



Universidad
Carlos III de Madrid

GRADO INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS
DE TELECOMUNICACIONES

PROYECTO FIN DE GRADO

DISEÑO E
IMPLEMENTACIÓN DE UN
CUADRO DE MANDOS PARA
UN ENTORNO
DESNORMALIZADO

Autor: Alejandro Alocén Álvarez

Tutor: Patricia Arias Cabarcos

Leganés, marzo de 2016

Título: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN CUADRO DE MANDOS PARA UN
ENTORNO DESNORMALIZADO

Autor: Alejandro Alocén Álvarez

Director: Patricia Arias Cabarcos

EL TRIBUNAL

Presidente: _____

Vocal: _____

Secretario: _____

Realizado el acto de defensa y lectura del Proyecto Fin de Grado el día 11 de Marzo de 2016 en Leganés, en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad Carlos III de Madrid, acuerda otorgarle la CALIFICACIÓN de

VOCAL

SECRETARIO

PRESIDENTE

Agradecimientos

Este apartado lo voy a dedicar a todas aquellas personas que gracias a su existencia en mi vida han aportado su granito de arena para que ahora pueda ser posible el cierre de un capítulo de mi vida con la realización de este proyecto de fin de grado.

En primer lugar, me gustaría darle las gracias a mi tutora Patricia por haber depositado su confianza en mí con este proyecto brindándome su ayuda, orientación y paciencia que han hecho posible que lo que era una simple propuesta, hoy día sea una realidad con éste proyecto.

Gracias a todos mis amigos y compañeros de universidad con los que se ha compartido grandes momentos a lo largo de estos años y que me han demostrado que se puede contar con ellos tanto en lo bueno como en lo malo. Son muchos nombres que mencionar pero me es imposible no nombrar a Rivas, Olivares, Borja, Pablo, Juanjo, Edu, Julio, Sergio, Alberto e Irene.

Gracias a todas esas personas que han compartido sus experiencias conmigo para dar lugar a la persona que soy hoy día.

Mención aparte merece toda la familia, quien está a tu lado cada día de tu vida apoyandote y haciendo que la vida sea un poco más sencilla a su lado. Sobre todos gracias a los pilares principales de mi vida, mi hermana Nerea, mi madre Susana y mis queridos abuelos Juliana y Esteban.

Pero sobre todo hay una persona a la que tengo que darle las gracias, quién me ha enseñado el camino a seguir, quién me ha enseñado a no rendirme nunca, a vivir la vida al máximo, en definitiva, a mi padre. Sé que allá donde estés estarás orgulloso de mí siempre, al igual que tú en mis pensamientos y no dudes que cada paso que de en mi vida será en tu honor. Gracias por lo que hicistes, haces y harás. Te quiero papá.

“Nadie se va para siempre si su recuerdo perdura”

Resumen

El buen devenir de un negocio depende, en gran parte, de la calidad de las decisiones estratégicas que tomen sus dirigentes y los responsables de los diferentes departamentos. Es por eso que cualquier negocio o empresa, sin importar de qué tipo o tamaño sea, debe disponer de los medios adecuados que le permitan tomar la decisión correcta en cada momento. En base a esta premisa nace en 1989 el término *Business Intelligence* o inteligencia empresarial, que hace referencia a la toma de decisiones por parte de las personas a partir de información útil.

Por lo tanto, con la realización de este proyecto de fin de grado se pretende diseñar, desplegar y probar un sistema completo de BI, desde el modelado de la base de datos hasta la realización de un cuadro de mandos.

En la primera parte del proyecto, se dedica a la explicación del modelado de la base de datos de una compañía de telefonía ficticia llamada CMED cuya lógica de negocio se basa en el almacenamiento de los consumos de los tráficos de llamadas y de datos de los clientes. Para la inserción de información en dicha base de datos, se emplean procesos automatizados mediante *scripts* programados en PL/SQL.

