.
- **ABMDIRE**
 - Procedures relacionadas con las direcciones.
- **AMBCLIENTES**
 - Procedures relacionadas con los clientes.
- **AMBCONTADOR**
 - Procedures relacionadas con los contadores.
- **AMBLECTURAS**
 - Procedures relacionadas con las lecturas.
- **AMBLINEAS**
 - Procedures relacionadas con las líneas.

A continuación describiremos las procedures creadas en cada uno de los paquetes.

Destacar que para la confección de código se han consultado los materiales de las asignaturas de BBDD I, BBDD II innumerables páginas web como las anotadas en la bibliografía.

ABMCDISTRI

Este paquete contiene las procedures:

- *pr_alta_cdistri (p_maximodis, p_id_direccion, resultado)* → Realiza el alta de la central de distribución.

Esta procedure controla que la dirección exista guardando en el log mensaje de error si se intenta crear una central con dirección errónea.

- *pr_modi_cdistribri* (*p_id_centraldis*, *p_maximodis*, *p_id_direccion*, *resultado*) → Permite modificar la central de distribución. Es necesario introducir una dirección existente, acción que controla la procedure.
- *pr_baja_cdistribri* (*p_id_centraldistribri*, *resultado*) → Tiene como objetivo eliminar una central de distribución. Esta acción no es posible si la central de distribución tiene asociados contadores o centrales de producción.

ABMCPRODUC

Este paquete gestiona lo relacionado con las centrales de producción donde se incluyen los tipos de centrales, la tabla de asociación de centrales de producción y centrales de distribución con las líneas así como las propias centrales de producción.

Tipo de centrales

- *pr_alta_tipocentral* (*p_energiamin*, *p_kgradioactivos*, *p_emisionesco2*, *p_nmolinos*, *p_minpaneles*, *resultado*) → Realiza el alta de un tipo de central.
- *pr_baja_tipocentral* (*p_id_tipocentral*, *resultado*) → Al invocar esta procedure se elimina el registro.
- *pr_modi_tipocentral* (*p_id_tipocentral*, *p_energiamin*, *p_kgradioactivos*, *p_emisionesco2*, *p_nmolinos*, *p_minpaneles*, *resultado*) → Como indica su nombre hace posible modificar un registro de tipo de central.

Centrales de producción

- *pr_alta_cproduc* (*p_id_direccion*, *p_codigo_central_prod*, *p_historicoenergia*, *p_energiamax*, *p_ultimainspeccion*, *p_id_tipocentral*, *resultado*) → Se encarga del alta de un registro en la tabla de gestión de las centrales de producción.

Esta controla que exista la dirección y el tipo de central.

Debemos tener en cuenta que esta función también realiza el alta en la tabla estadística número 1 que se encarga de contar el consumo de las centrales de producción, esta información será ampliada en el apartado correspondiente al módulo estadístico.

ABMDIRE

Gestiona las acciones asociadas a las direcciones.

- *pr_alta_direcciones* (*p_pais*, *p_localidad*, *p_codigopostal*, *p_tipo_via*, *p_via*, *p_numero*, *p_piso*, *resultado*) → Mediante este procedimiento es posible crear un nuevo registro en la tabla direcciones.
- *pr_baja_direcciones* (*p_id_direccion*, *resultado*) → Encargada de eliminar registro de la tabla direcciones.
- *pr_modi_direcciones* (*p_id_direcciones*, *p_pais*, *p_localidad*, *p_codigopostal*, *p_tipo_via*, *p_via*, *p_numero*, *p_piso*, *resultado*) → Nos permite modificar un registro de la tabla direcciones.

AMBCLIENTES

Gestión de clientes

- *pr_alta_cliente* (*p_nif, p_nombre, p_apellidos, p_cuenta_corriente, p_id_direccion, p_empresa, resultado*) → Permite el alta de clientes, controlando que la dirección exista.
- *pr_baja_cliente* (*p_id_NIF, resultado*) → Hace posible dar de baja un cliente.
- *pr_modi_cliente* (*p_id_NIF, p_nif, p_nombre, p_apellidos, p_cuenta_corriente, p_id_direccion, p_empresa, resultado*) → Llamando a esta procedure es posible modificar clientes, de igual manera que el alta controla que la dirección exista.

Gestión de la asociación de cliente-contador

- *pr_alta_clientecontador* (*p_id_nif, p_id_contador, resultado*) → Realiza el alta de la asociación cliente contador.
Confirmando que exista el cliente y el contador.
- *pr_baja_clientecontador* (*p_id_clientecontador, resultado*) → Permite dar de baja un registro de la asociación cliente contador.
Las funciones de alta y baja actualizan la estadística número 7.
- *pr_modi_clientecontador* (*p_id_clientecontador, p_id_nif, p_id_contador, resultado*) → Modifica un registro de la tabla cliente contador, confirmando que el cliente y el contador exista.

AMBCONTADOR

Gestión de los contadores

- *pr_alta_contador* (*p_potencia, p_id_modelo, p_fecha_inst, p_id_direccion, p_serialnumber, p_codcontrato, resultado*) → Permite crear un nuevo registro en la tabla contadores.
Esta procedure controla que la dirección y el modelo existan así como que el modelo código contrato sea único.
- *pr_baja_contador* (*p_id_contador, resultado*) → Hace posible eliminar un registro de la tabla contadores. Si este contador no está "conectado" a alguna línea de distribución no es posible eliminarlo.
- *pr_modi_contador* (*p_id_contador, p_potencia, p_id_modelo, p_fecha_inst, p_id_direccion, p_data_ultima, p_serialnumber, p_codcontrato, resultado*) → modifica un registro de la tabla contadores, controlando que los registro que queremos modificar existan. (claves foráneas)

Gestión modelo contador

- *pr_alta_t_modelo(p_modelo, p_fechafab, p_empresafab, p_caracteristicas, resultado)* → Crea un nuevo registro en la tabla modelo contador.
- *pr_baja_t_modelo (p_id_modelo, resultado)* → Elimina una tupla de la tabla modelo.
- *pr_modi_t_modelo (p_id_modelo, p_modelo, p_fechafab, p_empresafab, p_caracteristicas, resultado)* → Permite modificar un registro de la tabla modelo.

Gestión de la asociación contador- centrales de distribución

- *pr_alta_concentrales(p_id_contador, p_id_centraldis, resultado)* → Crea un nuevo registro de la asociación contador-centrales de distribución.

Después de confirmar la existencia del contador y la central, esta procedure controla que la capacidad de la central de distribución sea suficiente para añadir un nuevo contador.

- *pr_baja_concentrales (p_id_con_centrales, resultado)* → Borra una asociación.
- *pr_modi_concentrales (p_id_con_centrales, p_id_contador, p_id_centraldis, resultado)* → Permite modificar una asociación. Controlando si existe la central y el contador.

AMBLECTURAS

- *pr_alta_lectura (p_id_contador, p_fechalect, p_telematica, p_lectura, resultado)* → Hace posible dar de alta una lectura.

Teniendo en cuenta que la lectura es el valor real que indica el contador, esta función es la columna principal de la aplicación ya que al realizar un alta actualiza los valores de contador,

Esta función actualiza las estadísticas en función de la lectura que se realiza. (información ampliada en el apartado de estadísticas)

- *pr_baja_lectura (p_id_lecturas, resultado)* → Hace posible dar de baja una lectura.

Actualizando el consumo contador, no modificamos fechas de última lectura ya que entendemos que la lectura existió por lo que es interesante tener control de la misma. Únicamente se tienen en cuenta contadores conectados a la red.

Debemos tener en cuenta que solo es lógico borrar la última lectura. Una lectura errónea del pasado se hubiera modificado con las siguientes lecturas.

Esta procedure debería actualizar las estadísticas 2, 5, 6 y 7. Lamentablemente no se ha podido implementar en su totalidad.

- *pr_modi_lecturas(p_id_lecturas, p_id_contador, p_fechalect, p_telematica, p_lectura, resultado)* → Permite modificar una lectura.

Esta procedure debería actualizar las estadísticas 1, 2, 5, 6 y 7 en caso de modificar el valor de la lectura.

Lamentablemente no se ha podido implementar en su totalidad.

Existe la posibilidad de anular la opción de modificar el valor de la lectura, esto obligaría a eliminar el último registro y crear un registro de nuevo.