La segunda parte del proyecto se centra en el cuadro de mandos generado con el *software* QlikView, una herramienta que sirve para analizar los datos obtenidos de los consumos de los clientes a los largo del año 2015. Es decir, ver fortalezas y debilidades del actual sistema de negocio que gobierna en la empresa para descubrir el rumbo a dirigir y así obtener beneficios.

Es decir, se resume el proyecto en la creación de una base de datos y su respectivo modelo lógico de negocio, sobre la que se inserta información ficticia mediante procedimientos automatizados para ser tratados y analizados en el cuadro de mandos. En ese momento, los dirigentes del negocio podrán trazar la hoja de ruta a seguir hacia una nueva estrategia de mercado que dé lugar a beneficios.

Palabras clave: Business Intelligence, cuadro de mandos, PL/SQL, QlikView, estrategia de mercado, análisis, negocio, empresa, base de datos, toma de decisiones

Abstract

The development of a business mainly depends on the quality of the strategic decisions made by the business decision makers or the people responsible for the different departments. To this effect, any business or company, no matter of what kind or size, must have the adequate means to allow them to make the correct decision each time.

This, by writing this end of career project we are trying to design, deploy and prove a complete BI system, from creating its database to making its control panel.

The first part of the project explains the creation of the database of a fake telephone company called CMED, whose business logistics are based on storing call traffic usage and customers' data. PL/SQL automated processes scripts are used to insert this information in the aforementioned database.

The second part of the project focuses on the control panel generated with a QlikView software, a tool used to analyse the data obtained from the customers' usage during the year 2015. That is, viewing the weaknesses and strengths of the actual business system operating within the company to find out what direction to take and thus obtain profit.

Meaning, the project is summarised as the creation of a database and its respective business logistics model where the made up information is obtained via automated procedures to be handled and analysed in the control panel. At that point, the business directors will be able to decide the route to follow to a new market strategy which would give way to profit.

Keywords: Business Intelligence, control panel, PL/SQL, QlikView, market strategy, analysis, business, company, database, decision making

Índice general

1. INTRODUCTION AND OBJECTIVES.....	4
1.1 Motivation	4
1.2 Objectives	5
1.3 Development stages	6
1.4 Means employed	6
1.5 Memory Estructure.....	7
2. ESTADO DEL ARTE	8
2.1 Business Intelligence.....	8
2.1.1 Definiciones y características principales.....	9
2.1.2 Arquitectura de una solución de BI	11
2.2 Tecnologías de BI	13
2.2.1 Herramientas de análisis y gestión	13
2.2.2 Productos BI.....	20
2.3 Herramientas Software de BI	25
2.4 Tipos de modelos de datos relacionales	27
2.5 Introducción a PL/SQL	29
2.5.1 Tipos de datos	30
2.5.2 Operadores	31
2.5.3 Estructuras de control.....	31
2.5.4 Bloques	33
2.6 Trabajos de apoyo	34
3. NORMATIVA Y MARCO REGULADOR.....	35
3.1 Restricciones en el desarrollo.....	37
4. ANÁLISIS Y DISEÑO	43
4.1 Introducción compañía telefónica CMED	43
4.2 Requisitos.....	44
4.3 Alternativas de diseño	49
4.4 Justificación de la solución	49
4.5 Arquitectura global.....	51
5. MODELADO E INSERCIÓN DE DATOS.....	52