AMBLINEAS

- *pr_alta_lineas (p_capacidadmax, resultado)* → La llamada a este procedimiento realiza un nuevo registro en la tabla de líneas y modifica la estadística 4.
- *pr_baja_lineas (p_id_lineacom, resultado)* → Borra un registro existente en la tabla líneas, actualizando la estadística 4.
- *pr_modi_lineas(p_id_lineacom, p_capacidadmax, p_consumolinea, resultado)* → Permite modificar un registro de la tabla líneas.

5.6 Creación de consultas

La creación de consultas se ha realizado, mediante funciones. Se ha creado una función por cada una de las consultas.

Consulta 1

Dada una ciudad y una fecha como parámetros, el listado de todos los contadores donde el consumo mensual de la fecha indicada ha superado el 80% del consumo medio de todos los contadores de la ciudad en ese mismo periodo de tiempo. En este listado se deberá devolver la información básica siguiente:

- *Código de contrato.*
- *La potencia máxima contratada.*
- *El tanto por ciento de consumo eléctrico consumido en relación al consumo medio.*

Todo ello ordenado de forma ascendente por el tanto por ciento del consumo eléctrico consumido.

Controlando las lecturas máximas del mes anterior y la lectura máxima del mes consultado podemos calcular la consulta deseada.

Consulta 2

Listado de las 10 centralitas de distribución que distribuyen más energía, hay que mostrar los datos siguientes:

- *La dirección de la centralita de distribución.*
- *Energía emitida por la centralita de distribución.*
- *Máxima energía que permite la centralita de distribución.*

Ordenado de forma descendente por la energía emitida en valor absoluto.

La función de esta consulta devuelve una tabla que muestra la información solicitada entendiendo que una central de distribución recibe la energía de la central de producción y esa es la energía que emite, sea usada o no, por los contadores.

Consulta 3

Listado de las 10 líneas de comunicación más cargadas en relación a su propia capacidad máxima, hay que mostrar los datos siguientes:

- *Código de identificación*
- *Carga de la línea, entendida como la potencia que soporta la línea entre la capacidad máxima de la línea.*
- *Energía en la que se puede ampliar la línea teniendo en cuenta las centrales de producción a las que está conectada.*

Ordenado de forma descendente por la carga de la línea en valor absoluto.

Esta consulta está basada en las centrales de producción, las cuales nos indican la capacidad de la línea.

Se ha tenido en cuenta que la energía producida por la central de producción ha de ser mayor que la energía distribuida por centrales de distribución y mayor que la potencia de los contadores, por tanto la capacidad de las líneas de distribución será mayor o igual que la energía máxima de las centrales de producción.

Consulta 4

El listado de los clientes que disponen de contadores con servicio en alta disponibilidad tanto de centrales de distribución, como de líneas de comunicación y de centrales de producción. En concreto hay que mostrar los datos siguientes:

- *El DNI del cliente.*
- *El código de contrato.*
- *El modelo del contador.*

Consulta 5

Dada una central de producción y un intervalo de tiempo, queremos conocer el consumo producido por los contadores que dependen de esta central y la energía producida por la central en este mismo periodo.

Esta consulta se realiza tomando los datos de todas las lecturas que están dentro de las fechas especificadas analizando después si el contador pertenece a la central introducida.

Para no inundar de código esta documentación, este en caso necesario, se puede consultar F_CONSULTA_E.

Consulta 6

Porcentaje de lecturas de contadores efectuadas de forma presencial y de forma telemática en un periodo de tiempo.

Teniendo en cuenta que los valores del campo que informa del tipo de lectura solo pueden ser 0 o 1, podemos devolver el valor realizando una operación matemática.

Consulta 7

Listado de contadores que tengan un determinado número de años de antigüedad.

Al introducir por parámetros un número, esta consulta te devuelve aquellos contadores que tengan ese número de años de antigüedad o más. Se ha interpretado relevante mostrar también los contadores más antiguos que la antigüedad introducida, entendiendo que para tareas de mantenimiento es importante tener una visión global.

En caso de no ser válida esta interpretación la modificación sería muy fácil y sin coste para el cliente.

5.7 Módulo estadístico

La solución propuesta para el módulo estadístico está basada en rellenar tablas que guarden la información solicitada cuando alguna de las acciones realizadas mediante las procedures, modifiquen el valor de alguna estadística.

A continuación se detallan los módulos estadísticos y la solución aplicada.

Módulo 1

Dada una central de producción, el consumo de los contadores que dependen de la central.

Esta información puede ser consultada en la tabla ESTADISTICA 1 donde se crea un nuevo registro al crear una nueva central de producción y se actualiza al realizar

una lectura en la central de producción que corresponda. Comentar que al borrar una central de producción esta tabla también se modifica.

Módulo 2

Dada una línea de comunicación y un año concreto, el valor medio de la energía consumida, teniendo en cuenta que este consumo depende de los contadores que se alimentan mediante esta línea. Si un contador usa dos líneas, suponéis que las dos líneas computan el consumo para garantizar que las líneas están bien dimensionadas en caso de caída de alguna de ellas.

Esta información puede ser consultada en la tabla ESTADISTICA 2 donde se actualizan los valores al realizar una nueva lectura. Destacar que la creación de una línea genera un nuevo registro así como la eliminación de la misma provoca que el registro asociado de la estadística también sea eliminado.

Módulo 3

Línea que ha sido más cargada a nivel de energía consumida.

Tabla ESTADISTICA 3 actualizada cada vez que se realiza una lectura (alta lectura), consultando la tabla del módulo dos actualizamos el valor correcto teniendo en cuenta todas las líneas y todos los años. Actualizamos el resultado de la línea con la suma de los consumos de todos los años. Se entiende como un histórico de la línea por lo que no se distinguen los cambios de año en este cálculo.

Módulo 4

Dado un año concreto: porcentaje de líneas que superan el 50% de energía consumida.

Tabla que almacena todos los años el número de líneas que superan el 50% de la energía consumida, denominada ESTADISTICA 4. Se han de tener en cuenta que la línea ha de tener conexión con alguna central de producción-distribución para que cuente en la estadística.

Módulo 5

Dado un año concreto el número de centrales de producción que generan menos del 30%.

De la misma forma que en la anterior estadística la ESTADISTICA 5 se actualiza cada lectura insertando el resultado por cada uno de los años. Entendiendo que generan 30% menos de la energía máxima.

Módulo 6

Top-10 de contadores que históricamente han tenido más consumo.

Información almacenada en la tabla ESTADISTICA 6, la cual es informada por cada una de las lecturas realizadas.

Módulo 7

Consumo medio de todos de los clientes.

La tabla ESTADISTICA 7 tiene la información solicitada que se actualiza en cada una de las lecturas realizadas.

5.8 Juego de pruebas

Para poder realizar las pruebas con esta base de datos, debemos:

- Acceder al administrador web con las credenciales de administrador.
- Crear un usuario (TF2).
- Acceder a SQL Developer y ejecutar los scripts. (se han creado comandos para poder ejecutar estos scripts desde la línea de comandos de SQL devolviendo logs. Se recomienda realizar las pruebas con DEVELOPER entendiéndose que es más visual el resultado)

Creación del sistema de almacenamiento

En primer lugar deberemos comprobar la creación de la estructura básica de la base de datos.

Objetivo	Validar el correcto funcionamiento de los scripts de creación del sistema.
Condiciones previas	Iniciar la sesión con el usuario TF2, asociar los scripts al usuario TF2 y ejecutarlos secuencialmente.
Procedimientos	1TABLAS.SQL – 2INDICES.SQL – 3SECUENCIAS.SQL – 4_OTRIGGERS.SQL – 4_1-TYPES.sql – 5PAQUETES.SQL – 6FUNCIONES.SQL
Resultados esperados	Creación de la estructura básica.
Resultados obtenidos	OK-Estructura básica creada

Una vez realizado esto tendremos todo lo necesario para el uso de la aplicación.

Carga inicial de datos

Una vez creada la estructura básica probamos los módulos de ABM de la BBDD.

En primer lugar probaremos el módulo DIRECCIONES:

Objetivo	Validar el correcto funcionamiento de las procedures de ALTA, BAJA y MODIFICACION DIRECCIONES
Condiciones previas	Estructura básica creada. Asociar el script a TF2.
Procedimiento	P1-PRUEBA_ DIRECCIONES
Resultados esperados	Creación de registro erróneo, modificación y borrado de registro. Creación de 42 registros de direcciones para resto de pruebas.
Resultados obtenidos	OK

Los scripts de pruebas siguen un patrón muy parecido para la comprobación de todos los módulos. A modo de ejemplo mostraremos el script completo del módulo direcciones, teniendo el resto la misma estructura.

A continuación se muestra una parte del log donde podemos comprobar el buen funcionamiento de este módulo. (el log genera 51 registros pero no mostramos todos los registros de la creación de direcciones para el resto de pruebas).

ID_LOG	FECHA	PROCEDIMIENTO	ENTRADA	RESULTADO
1	1 22/05/12	ALTA DIRECCIONES	PAIS: , LOCALIDAD: , CODIGOPOSTAL: , TIPO_VIA: Calle, VIA: Xafarines, NUMERO: 25, ...	KO: Se ha de informar el campo
2	2 22/05/12	ALTA DIRECCIONES	PAIS: ESPAÑA, LOCALIDAD: BARCELONA, CODIGOPOSTAL: 8023, TIPO_VIA: Calle, VIA: ...	OK
3	3 22/05/12	ALTA DIRECCIONES	PAIS: ESPAÑA, LOCALIDAD: BARCELONA, CODIGOPOSTAL: 8033, TIPO_VIA: Calle, VIA: ...	KO: La dirección ya existe
4	4 22/05/12	MODIFICA DIRECCIONES	ID DIRECCIONES: 1, PAIS: ESPAÑA, LOCALIDAD: , CODIGOPOSTAL: , TIPO_VIA: Calle, VI...	OK
5	5 22/05/12	MODIFICA DIRECCIONES	ID DIRECCIONES: 1801, PAIS: , LOCALIDAD: , CODIGOPOSTAL: , TIPO_VIA: Calle, VIA: C...	ERROR: La dirección a modificar no existe
6	6 22/05/12	BAJA DIRECCIONES	P_ID_DIRECCION:	KO: El campo ID_DIRECCION no puede ser nulo
7	7 22/05/12	BAJA DIRECCIONES	P_ID_DIRECCION: 1	OK
8	8 22/05/12	BAJA DIRECCIONES	P_ID_DIRECCION: 1	KO: La dirección a borrar no existe
9	9 22/05/12	ALTA DIRECCIONES	PAIS: FRANCIA, LOCALIDAD: PARIS, CODIGOPOSTAL: 2023, TIPO_VIA: Rue, VIA: Au rev...	OK
10	10 22/05/12	MODIFICA DIRECCIONES	ID DIRECCIONES: 2, PAIS: FRANCIA, LOCALIDAD: PARIS, CODIGOPOSTAL: 2023, TIPO...	OK
11	11 22/05/12	ALTA DIRECCIONES	PAIS: FRANCIA, LOCALIDAD: PARIS, CODIGOPOSTAL: 2073, TIPO_VIA: Rue, VIA: Charl...	OK
12	12 22/05/12	ALTA DIRECCIONES	PAIS: FRANCIA, LOCALIDAD: PARIS, CODIGOPOSTAL: 2023, TIPO_VIA: Rue, VIA: Borjo...	OK
13	13 22/05/12	ALTA DIRECCIONES	PAIS: ESPAÑA, LOCALIDAD: BARCELONA, CODIGOPOSTAL: 8023, TIPO_VIA: Calle, VIA...	OK
14	14 22/05/12	ALTA DIRECCIONES	PAIS: ESPAÑA, LOCALIDAD: BARCELONA, CODIGOPOSTAL: 8022, TIPO_VIA: Calle, VIA...	OK
15	15 22/05/12	ALTA DIRECCIONES	PAIS: ESPAÑA, LOCALIDAD: BARCELONA, CODIGOPOSTAL: 8021, TIPO_VIA: Calle, VIA...	OK
16	16 22/05/12	ALTA DIRECCIONES	PAIS: ESPAÑA, LOCALIDAD: MADRID, CODIGOPOSTAL: 9023, TIPO_VIA: Calle, VIA: Gra...	OK
17	17 22/05/12	ALTA DIRECCIONES	PAIS: ESPAÑA, LOCALIDAD: BARCELONA, CODIGOPOSTAL: 8016, TIPO_VIA: Calle, VIA...	OK
18	18 22/05/12	ALTA DIRECCIONES	PAIS: ESPAÑA, LOCALIDAD: ZARAGOZA, CODIGOPOSTAL: 8023, TIPO_VIA: Avenida, ...	OK

...

CONTADORES:

Este módulo comprueba el buen funcionamiento de las funciones de ABM asociadas a:

- Modelo contador
- Contadores

Objetivo	Validar el correcto funcionamiento de las procedures de ALTA, BAJA y MODIFICACION CONTADORES
Condiciones previas	Estructura básica creada. Asociar el script a TF2.
Procedimiento	P2-PRUEBA_ CONTADORES
Resultados esperados	Creación de registro erróneo, modificación y borrado de registro. Creación de 11 registros de contadores y modelos para resto de pruebas.
Resultados obtenidos	OK

Como anteriormente se ha anotado no se mostrará la estructura completa ya que sigue el mismo patrón antes comentado.

Esto es posible confirmarlo de manera rápida observando los registros del LOG.

Podemos observar la creación de registros.

ID_CONTADOR	POTENCIA	LECTURATOT	CONSUMOMEN	CONSUMOTOT	ID_MODELO	FECHA_INSTALACION	ID_DIRECCION	DATA_ULTI...	SERIALNUMBER	CODCONTRATO
1	4	12,5	0	0	0	4 12/12/08	4		2222421K	35LI5
2	2	10,5	0	0	0	2 12/12/06	2		45421K	3o5Lj5
3	3	11	0	0	0	3 12/12/01	3		225421K	35Lj6
4	5	13,5	0	0	0	5 12/12/09	5		12545421K	35oLz5
5	6	14,5	0	0	0	6 12/12/07	6		12545422K	35LI6
6	7	15,5	0	0	0	2 12/12/06	7		12545ee1K	35Lkk
7	8	16,5	0	0	0	3 12/10/01	8		12545dd1K	35Lrr
8	9	17,5	0	0	0	4 12/10/08	9		12545ff1K	35LvV
9	10	18,5	0	0	0	5 12/10/09	10		1254gg21K	35Lww
10	11	19,5	0	0	0	6 12/10/07	11		12545h21K	35Lwz
11	12	12,5	0	0	0	2 12/10/06	12		125454j1K	35Lzz

CENTRALES DISTRIBUCION:

Este script comprueba el buen funcionamiento del modulo encargado de las centrales de distribución.

Objetivo	Validar el correcto funcionamiento de las procedures de ALTA, BAJA y MODIFICACION CENTRALES DISTRIBUCION
Condiciones previas	Estructura básica creada. Asociar el script a TF2.
Procedimiento	P3-PRUEBA_CENTRALDISTRIBUCION
Resultados esperados	Creación de registro erróneo, modificación y borrado de registro. Creación de 14 registros para resto de pruebas.
Resultados obtenidos	OK

ID_CENTRALDIS	MAXIMODIS	ID_DIRECCION	CONSUMO
1	4	1500	25 0
2	2	2000	23 0
3	3	3000	24 0
4	5	4500	26 0
5	6	5500	27 0
6	7	7500	28 0
7	8	1500	29 0
8	9	1000	30 0
9	10	10000	31 0
10	11	15000	32 0
11	12	15000	33 0
12	13	10000	34 0
13	14	15000	35 0
14	15	15000	36 0

CLIENTES:

Este script comprueba el buen funcionamiento del modulo encargado de ABM de clientes.

Objetivo	Validar el correcto funcionamiento de las procedures de ALTA, BAJA y MODIFICACION CLIENTES
Condiciones previas	Estructura básica creada. Asociar el script a TF2.