ÍNDICE general

5.1 Modelo de datos	52
5.2 Dimensiones	54
5.2.1 Activación.....	54
5.2.2 Canal.....	56
5.2.3 Contrato	57
5.2.4 Descuento	59
5.2.5 Detalle de cliente	61
5.2.6 Equipo	63
5.2.7 Promoción y acción	64
5.2.8 Recargas prepago.....	65
5.2.9 Segmento	66
5.2.10 Venta a plazos.....	68
5.2.11 Tarifa de datos 0	69
5.2.12 Tarifa de datos 1	70
5.2.13 Tarifa de datos 2	71
5.2.14 Tarifa de datos 3	72
5.2.15 Tarifa de llamadas 0.....	73
5.2.16 Tarifa de llamadas 1.....	74
5.2.17 Tarifa de llamadas 2.....	75
5.2.18 Tarifa de llamadas 3.....	76
5.3 Tablas de hechos	77
5.3.1 Cliente	77
5.3.2 Tráfico de voz.....	79
5.3.3 Tráfico de datos	81
5.3.4 Prepago	83
5.3.5 Pospago.....	85
5.4 Inserción de datos.....	88
6. CUADRO DE MANDOS.....	94
6.1 Pestaña Introducción	94
6.2 Pestaña Cliente	95
6.3 Pestaña Pospago	97
6.4 Pestaña Prepago.....	99
7. GESTIÓN DE PROYECTO	101
7.1 Planificación.....	101
7.2 Presupuesto.....	103
7.2.1 Presupuesto de personal.....	103
7.2.2 Presupuesto de material	104
7.2.3 Resumen presupuesto	105
8. PROJECT CLOSURE.....	106
8.1 Conclusions	106
8.2 Future lines.....	107
9. GLOSARIO	108
10. REFERENCIAS.....	110
11. ANEXO. EXTENDED ABSTRACT	113

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Arquitectura completa de una solución de Business Intelligence.....	11
Ilustración 2. Arquitectura en tres niveles de un sistema ROLAP.....	16
Ilustración 3. Arquitectura en dos niveles de un sistema MOLAP.....	16
Ilustración 4. Cuadro de mandos (Dashboard).....	22
Ilustración 5. Perspectivas de un cuadro de mando integral.....	23
Ilustración 6. Cuadrante Mágico de Gartner (2015) [23].....	26
Ilustración 7. Esquema en estrella en bases relacionales.....	28
Ilustración 8. Esquema en copo de nieve en bases relacionales.....	28
Ilustración 9. Control de flujo.....	31
Ilustración 10. Sentencia GOTO.....	32
Ilustración 11. Bucle LOOP.....	32
Ilustración 12. Bucle WHILE.....	32
Ilustración 13. Bucle FOR.....	32
Ilustración 14. Estructura de bloque.....	33
Ilustración 15. Restricciones Oracle Express Edition [24].....	41
Ilustración 16. Arquitectura global.....	51
Ilustración 17. Visión global modelo de datos.....	53
Ilustración 18. Lógica de tabla de hechos CLIENTE.....	78
Ilustración 19. Diagrama de flujo ejecución de scripts.....	89
Ilustración 20. Sección declarativa de script.....	90
Ilustración 21. Sección de ejecución del script.....	90
Ilustración 22. Script tabla de hechos CLIENTE.....	93
Ilustración 23. Pestaña INTRODUCCION cuadro de mandos.....	95
Ilustración 24. Pestaña CLIENTE cuadro de mandos.....	96
Ilustración 25. Menú SELECCIÓN cuadro de mandos.....	97
Ilustración 26. Pestaña POSPAGO cuadro de mandos.....	98
Ilustración 27. Pestaña PREPAGO cuadro de mandos.....	99
Ilustración 28. Diagrama GANTT.....	102

Índice de tablas

Tabla 1. Comparativa MOLAP/ROLAP.....	17
Tabla 2. Operadores PL/SQL.....	31
Tabla 3 . Plantilla requisito	44
Tabla 4. Requisito RU-1	45
Tabla 5. Requisito RU-2	45
Tabla 6. Requisito RU-3	45
Tabla 7. Requisito RU-4	45
Tabla 8. Requisito RU-5	46
Tabla 9. Requisito RU-6	46
Tabla 10. Requisito RU-7	46
Tabla 11. Requisito RU-8	46
Tabla 12. Requisito RS-9	47
Tabla 13. Requisito RS-10	47
Tabla 14. Requisito RS-11	47
Tabla 15. Requisito RS-12	47
Tabla 16. Requisito RS-13	48
Tabla 17. Requisito RS-14	48
Tabla 18. Requisito RS-15	48
Tabla 19. Requisito RS-16	48
Tabla 20. Activación	55
Tabla 21. Canal	56
Tabla 22. Contrato.....	58
Tabla 23. Descuento.....	60
Tabla 24. Detalle de cliente.....	62
Tabla 25. Equipo	63
Tabla 26. Promoción y acción.....	64
Tabla 27. Recargas de prepago	65
Tabla 28. Segmento.....	67
Tabla 29. Venta a plazos	69