Procedimiento	P4-PRUEBA_CLIENTES
Resultados esperados	Creación de registro erróneo, modificación y borrado de registro. Creación de 6 registros de clientes para resto de pruebas.
Resultados obtenidos	OK

ID_NIF	NIF	NOMBRE	APELLIDOS	CUENTA_CORRIENTE	ID_DIRECCION	EMPRESA
1	4 33333333k	JOSE	SANCHE...	4200070522222	38	0
2	2 11111111k	MARC	SAULER ...	1200099922222	36	0
3	3 22222222k	JORDI	MARTI L...	1226070522222	37	0
4	5 44444444k	EMPRE...	CARBUR...	1220070522222	39	1
5	6 55555555k	JORGE	SANCHE...	1200074422222	40	0
6	7 66666666k	JUAN	PEREZ L...	1200949492222	41	0

CENTRALES DE PRODUCCIÓN:

- Tipo de centrales de producción.
- Centrales de producción.

Este script comprueba el buen funcionamiento del modulo encargado de ABM de las centrales de producción.

Objetivo	Validar el correcto funcionamiento de las procedures de ALTA, BAJA y MODIFICACION CENTRALES DE PRODUCCION
Condiciones previas	Estructura básica creada. Asociar el script a TF2.
Procedimiento	P5-PRUEBA_CENTRALPRODUC
Resultados esperados	Creación de registro erróneo, modificación y borrado de registro. Creación de 4 registros de centrales y tipos de centrales para resto de pruebas. Actualización de la tabla estadística 1. Actualización de la tabla estadística 5.
Resultados obtenidos	OK

ID_CENTRALPROD	ID_DIRECCION	CODIGO_CENTRAL_PROD	HISTORICOENERGIA	ENERGIAMAX	ULTIMAINSPERCCION	ID_TIPOCENTRAL	ENERGIA_GENERADA
1	5	36 COD3		0	1000 12/12/05	4	750
2	2	20 23KKKKK		0	1000 12/12/05	2	0
3	3	34 COD1		0	1000 12/12/05	2	1000
4	4	35 COD2		0	1000 12/12/05	3	500

Podemos observar como en este punto se crean los registros en las estadísticas 1 y 5.

ID_EI	ID_CENTRALPROD	CONSUM_TOTAL
1	5	5
2	2	2
3	3	3
4	4	4

ID_ES	ANO3	CENTRALESMIN30
1	1 2012	0

LINEAS DE DISTRIBUCIÓN:

Este script comprueba el buen funcionamiento del modulo encargado de ABM de las líneas de distribución.

Objetivo	Validar el correcto funcionamiento de las procedures de ALTA, BAJA y MODIFICACION LINEAS DISTRIBUCION
Condiciones previas	Estructura básica creada. Asociar el script a TF2.
Procedimiento	P6-PRUEBA_LINEAS.SQL
Resultados esperados	Creación de registro erróneo, modificación y borrado de registro. Creación de 5 registros de líneas para resto de pruebas. Actualización de la estadística 2. Actualización de la estadística 3. Actualización de la estadística 4.
Resultados obtenidos	OK

ID_LINEA	COM	CAPACIDADMAX	CONSUMOLINEA
1	4	5000	0
2	2	10000	0
3	3	1000	0
4	5	2300	0
5	6	4000	0

ID_E2	ANO1	ID_LINEA	COM	CONSUMOMEDIO	CONSUMOTOT
14	2012	4	0	0	0
22	2012	2	0	0	0
33	2012	3	0	0	0
45	2012	5	0	0	0
56	2012	6	0	0	0

ID_E3	ID_LINEA	COM	TOPCONSUMO
1	2	2	0

ID_E4	ANO2	TOTAL_LINEAS	LINEAS50CON	PORCENTAJE
1	1 2012	5	0	0

ASOCIACION CLIENTE CONTADOR:

Este script comprueba el buen funcionamiento del modulo encargado de ABM de la asociación cliente contador.

Objetivo	Validar el correcto funcionamiento de las procedures de ALTA, BAJA y MODIFICACION CLIENTE-CONTADOR
Condiciones previas	Estructura básica creada. Asociar el script a TF2. Registros en tablas clientes y contadores.
Procedimiento	P7-PRUEBA_CLIENTE_CONTADOR.SQL
Resultados esperados	Creación de registro erróneo, modificación y borrado de registro. NO Creación de registros con error en clientes o contadores. Creación de 6 registros de asociación para resto de pruebas. Actualización de la tabla estadística 7.
Resultados obtenidos	OK

ID_NIF	ID_CONTADOR	ID_CLIENTE	CONTADOR
1	4	4	4
2	2	2	2
3	3	3	3
4	5	5	5
5	6	6	6
6	7	7	7

ID_E7	CONTA_CONSUMO	MEDIO
1	1	0

En este punto creamos el registro de la estadística 7. (campo consumo medio no rellenado ya que no existen lecturas)

ASOCIACION CONTADOR CENTRAL DE DISTRIBUCION:

Este script comprueba el buen funcionamiento del modulo encargado de ABM de la asociación.

Objetivo	Validar el correcto funcionamiento de las procederes de ALTA, BAJA y MODIFICACION CONTADOR CENTRALES DE DISTRIBUCION
Condiciones previas	Estructura básica creada. Asociar el script a TF2. Registros en tablas centrales de distribución y contadores.
Procedimiento	P8-PRUEBA_CONTADOR_CDISTRISQL
Resultados esperados	Creación de registro erróneo, modificación y borrado de registro. NO Creación de registros con error en clientes o contadores. Creación de 6 registros de asociación para resto de pruebas.
Resultados obtenidos	OK

Podemos comprobar la creación de la tabla que asocia los contadores con las centrales de distribución.

ID_CONTADOR	ID_CENTRALDIS	ID_CON_CENTRALES
1	4	3
2	2	2
3	3	2
4	5	3
5	6	3
6	7	4

ASOCIACION CENTRAL DE PRODUCCION CENTRAL DE DISTRIBUCION:

Este script comprueba el buen funcionamiento del modulo encargado de ABM de la asociación.

Objetivo	Validar el correcto funcionamiento de las procedures de ALTA, BAJA y MODIFICACION CENTRALES PRODUCCION CENTRALES DISTRIBUCION
Condiciones previas	Estructura básica creada. Asociar el script a TF2. Registros en tablas centrales de distribución y centrales de producción.
Procedimiento	P9-PRUEBA_CPRODUC_CDISTRISQL
Resultados esperados	Creación de registro erróneo, modificación y borrado de registro. NO creación de registros con error en registros inexistentes. Creación de 6 registros de asociación para resto de pruebas. Actualiza consumo línea y el consumo de centrales de distribución. No creación de asociaciones de central de producción con la misma línea.
Resultados obtenidos	OK

Creamos los registros de de la tabla correspondiente.

	ID_CENTRALPROD	ID_CENTRALDIS	ID_LINEACOM	ID_PRODUCT_DIS
1	4	5	6	4
2	2	2	2	2
3	3	4	3	3
4	5	5	6	5

Observamos el cambio de valores de consumo en la línea y en la central de distribución acorde con la potencia máxima que da la central de producción entendiendo que es el máximo valor que puede dar.

	ID_CENTRALDIS	MAXIMODIS	ID_DIRECCION	CONSUMO
1	4	1500	25	1000
2	2	2000	23	2000
3	3	3000	24	0
4	5	4500	26	2000
5	6	5500	27	0
6	7	7500	28	0
7	8	1500	29	0
8	9	1000	30	0
9	10	10000	31	0
10	11	15000	32	0
11	12	15000	33	0
12	13	10000	34	0
13	14	15000	35	0
14	15	15000	36	0

	ID_LINEACOM	CAPACIDADMAX	CONSUMOLINEA
1	4	5000	0
2	2	10000	1000
3	3	1000	1000
4	5	2300	0
5	6	4000	2000

Una vez llegado a este punto tenemos toda la estructura creada podemos iniciar las pruebas de lectura donde la aplicación gestionará todos los cálculos.