CHAPTER 1:INTRODUCCION AND OBJETIVES

Tabla 30. Tarifa de datos 0	70
Tabla 31. Tarifa de datos 1	71
Tabla 32. Tarifa de datos 2	72
Tabla 33. Tarifa de datos 3	73
Tabla 34. Tarifa de llamadas 0	74
Tabla 35. Tarifa de llamadas 1	75
Tabla 36. Tarifa de llamadas 2	76
Tabla 37. Tarifa de llamadas 3	77
Tabla 38. Cliente	79
Tabla 39. Tráfico de voz.....	80
Tabla 40. Tráfico de datos.....	82
Tabla 41. Prepago.....	85
Tabla 42. Pospago	88
Tabla 43. Presupuesto personal.....	103
Tabla 44. Presupuesto <i>software</i>	104
Tabla 45. Presupuesto <i>hardware</i>	104
Tabla 46. Presupuesto total.	105

Chapter 1

Introduction and objectives

1.1 Motivation

We should go back to the last two years in which he has combined both academic life at the university and work being fellow of the Business Intelligence project Mapfre company Everis, for the first point of motivation for which he has made this Project.

This is due to the fact that as personal project and engineer one as the student nowadays, challenges are required almost daily to find motivation and overcoming and, by this way to achieve the coveted satisfaction of achieving success in everything proposed. Following this way, the challenge of making a final degree project entirely designed by the student based on the knowledge that he had gained through the workplace and academic environment .

It is in the labour life , within the project of Business Intelligence Mapfre , where it is acquired by the student the knowledge about databases and multiple functionalities to achieve logic and benefits of something that apparently did not have as a stored data . This way it was concluded to perform a de-normalized database of a fictitious company called CMED telephony (Dashboard of a denormalized Environment) that you stored consumption calls and customer data.

Once created the database with their respective business logic, give the focus remained belonging to the Business Intelligence , which is none other than obtaining an economic benefit through an analysis based on data found in strategy the database.

To do this , it was necessary to use a software tool business intelligence with which to create a scorecard . Due to the lacking of knowledge of the student started about different software and its uses, an analysis of the various tools of the current BI market was held and chose software QlikView because it is the tool with the highest growth level world , which gave an added incentive to meet to finalize the draft final project .

Following this way , with this project Final Project is to show the overall vision of creating a dashboard of a telephone company (Scalable to any other company and / or sector) to which you want to give intelligence to the processing of millions of data that are stored in their databases and get a marketing strategy that results in benefits.

1.2 Objectives

The main objective of this final project is about obtaining and deepening knowledge on Business Intelligence that is used in a phone company today .

That is, since the creation of the database in which the purchases made by customers both data calls, until the development of a scorecard which shows in a visual way the company data to be stored they are interpreted in an understandable way . In this way you can analyze the performance of the company today and get a business strategy based on those analyzes where the strengths and weaknesses of the current system are observed and after that obtain increased profits.

Based on this primary objective , a series of partial objectives listed below are proposed:

- Improve knowledge on ORACLE database .
- Learn about programming language Oracle databases , PL / SQL .
- Acquiring knowledge of Business Intelligence tools more powerful and the most actually software about it as QlikView.

1.3 Development stages

The development of this plan was planned according to the following outline:

1. **First Stage.** Suggestion BI Plan. Analyze and decide what data base and model will be used to store the information of the phone company and what *Business Intelligence software* it's going to be used.
2. **Second Stage.** Software. Installation and set-up of the software used in the project.
3. **Third Stage.** Data modelling. In this stage the star data model is made by the phone company.
4. **Fourth Stage.** Data insertion. Execution of scripts with the programming language Oracle, PL/SQL to achieve the automation of the data insertion process.
5. **Fifth Stage.** Control panel. Design of an application through the QlikView software so as to analyze the company datum y design business strategies to make benefits.
6. **Sixth Stage.** Documentation. Compilation of all the information of the present project on this document.

1.4 Means employed

Means employed in this project are shown next:

- Oracle data base express edition 11, free version.
- Software Allround Automations PL/SQL Developer 11, test version.
- Software SQL Developer de Oracle, free version.
- Software QlikView, free version.

1.5 Memory Estructure

In order to facilitate the memory reading, it's included a brief summary of every chapter:

1. **Introduction and objectives.** In this chapter, it's describe how has been the motivation to carry through this project, as the objectives which the student want to achieve. In addition, the different stages of the project are presented.
2. **State of the art.** In the second chapter it's exposed the technologic context in which the project is to obtain the previous knowledge to face a comprehensible reading.
3. **Regulations.** The third chapter is dedicated to expose with detail laws and regulations which affect and influence the development of this project.
4. **Analysis and design.** This chapter is dedicated to make a functional analysis of the project, its design alternatives and global architecture.
5. **Data model and insertion.** In this stage the data prototype of the telephony company CMED is detailed with its corresponding logic. Furthermore it's explained how insertion took place through scripts scheduled in PL/SQL language.
6. **Dashboard.** Here it is described how the company dashboard was realized, its functionalities, the use and surfing manner.
7. **Project paperwork.** In the seventh chapter the planning and budget of the project.
8. **Project closure.** Finally, conclusions derived from this final project are exposed as well as future lines about it.

Capítulo 2

Estado del arte

2.1 Business Intelligence

El mundo empresarial se basa en la toma de decisiones, y el futuro de las empresas depende de la buena elección de las mismas.

Independientemente del tamaño, volumen de facturación o número de empleados, todas las empresas deben tomar decisiones estratégicas, de mayor o menor magnitud, que garanticen el buen devenir del negocio. Y lo más importante a la hora de tomar la decisión correcta, es disponer de la información adecuada que permita analizar todos los puntos garantizando el máximo beneficio y minimizando los riesgos [\[1\]](#).

Normalmente, las empresas disponen de potentes sistemas de bases de datos operados por aplicaciones muy robustas que permiten el registro y la gestión de los datos generados en su actividad diaria. Sin embargo, estos sistemas no están diseñados para analizar la información que almacenan, si no que su objetivo es generar grandes volúmenes de datos para su explotación posterior.

Las principales limitaciones que presentan en el momento de elaborar informes analíticos estos sistemas de información tradicionales son [\[2\]](#)¹:

¹ Sección ‘¿Por qué Business Intelligence?’, de la referencia.

- **Falta de integración:** las empresas suelen tener diversos sistemas de información, con bases de datos independientes, que en muchas ocasiones no están integradas. Los informes analíticos no pueden combinar datos de diferentes estructuras.
- **Rendimiento del sistema:** cuando se realizan consultas complejas directamente sobre la base de datos que soporta el sistema operativo de la empresa, para generar informes, el funcionamiento y tiempo de respuesta del sistema puede degradarse.
- **Necesidad de conocimientos técnicos:** la generación de nuevos informes requiere consultas sobre bases de datos, para lo que es necesario tener conocimientos técnicos al respecto, que no tiene por qué ser el caso del usuario que necesita tal información.
- **Flexibilidad y tiempo de respuesta:** las consultas realizadas directamente sobre bases de datos suelen ser relativamente lentas cuando se trata de consultas complejas y que unen tablas operacionales grandes, además de la poca flexibilidad que ofrecen y lo poco intuitivas que resultan.

Debido a, entre otras, las limitaciones planteadas, la obtención de la información necesaria para la toma de decisiones resulta compleja e incompleta.

Es por esto que la industria de la Tecnología de la Información, invirtió esfuerzos en desarrollar sistemas de *Business Intelligence* que completasen esta gestión de datos, de forma que las propias empresas tuviesen herramientas que les permitiesen convertir los datos que ya tenían en sus sistemas origen, en información de utilidad, que ayudase en la toma de decisiones.