Objetivo	Validar el correcto funcionamiento de las procedures de ALTA, BAJA y MODIFICACION CENTRALES PRODUCCION CENTRALES DISTRIBUCION
Condiciones previas	Estructura básica creada. Asociar el script a TF2. Registros en todas las tablas.
Procedimiento	P10-PRUEBA_LECTURAS.SQL
Resultados esperados	Creación de registro erróneo, modificación y borrado de registro. NO Creación de registros con error en registros inexistentes. Creación de 27 registros de asociación para resto de pruebas. Actualizar consumos de contador. Actualiza las estadísticas.
Resultados obtenidos	OK

Observamos los registros de las lecturas. (Lectura real de los contadores)

ID_LECTURAS	ID_CONTADOR	FECHALEC	TELEMATICA	LECTURA
1	2	2 22/04/12	0	20
2	3	3 22/04/12	0	30
3	4	7 22/04/12	1	70
4	5	2 23/04/12	1	40
5	6	2 22/05/12	1	60
6	7	3 22/05/12	1	40
7	8	2 22/06/12	1	80
8	9	3 22/06/12	1	50
9	10	7 22/06/12	1	140
10	11	2 22/07/12	1	200
11	12	2 22/08/12	1	210
12	13	3 22/08/12	1	55
13	14	2 22/01/13	1	215

Ya tenemos todos los registros informados por lo que realizaremos una comprobación del valor de los contadores. Debemos recordar que únicamente se aceptan lecturas de contadores conectados.

ID_CONTADOR	POTENCIA	LECTURATOT	CONSUMOMEN	CONSUMOTOT	ID_MODELO	FECHA_INSTA...	ID_DIRECCION	DATA_ULTI...	SERIALNUMBER	CODCONTRATO
1	2	10,5	210	5	215	2 12/12/06	2 22/01/13	45421K	3o5Lj5	
2	3	11	50	5	55	3 12/12/01	3 22/08/12	225421K	35Lj6	
3	4	12,5	0	0	0	4 12/12/08	4	2222421K	35Lj5	
4	5	13,5	0	0	0	5 12/12/09	5	12545421K	35oLz5	
5	6	14,5	0	0	0	6 12/12/07	6	12545422K	35Li6	
6	7	15,5	70	70	140	2 12/12/06	7 22/06/12	12545ee1K	35Lkk	
7	8	16,5	0	0	0	3 12/10/01	8	12545dd1K	35Lrr	
8	9	17,5	0	0	0	4 12/10/08	9	12545ff1K	35Lvv	
9	10	18,5	0	0	0	5 12/10/09	10	1254gg21K	35Lww	
10	11	19,5	0	0	0	6 12/10/07	11	12545h21K	35Lwz	
11	12	12,5	0	0	0	2 12/10/06	12	125454j1K	35Lzz	

Se observa la modificación del consumo total, consumo mensual y fecha de última lectura de los contadores en base a las lecturas introducidas. (p.e contador 7 última lectura 140 el día 22/06/12[registro 10])

El resto de actualizaciones, las estadísticas serán comprobadas en el módulo de pruebas de estadísticas.

Pruebas de consulta

Objetivo	Validar el funcionamiento de la consulta a
Condiciones previas	Valores validos en las tablas a consultar.
Procedimiento	11-PRUEBA_CONSULTAS (F_CONSULTA_A)
Resultados esperados	Listado de todos los contadores con > del 80% del consumo medio. De una localidad y fecha pasadas por parámetros.
Resultados obtenidos	Esta consulta NO muestra los porcentajes de consumo medio.
Observaciones	OK

CODICONTRACTE	POT_MAX_CONTRATADA	PORCEN_CONSUMODMEDIO_CONSUMIDO
3o5Lj5	10,5	171,429
35Lj6	11	128,571

Contadores:

2 → consumo 40

3 → consumo 30

7 → consumo 70 (no es de la localidad 'PARIS')

Consumo medio del mes 4 de 2012 → 35 (80%=28)

ID_CONTADOR	POTENCIA	LECTURATOT	CONSUMOMEN	CONSUMOTOT	ID_MODELO	FECHA...	ID_DIRECCION	DATA_ULTI...	SERIALNUMBER	CODCONTRATO
1	4	12,5	0	0	0	4 12/12/08	4		2222421K	35Li5
2	2	10,5	200	10	210	2 12/12/06	2 22/08/12	45421K	3o5Lj5	
3	3	11	50	5	55	3 12/12/01	3 22/08/12	225421K	35Lj6	
4	5	13,5	0	0	0	5 12/12/09	5	12545421K	35oLz5	
5	6	14,5	0	0	0	6 12/12/07	6	12545422K	35Li6	
6	7	15,5	70	70	140	2 12/12/06	7 22/06/12	12545ee1K	35Lkk	

Objetivo	Validar el funcionamiento de la consulta b
Condiciones previas	Valores validos en las tablas a consultar.
Procedimiento	11-PRUEBA_CONSULTAS (F_CONSULTA_B)
Resultados esperados	Listado de las centrales con mayor distribución de energía en nuestro caso 2, 4 y 5.
Resultados obtenidos	OK
Observaciones	Entendiendo como energía distribuida la energía recibida por las centrales de producción. Observamos el listado resultante.

PAIS_CD	LOCALIDAD_CD	TIPOVIA_CD	VIA_CD	NUM_CD	PISO	ENERGIA_CD	MANCENER
ESPAÑA	LLEIDA	Calle	Madrid	25	5-1	1000	1500
ESPAÑA	VALENCIA	Calle	Albufera	25	5-1	2000	4500
ESPAÑA	ZARAGOZA	Avenida	Abril	25	1-1	2000	2000

3 rows selected

Objetivo	Validar el funcionamiento de la consulta c
Condiciones previas	Datos en la tabla líneas.
Procedimiento	11-PRUEBA_CONSULTAS (F_CONSULTA_C)
Resultados esperados	Lista de las líneas
Resultados obtenidos	OK
Observaciones	En estas pruebas únicamente tenemos 5 líneas creadas.

```

CODI_IDENTIFICACIO      CARREGA_DE_LA_LINEA      ENERGIA_PER_AMPLIAR
-----
3                        1                        0
6                        0,5                      2000
2                        0,1                      9000
5                        0                        2300
4                        0                        5000

5 rows selected

```

Objetivo	Validar el funcionamiento de la consulta d
Condiciones previas	Datos en la tabla clientes con dirección, contadores, centrales y líneas asociadas.
Procedimiento	11-PRUEBA_CONSULTAS (F_CONSULTA_D)
Resultados esperados	Listado de los clientes conectados.
Resultados obtenidos	OK

```

DNI_CLIENTE      CODIGO_CONTRATO      MODELO_CONTADOR
-----
11111111k      3o5Lj5              1024A
22222222k      35Lj6              1024A
66666666k      35Lkk              1024A

3 rows selected

```

Es posible comprobar cómo no muestra los contadores 4, 5 y 6 que no están conectados completamente.

ID_NIF	ID_CONTADOR	ID_CLIENTE	CONTADOR	ID_CONTADOR	ID_CENTRALDIS	ID_CON_CENTRALES	ID_CENTRALPROD	ID_CENTRALDIS	ID_LINEA	COM	ID_PRODUCT_DIS
1	4	4	4	1	4	3	1	4	5	6	4
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	2	3	3	4	3	3
4	5	5	5	4	5	3	4	5	5	6	5
5	6	6	6	5	6	3	5	5	5	6	5
6	7	7	7	6	7	4	6	5	5	6	5

Objetivo	Validar el funcionamiento de la consulta e
Condiciones previas	Datos en las tablas involucradas.
Procedimiento	11-PRUEBA_CONSULTAS (F_CONSULTA_E)
Resultados esperados	Suma del consumo de los contadores en las fechas y que estén asociados a la central e introducidas.
Resultados obtenidos	OK

CONSUMO_CONTADORES	ENERGIA_PRODUCIDA
100	2000

Podemos observar el resultado de la consulta

ID_CENTRAL	PROD	ID_CENTRAL	DIS	ID_LINEA	COM	ID_PRODUCT	DIS
1	4	5	6	4			
2	2	2	2	2			
3	3	4	3	3			
4	5	5	6	5			

ID_CONTADOR	ID_CENTRAL	DIS	ID_CON_CENTRALES
1	4	3	4
2	2	2	2
3	3	2	3
4	5	3	5
5	6	3	6
6	7	4	7

ID_LECTURAS	ID_CONTADOR	FECHA	LEC	TELEMATICA	LECTURA
1	1	2	22/04/12	1	5,123
2	2	2	22/04/12	1	20
3	3	3	22/04/12	1	30
4	4	4	22/04/12	1	40
5	5	5	22/04/12	1	50
6	6	6	22/04/12	1	60
7	7	7	22/04/12	1	70
8	8	2	22/04/12	1	40
9	9	2	22/05/12	1	60
10	10	3	22/05/12	1	40
11	11	4	22/05/12	1	80
12	12	5	22/05/12	1	100
13	13	6	22/05/12	1	70
14	14	6	22/06/12	1	100