2.1.1 Definiciones y características principales

Business Intelligence, inteligencia de negocios o inteligencia empresarial es el término que se refiere al conjunto de estrategias, aplicaciones y metodologías dirigidas a la transformación de los datos de una empresa u organización en información útil y significativa para el análisis del negocio.

Desde un punto de vista relacionado directamente con las tecnologías de la información, se puede definir *Business Intelligence* [2] como un conjunto de tecnologías que permite la transformación de información desestructurada en información estructurada y sencilla de manejar para su explotación directa o para su análisis con el objetivo de facilitar la toma de decisiones sobre el negocio y mejorar la gestión de las empresas.

En definitiva, se trata de una solución inteligente de negocio que aporta a éste ventaja competitiva. Una ventaja competitiva que, desde un punto de vista tecnológico favorece al modelado y tratamiento de la información, análisis y reporting, y desde un punto de vista de negocio, se puede transformar en ayuda a la toma de decisiones, competencia, estrategia y rendimiento [3].

Algunas definiciones que se han escrito por diferentes expertos para dar una explicación al significado del concepto “*Business Intelligence*” son las siguientes [4]:

- “Es un conjunto de metodologías y técnicas dirigidas a facilitar el análisis de la información, para apoyar la toma de decisiones.” (Aníbal Goicochea, consultor en TI)
- “Es el proceso de integración y tratamiento de los datos para convertirlos en información que permita apoyar a los tomadores de decisiones en la organización.” (César Delgado)
- “Es el uso sistemático de informaciones sobre un negocio para comprender, analizar o predecir aspectos distintos de su desempeño”. (Thomas Davenport)
- “Herramientas, tecnologías, y procesos que ayudan a convertir datos en información e información en reglas y planes que optimicen la toma de decisiones y las actividades de negocio”. (The Data warehouse Institute)

Todas ellas enfocadas en el mismo sentido que ya se había definido al inicio del apartado.

Las principales características comunes a las soluciones y tecnologías BI son las que se detallan a continuación [5]:

- **Acceso automatizado a la información:** independientemente de dónde procedan los datos, distintos sistemas internos o externos de la empresa, los usuarios podrán tener acceso a los mismos de forma automatizada.
- **Homogeneidad:** se utiliza la misma información para medir los mismos indicadores. Sistema único de información.
- **Flexibilidad:** toda la información es accesible, y se puede personalizar para que cada tipo de usuario vea sólo la información que le corresponde según su perfil.
- **Apoyo a la toma de decisiones:** el objetivo es que el usuario no tenga acceso únicamente a los datos, si no que estas herramientas de análisis le permitan seleccionar y trabajar únicamente con los datos que le interesen, descartando la información superflua.
- **Información en tiempo real:** se basan en información en tiempo más o menos real, lo que ayuda a la toma de decisiones y a la corrección de desviaciones en el momento en que empiezan a producirse, y antes de que sea demasiado tarde.

- **Orientación al usuario:** se busca que haya independencia entre los conocimientos técnicos del usuario y su capacidad para poder utilizar estas herramientas. La mayoría de los sistemas BI ofrecen herramientas de reporting que son muy intuitivas al usuario.
- **Distribución de la información:** estos sistemas permiten la difusión de una información única, a los diferentes sectores y trabajadores de la empresa.

2.1.2 Arquitectura de una solución de BI

Una solución completa de *Business Intelligence* comprende un esquema como el que se presenta en la Ilustración 1, que va desde la identificación de las fuentes de datos que se van a usar para recolectar la información hasta la creación de informes para el análisis de dicha información [5]:

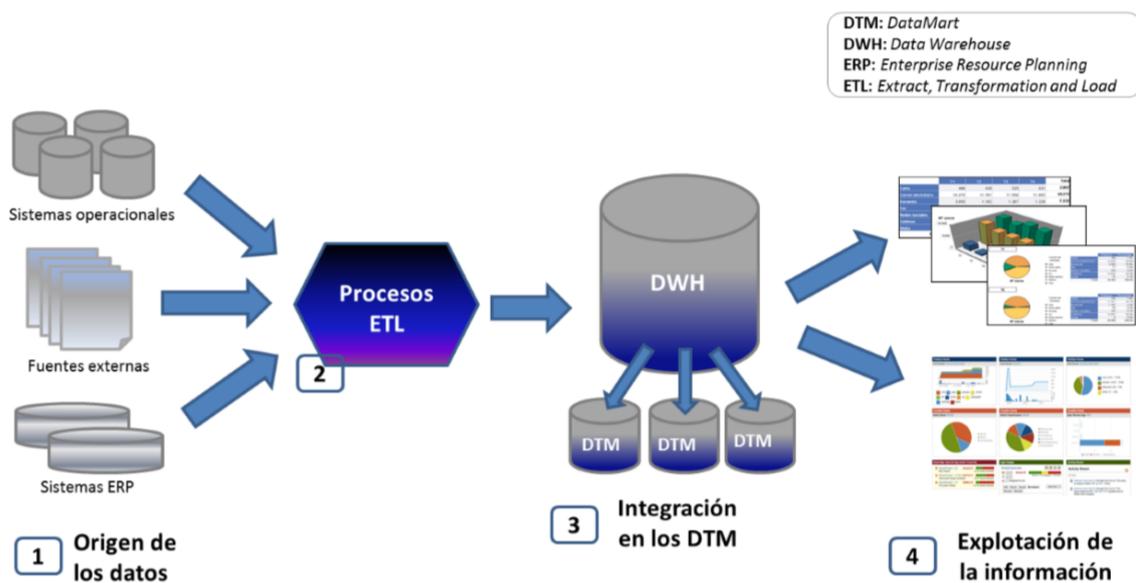


Ilustración 1. Arquitectura completa de una solución de Business Intelligence.

Se puede identificar un grueso de cuatro componentes principales:

1. **Origen de los datos:** los datos de los que va a partir una solución BI serán, en primer lugar, los propios de una empresa, los que utiliza para gestionar su información en el día a día, ya sean bases de datos, ficheros de texto, sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP), sistemas de gestión de relaciones con los clientes (CRM), etc.

Además de fuentes internas que pueden proceder de diferentes sistemas, se pueden utilizar como origen de datos otras fuentes externas a la empresa o datos alojados en la nube, que pueden ayudar a completar la información necesaria para el análisis del negocio.

No todos los datos procedentes de las fuentes internas y externas van a ser útiles para el análisis de la información, por eso será necesario un proceso de limpieza y transformación de los datos de origen para convertirlos en información útil. Para ello es necesario someterlos a un proceso de extracción, transformación y carga (ETL).

- 2. Proceso ETL [4]²:** una vez se dispone de todos los datos en bruto, es necesario un proceso de extracción de los mismos de los sistemas fuente, de transformación para limpiar los datos que no serán útiles y convertir a los válidos en información homogénea y estructurada, y por último, de carga en un repositorio de datos global, el data warehouse (DWH), donde se almacenará la información lista para su análisis.

Este proceso de extracción, transformación y carga es lo que se conoce como proceso ETL (Extract, Transformation and Load).

- **Extracción:** los datos se extraen de los distintos sistemas fuente de que dispone la empresa y se integran, en crudo, en un almacén operacional de datos (ODS) intermedio. Se utiliza esta pasarela, con el objetivo de ocupar el menor tiempo posible los servidores origen que entregan los datos.
- **Transformación:** en el ODS, se realizan las tareas de transformación de los datos convirtiéndolos en información unificada, depurada y consistente con la estructura requerida: información estandarizada, preparada para su análisis. Se busca en esta fase que los datos guarden una coherencia de formato, cambios de unidad, etc.

En esta fase suelen realizarse además procesos de limpieza o de filtrado para eliminar la información que no interesa mantener pues es innecesaria para el análisis, como pueden ser los datos duplicados o los erróneos.

- **Carga:** finalmente, la información transformada se integra en un almacén de datos (DWH) único.