Objetivo	Validar el funcionamiento de la consulta f
Condiciones previas	Campos informados de lecturas.
Procedimiento	11-PRUEBA_CONSULTAS (F_CONSULTA_F)
Resultados esperados	En esta prueba las lecturas presenciales son 2/13.
Resultados obtenidos	OK

PRESENCIALES	NO_PRESENCIALES
15,385	84,615
1 rows selected	

Objetivo	Validar el funcionamiento de la consulta g
Condiciones previas	Tablas informadas
Procedimiento	11-PRUEBA_CONSULTAS (F_CONSULTA_G)
Resultados esperados	Listado de contadores.
Resultados obtenidos	OK

CONTADORES	ANTIGUEDAD
5	12/12/09
10	12/10/09
4	12/12/08
9	12/10/08
6	12/12/07
11	12/10/07
2	12/12/06
7	12/12/06
12	12/10/06
3	12/12/01
8	12/10/01

11 rows selected

Pruebas de estadísticas

Objetivo	Validar el funcionamiento de la estadística 1
Condiciones previas	Tablas informadas.
Resultados esperados	Actualización de las tablas estadísticas en base a las lecturas realizadas
Resultados obtenidos	OK

	ID_E1	ID_CENTRALPROD	CONSUM_TOTAL
1	5	5	0
2	2	2	270
3	3	3	140
4	4	4	0

Las únicas centrales con contadores son la 3 y la 2 que se actualizan con la suma del consumo de contadores.

Contador 7 con lectura 140 de la central de producción 3

Contador 2 y 3 con lecturas 210 + 55 + 5 de la central de producción 2

ID_CONTADOR	POTENCIA	LECTURATOT	CONSUMOMEN	CONSUMOTOT	ID_MODELO	FECHA_INSTA...	ID_DIRECCION	DATA_ULTL	SERIALNUMBER	CODCONTRATO
1	4	12,5	0	0	0	4/12/2008	4	2222421K	35Lj5	
2	2	10,5	210	5	215	2/12/2006	2/22/01/13	45421K	3oSLj5	
3	3	11	50	5	55	3/12/2001	3/22/08/12	225421K	35Lj6	
4	5	13,5	0	0	0	5/12/2009	5	12545421K	35oLz5	
5	6	14,5	0	0	0	6/12/2007	6	12545422K	35Lj6	
6	7	15,5	70	70	140	2/12/2006	7/22/06/12	12545ee1K	35Ljk	
7	8	16,5	0	0	0	3/12/2001	8	12545dd1K	35Lrr	
8	9	17,5	0	0	0	4/12/2008	9	12545ff1K	35Lvv	
9	10	18,5	0	0	0	5/12/2009	10	1254gg21K	35Lwww	
10	11	19,5	0	0	0	6/12/2007	11	12545h21K	35Lwz	
11	12	12,5	0	0	0	2/12/2006	12	125454j1K	35Lzz	

Objetivo	Validar el funcionamiento de la estadística 2
Condiciones previas	Realización de lecturas y datos en las tablas involucradas.
Resultados esperados	Actualización de los registros correspondientes.
Resultados obtenidos	OK
Observaciones	OK

ID_E2	ANO1	ID_LINEACOM	CONSUMOMEDIO	CONSUMOTOT
14	2012	40		0
22	2012	281		265
33	2012	354		140
45	2012	50		0
56	2012	60		0
67	2013	21,25		5
78	2013	30		0
89	2013	40		0
910	2013	50		0

Observamos cómo se produce la actualización de valores en las líneas con consumo.

Objetivo	Validar el funcionamiento de la estadística 3
Condiciones previas	Registros en las tablas correspondientes.
Resultados esperados	Actualización de la línea con mayor consumo.
Resultados obtenidos	OK

Observamos cómo se traslada el valor a la estadística correspondiente.

ID_E3	ID_LINEACOM	TOPCONSUMO
1	2	270

Objetivo	Validar el funcionamiento de la estadística 4
Condiciones previas	Registros en las tablas correspondientes.
Resultados esperados	Una línea cumple la condición.
Resultados obtenidos	OK
Observaciones	No se tienen en cuenta las líneas que no generan consumo.

ID_E4	ANO2	TOTAL_LINEAS	LINEAS50CON	PORCENTAJE
1	1	2012	5	20
2	2	2013	5	20

Objetivo	Validar el funcionamiento de la estadística 5
Condiciones previas	Datos en las tablas correspondientes.
Resultados esperados	Actualización de los registros anuales de centrales que no superan el 30%.
Resultados obtenidos	KO
Observaciones	No se actualiza con el cambio de año

	ID_ES	ANO3	CENTRALES	MIN30
	1	1	2012	4
	2	2	2013	4

Objetivo	Validar el funcionamiento de la estadística 6
Condiciones previas	Valores en la tabla contadores
Resultados esperados	Rellenado de los registros correspondientes al consumo de los contadores.
Resultados obtenidos	OK

Podemos observar el resultado en la tabla ID_E6 (Estadística 6).

	ID_E6	CODCONTA	LECTURA
	1	131	215
	2	132	140
	3	133	55
	4	134	0
	5	135	0
	6	136	10
	7	137	11
	8	138	5
	9	139	4
	10	140	6

Objetivo	Validar el funcionamiento de la estadística 7
Condiciones previas	Registros en las tablas correspondientes.
Resultados esperados	Valor medio de todos los clientes con contador asociado.
Resultados obtenidos	OK

	ID_E7	CONTA_CONSUMO	MEDIO
	1	1	68,333

A continuación mostraremos unas tablas que resumen de forma gráfica el estado de consecución de requerimientos.

CONSULTA A	✓	Módulo Estadístico 1	✓
CONSULTA B	✓	Módulo Estadístico 2	✓
CONSULTA C	✓	Módulo Estadístico 3	✓
CONSULTA D	✓	Módulo Estadístico 4	✓
CONSULTA E	✓	Módulo Estadístico 5	✓
CONSULTA F	✓	Módulo Estadístico 6	✓
CONSULTA G	✓	Módulo Estadístico 7	✓

		REALIZADA	AFECTAA ESTADISTICAS	AFECTAA CONSULTAS	PROBADO	CREA REGISTROS ESTADISTICOS	MODIFICA ESTADITICAS	COMENTARIOS
DIRECCIONES	ALTA	✓	NO	SI	✓	✓	✓	
	BAJA	✓	NO	SI	✓	✓	✓	
	MODIFICACIÓN	✓	NO	NO	✓	✓	✓	
CONTADOR	ALTA	✓	SI	SI	✓	✓	✓	
	BAJA	✓	SI	SI	✓	✓	✓	
	MODIFICACIÓN	✓	SI	SI	✓	✓	✓	
MODELO CONTADOR	ALTA	✓	NO	NO	✓	✓	✓	
	BAJA	✓	NO	NO	✓	✓	✓	
	MODIFICACIÓN	✓	NO	NO	✓	✓	✓	
CENTRAL DISTRIBUCIÓN	ALTA	✓	SI	SI	✓	✓	✓	
	BAJA	✓	SI	SI	✓	✓	✓	
	MODIFICACIÓN	✓	SI	SI	✓	✓	⚠	No modifica estadísticas (2)
CLIENTES	ALTA	✓	SI	SI	✓	✓	✓	
	BAJA	✓	SI	SI	✓	✓	✓	
	MODIFICACIÓN	✓	SI	SI	✓	✓	✓	
CENTRAL PRODUCCIÓN	ALTA	✓	SI	SI	✓	✓	✓	
	BAJA	✓	SI	SI	✓	✓	✓	
	MODIFICACIÓN	✓	SI	SI	✓	✓	⚠	No modifica estadísticas (1,2)
LINEAS	ALTA	✓	SI	SI	✓	✓	✓	
	BAJA	✓	SI	SI	✓	✓	✓	
	MODIFICACIÓN	✓	SI	SI	✓	✓	⚠	No modifica estadísticas (2,3,4)
CLIENTE-CONTADOR	ALTA	✓	SI	SI	✓	✓	✓	
	BAJA	✓	SI	SI	✓	✓	✓	
	MODIFICACIÓN	✓	SI	SI	✓	✓	✓	
CONTADOR-C.DISTRIBUCIÓN	ALTA	✓	SI	SI	✓	✓	✓	
	BAJA	✓	SI	SI	✓	✓	⚠	No modifica estadísticas (1,2)
	MODIFICACIÓN	✓	SI	SI	✓	✓	⚠	No modifica estadísticas (1,2)
LECTURAS	ALTA	✓	SI	SI	✓	✓	✓	
	BAJA	✓	SI	SI	✓	✓	⚠	No modifica estadísticas
	MODIFICACIÓN	✓	SI	SI	✓	✓	⚠	No modifica estadísticas
PRODUCCION-DISTRIBUCION	ALTA	✓	SI	SI	✓	✓	✓	
	BAJA	✓	SI	SI	✓	✓	✓	
	MODIFICACIÓN	✓	SI	SI	✓	✓	✓	

6. Valoración económica del proyecto

La valoración económica se ha calculado detallando las funciones que realizarán cada uno de los integrantes del equipo del proyecto.

Técnico de proyecto: Encargado de coordinar y gestionar el proyecto así como mantener las conversaciones con el cliente para cumplir con los objetivos establecidos.

Analista BBDD: Será el responsable del diseño en todo su ámbito. Será su responsabilidad gestionar los recursos de manera que sea posible cumplir los objetivos de funcionalidad.

Desarrollador BBDD: Encargado de implementar el diseño así como realizar las pruebas necesarias para garantizar el correcto funcionamiento de la aplicación.

La siguiente tabla describe el cálculo de horas necesarias en función del puesto del integrante del equipo de proyecto.

Tabla 2

Puesto	Horas	Precio/hora	Total
Técnico de proyecto	30	35	1.050,00 €
Analista de BBDD	50	40	2.000,00 €
Desarrollador de BBDD	80	30	2.400,00 €

Total de horas	160
Presupuesto total	5.450,00 €

Importante destacar que en este importe no están contemplados los impuestos sobre el valor añadido así como los equipos y licencias necesarias para el correcto uso de la BBDD.

6.1 Recursos necesarios

El producto final no tiene necesidades especiales. Solo es necesario el uso de un host propio con dominio y disponibilidad de DNS así como licencia de Oracle para el correcto funcionamiento de la BBDD.

En caso de no disponer de dichos recursos es posible realizar un estudio de mercado para ofrecerle una posible solución, por petición expresa del cliente, realizando un estudio completo para informar y dar solución a las necesidades de software y hardware.

7. Gestión de riesgos

7.1 Identificación de riesgos

La identificación de riesgos de este proyecto se ha basado en dos ámbitos diferenciados.

Posibles desviaciones en la planificación y posibles problemas técnicos

En base a esta diferenciación se destacan los siguientes problemas:

➤ Desviaciones en la programación:

- La planificación adjunta en este plan de trabajo prevé pequeños contratiempos en cuanto a los recursos reservados para la confección del proyecto pero es necesario contemplar desviaciones mayores en dicha planificación

➤ Problemas técnicos:

- La necesidad de equipos informáticos hace inevitable tener en cuenta el riesgo de la no disponibilidad de dichos equipos, ya sea por problemas técnicos de configuración o averías.
- Otro posible riesgo a tener en cuenta es la pérdida de datos ya sea por problemas técnicos o por error humano.

7.2 Análisis de riesgos

El análisis de riesgos nos permitirá cuantificar los recursos necesarios a invertir para paliar de manera eficaz los riesgos detectados.

A continuación detallaremos los riesgos detectados y analizaremos el impacto que tienen siguiendo la siguiente matriz de riesgos

Probabilidad	Frecuente	Inaceptable		
	Moderado	Moderado		Inaceptable
	Poco frecuente	Aceptable	Moderado	
		Leve	Moderado	Grande
		Impacto		

Las DESVIACIONES EN LA PLANIFICACIÓN estimadas con una probabilidad moderada y un impacto moderado hacen de dicho riesgo como MODERADO, aspecto muy a tener en cuenta a lo largo de todo el proyecto.

En cuanto a los PROBLEMAS TÉCNICOS donde se estiman en una probabilidad poco frecuente y con un impacto grande nos indica un riesgo INACEPTABLE.

Por último la PÉRDIDA DE DATOS poco frecuente e impacto moderado nos invita a pensar en un riesgo MODERADO.

7.3 Plan de contingencias

La primera contingencia para evitar los problemas anteriormente descritos se basa en un seguimiento continuo de los riesgos anteriormente comentados.

Es obvio pensar en el seguimiento de la planificación pero también es posible pensar en un seguimiento del resto de riesgos, problemas técnicos y la pérdida de datos, utilizando herramientas de mantenimiento periódico que nos informen del estado de los equipos informáticos y la posibilidad de averías.

De una manera más específica detallaremos los planes de contingencias asociados a los diferentes riesgos nombrados anteriormente.

El plan de contingencias asociado a los posibles problemas de **desviación de la planificación** se basan en un aumento de los recursos, priorizando este proyecto por encima de otros objetivos. *(Básicamente, en caso necesario, puedo coger vacaciones para poder cumplir con los plazos).*

- ✓ **Esta posibilidad convierte este riesgo en aceptable** ya que su impacto pasaría a ser leve

El plan de contingencias asociado a los **problemas técnicos** se basa en la duplicidad de equipos, ya que en la actualidad se disponen de dos equipos con el software apropiado para realizar el proyecto.

- ✓ Esta contingencia convierte el impacto de este riesgo en leve pasando a ser un **riesgo aceptable**.

Por último la **pérdida de datos** tiene una contingencia de copias de seguridad diarias que se realizan una vez a finalizado la jornada de trabajo. Estas copias están en tres soportes, discos duros de dos equipos y un disco duro portátil.

- ✓ Esta contingencia convierte el impacto de este riesgo en leve pasando a ser **un riesgo aceptable**.

7.4 Supervisión y control

Con el objetivo de validar el plan de contingencias así como confirmar que no existe ningún riesgo no detectado el equipo de proyecto realizará seguimientos periódicos.

Los resultados destacables de estos seguimientos se trasladarán al cliente con el objetivo de mantenerle informado en todo momento, añadiendo en caso necesario, comunicaciones extra a las establecidas en el enunciado. Estas comunicaciones se establecen mediante correo electrónico con el cliente/tutor.

8. Conclusiones

Del mismo modo que durante todo el TFC se ha tratado de seguir un paralelismo en cuanto a las relaciones entre cliente/proveedor y alumno/profesor, en este apartado de conclusiones mantendré esta situación.

Conclusiones relación cliente/proveedor

Con la entrega del producto final incompleto, se inicia un periodo donde la empresa proveedora mantendrá el esfuerzo en finalizar la aplicación encargada.

Entendiendo que no es suficiente con esto, comunicaremos este hecho al departamento comercial para que busque una compensación por no cumplir con los plazos establecidos. Esta compensación será inmediata en cuanto al mantenimiento de la aplicación se refiere, prolongando este mantenimiento todo el tiempo que se tarde en finalizar el sistema, por supuesto sin coste para el cliente.

Confirmar una planificación que prevé un retraso, de alrededor, de un mes de la fecha pactada.

Ante cualquier comentario estamos a su entera disposición.

Conclusiones relación alumno/profesor

Una vez finalizado el tiempo estipulado para la finalización del proyecto tengo algunas cosas muy claras.

En primer lugar tengo muy presente lo mucho que he aprendido, lo más importante, independientemente del resultado que no ha sido el esperado ya que no se han cumplido con todas las especificaciones del enunciado.

Contando con mi nulo conocimiento de SQL todos los problemas con los que me he encontrado a la hora de realizar el TFC han aportado conceptos nuevos y me han hecho aprender algo.

Además de lo aprendido en lo referente a la estructura de las BBDD, el lenguaje de programación utilizado he adquirido conceptos importantes en la confección de la documentación necesaria para el TFC.

Me ha quedado muy clara la necesidad de planificar cuidadosamente la estructura de la base de datos, no solo en el ámbito de la información a almacenar sino también en las necesidades de extracción de la misma, de manera que el diseño se ajuste a ambas necesidades.

Personalmente creo que no haber tenido ninguna experiencia en el ámbito de las BBDD y por tanto tampoco en la programación de las mismas no me ha permitido cumplir con los objetivos marcados.

No obstante estoy satisfecho del esfuerzo realizado ya que, como anteriormente he comentado no tenía ningún conocimiento en la programación de BBDD, y creo he implementado un sistema que "funciona".

Mi satisfacción no trata de esconder la realidad, ya que soy consciente de algunos problemas de diseño, así como cierta anarquía o desorden en la programación de la BBDD. Un ejemplo claro de esto es el error de no utilizar triggers para los cálculos de las estadísticas o el cambio de año en las estadísticas.

Como balance final me quedo con mucho esfuerzo, mucho aprendizaje y un trabajo no del todo completo.

9. Glosario

Atributo de una entidad: Propiedad que interesa de una entidad.

Base de Datos (BD): Es un conjunto estructurado de datos que representa, entre otros, entidades y su interrelaciones, con integración y compartimentación de datos.

BBDD: Ver Base de Datos.

Clave foránea: En el contexto de bases de datos relacionales, una clave foránea o clave ajena (o Foreign Key FK) es una limitación referencial entre dos tablas. La clave foránea identifica una columna o grupo de columnas en una tabla (tabla hija o referendo) que se refiere a una columna o grupo de columnas en otra tabla (tabla maestra o referenciada). Las columnas en la tabla referendo deben ser la clave primaria u otra clave candidata en la tabla referenciada.

Clave primaria: En el diseño de bases de datos relacionales, se llama clave primaria (o Primary key PK) a un campo o a una combinación de campos que identifica de forma única a cada fila de una tabla. Una clave primaria comprende de esta manera una columna o conjunto de columnas. No puede haber dos filas en una tabla que tengan la misma clave primaria.

Diseño Conceptual: Etapa del diseño de una base de datos que obtiene una estructura de la información de la futura base de datos independiente de las tecnología que se quiere utilizar.

Diseño Lógico: Etapa del diseño de una base de datos que parte del resultado del diseño conceptual y lo transforma de modo que se adapte al modelo del SGBD con el que se desea implementar la base de datos.

Diseño Físico: Etapa del diseño de una base de datos que parte del resultado del diseño lógico y lo transforma de modo que detalle al máximo acorde al modelo del SGBD con el que se desea implementar la base de datos.

Disparador: Acción o procedimiento almacenado que se ejecuta automáticamente cuando se lleva a cabo una operación INSERT, DELETE o UPDATE sobre alguna tabla de la BD.

Entidad Débil: Entidad cuyos atributos no la identifican completamente, sino que sólo la identifican de forma parcial.

Entidad: Objeto del mundo real que podemos distinguir del resto de los objetos y del cual nos interesan algunas propiedades.

FK: véase clave foránea.

Relación: Asociación entre entidades.

Permiso: Privilegio que se otorga a un usuario (o conjunto de usuarios) para realizar una operación determinada sobre un cierto objeto de la BD.

PL/SQL: En el SGBD Oracle, PL/SQL es un lenguaje procedimental que extiende SQL. Su propósito es combinar el lenguaje de la base de datos con un lenguaje de programación procedimental para la definición de acciones o funciones.

Procedimiento Almacenado: Acción o función definida por un usuario que proporciona un determinado servicio. Una vez ha sido creado, se guarda en la BD y pasa a ser tratado como un objeto más de ésta. La ejecución de un procedimiento puede devolver ninguno, uno o más valores.

PK: véase clave primaria.

Rol: Agrupación de privilegios sobre alguno de los componentes de una BBDD.

Secuencia/s:

SGBD: Ver Sistema de Gestión de Bases de Datos.

Sistema de Gestión de Bases de Datos: Software que gestiona y controla bases de datos. Sus principales funciones son las de facilitar la utilización simultánea a muchos usuarios de tipos diferentes, independizar al usuario del mundo físico y mantener la integridad de los datos.

SQL: Lenguaje pensado para describir, crear, actualizar y consultar bases de datos. Fue concebido por IBM a finales de los años setenta y estandarizado por ANSI e ISO en el año 1986 (el último estándar del SQL es de 1999). Actualmente lo utilizan casi todos los SGBD del mercado (incluso algunos SGBD no relacionales y algunos sistemas de ficheros).

Log: Un log es un registro oficial de eventos durante un rango de tiempo en particular. Para los profesionales en seguridad informática es usado para registrar datos o información sobre quién, qué, cuándo, dónde y por qué (who, what, when, where and why) un evento ocurre para un dispositivo en particular o aplicación.

TFC: Trabajo Final de Carrera.

Tupla/s: Una lista con un número limitado de objetos

10. Bibliografía

Aportada por UOC.

- Material de Bases de Datos I
Jaume Sistac Planas (coordinador)
UOC, 1ª Edición (Febrero 2002)
- Material de Gestión de proyectos
José Ramón Rodríguez (coordinador)
UOC, 1ª Edición (Septiembre 2010)
- Material de Trabajo Final de Carrera
Antoni Pérez Navarro (coordinador)
UOC, 1ª Edición (Septiembre 2008)
- Material de Bases de Datos II
Jaume Sistac Planas (coordinador)
UOC, 2ª Edición (Febrero 2004)

Páginas web consultadas

Se han consultado muchas webs pero se nombrarán las más significativas.

1. <http://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Portada> (consultas)
2. http://ocw.uoc.edu/computer-science-technology-and-multimedia/bases-de-datos/bases-de-datos/XP06_M2109_02146.pdf
3. www.oracleya.com.ar
4. http://www.di.ujaen.es/~demiras/bd2/recursos/apuntes_SQLDeveloper.pdf
5. <http://www.slideshare.net/calejero/tablespaces-en-oracle>
6. <http://www.desarrolloweb.com/articulos/paquetes-oracle.html>
7. <http://92.43.17.208/errores>
8. <http://dominatuspackagesenoracle.com/blog/sepa-como-usar-la-seudo-columna-rownum-en-los-plsql-procedures-en-oracle.html>
9. <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/cursql/>
10. http://www.dosideas.com/wiki/Transacciones_Autonomas_En_Oracle
11. <http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r23113.PDF>
12. <http://www.ejie.net/documentos/Herramientas/SQLDeveloper.%20Manual%20de%20usuario%20v1.2.pdf>
13. <http://carlosal.wordpress.com/2007/04/20/indices-y-foreign-keys/>
14. <http://dieguz2.blogspot.com.es/2007/11/crear-tabla-temporal-en-oracle.html>

11. Anexos

11.1 Seguimiento de la planificación (I – 10 Abril)

Anotar que tras la conversación mantenida se ha actualizado la planificación acorde a lo comentado, se hace un recalcuro del trabajo en horas así como un replanteo de tiempo de la elaboración del módulo estadístico. Importante destacar que todo el equipo de proyecto sigue trabajando para mantener los plazos establecidos.

Se nombra el seguimiento del equipo de proyecto efectuado el 10 de abril. Referente a la planificación, se confirma el cumplimiento de las etapas según se había planificado, sin nada más destacable a comentar.

Para indicar esto de manera gráfica, se adjunta una hoja de planificación actualizada. Recordar que en el envío planificado para el 15 de abril se adjunta también el archivo actualizado formato Microsoft Project.

11.2 Seguimiento de la planificación (II – 5 Mayo)

Se nombra el seguimiento del equipo de proyecto efectuado el 5 de mayo, este seguimiento muestra un retraso de la planificación respecto a las fechas que se habían planificado.

Este retraso es debido a ciertas problemáticas encontradas en la fase de confección del producto final. A pesar de haber aumentado de manera considerable los recursos todo parece indicar que será necesario replantear la planificación inicial, situación que se hace saber al cliente para tratar de realizar dicha planificación lo antes posible con el objetivo de evitar mayores inconvenientes.

Anotar también que por parte de equipo de proyecto se aumentarán los recursos para tratar de minimizar el retraso comentado.

11.3 Seguimiento de la planificación (III – 20 Mayo)

El equipo de proyecto consensua con el proveedor el retraso en la entrega del producto para el 27-5-2012, con la intención de cumplir con los objetivos pactados.