- 3. Integración en los DTM:** normalmente, una vez integrados los datos en el data warehouse, estos se envían a unas bases de datos más pequeñas de las diferentes áreas de la empresa, denominadas datamarts (DTM). Los DTM contienen subconjuntos de datos del DWH y se caracterizan por tener una estructura óptima para el análisis de datos de dichas áreas.

Además de ser alimentados por el data warehouse, es posible que los datamarts también se alimenten directamente de algunas fuentes de información.

² Sección 'Arquitectura de una Solución de BI' de la referencia.

- 4. Explotación de la información:** el último paso de una solución BI consiste en la explotación de la información contenida en el data warehouse o en los datamarts. Para ello se van a utilizar herramientas especializadas en la visualización de la información que permiten efectuar análisis, alertas, reporting, cuadros de mando, etc.

2.2 Tecnologías de BI

Existen muchas maneras de explotar y analizar la información, y por ello, existe también un amplio conjunto de soluciones que permite resolver las distintas necesidades analíticas.

El objetivo de todas ellas es dotar al usuario final de las herramientas necesarias para realizar el análisis de la información que desee, de una forma rápida y sencilla.

A continuación, se presentan algunas de las soluciones más importantes para el análisis de la información contenida en el data warehouse, que podemos separar en dos grupos: las herramientas de análisis y gestión para la explotación pura de datos y los productos de BI más potentes, basados en las herramientas anteriores y que están destinados a la toma de decisiones que requiere un puesto de alta dirección de una empresa.

2.2.1 Herramientas de análisis y gestión

2.2.1.1 Query & reporting

Atendiendo a la definición establecida por la consultora Ibermática, las herramientas de reporting son las destinadas a la elaboración de informes para obtener de forma intuitiva y funcional información a partir de los datos contenidos en los data warehouses y/o datamarts.

Son herramientas dirigidas especialmente a jefes de departamentos o usuarios con perfil analítico, que necesitan hacer un seguimiento de sus indicadores a través de informes predeterminados o que quieren tener una herramienta que les permita crear sus propios reportes de seguimiento adaptados a sus necesidades en cada momento, y lo puedan hacer con total independencia y libertad.

Los informes pueden contener listados detallados de información o datos agregados, dependiendo de las necesidades del usuario, y la complejidad de los mismos va a depender del nivel de experiencia sobre la herramienta, del creador de los informes [6]. Pero en definitiva, los resultados que debe mostrar el informe deben cumplir las premisas de:

- Atender a los requisitos del peticionario.
- Mostrar la información de forma clara y sencilla.
- Que sean informes fáciles de manejar e interpretar.

Algunas de las características más importantes que ofrecen las herramientas de generación de informes son:

- Permiten la generación de **informes dinámicos a nivel de contenido**: permiten la modificación de las consultas de los informes añadiendo o eliminando indicadores dependiendo de la necesidad, si se necesita más detalle se emplean objetos con un orden menor en la jerarquía, o viceversa si se necesita una información más agrupada.
- Permiten la generación de **informes dinámicos a nivel de forma**: es posible agregar o eliminar tablas o columnas, cambiar los formatos de letras, añadir textos y gráficos, etc.
- Se pueden **limitar los accesos a la información según los perfiles de los usuarios**: perfiles de modificación de informes para los responsables de departamentos o perfiles de lectura para los usuarios que únicamente tengan que hacer seguimientos estándares.
- Soportan **múltiples formatos de salida** para los informes: excel, pdf, csv, html, xml, etc.
- Permiten la **distribución de los informes mediante distintos métodos**: correo electrónico, servidor FTP, servidor web o bandeja de entrada de otros usuarios.

2.2.1.2 Análisis OLAP

El procesamiento analítico en línea, OLAP [7], es una solución que consiste en la realización de consultas a estructuras multidimensionales: los llamados cubos OLAP, que contienen información resumida de grandes bases de datos o sistemas transaccionales (OLTP).

Los cubos OLAP están estructurados en dimensiones y jerarquías que permiten al usuario navegar de una forma rápida e intuitiva por un conjunto complejo de datos, pudiendo seleccionar de manera precisa qué información desea obtener y a qué nivel de desglose, profundizar en el nivel de detalle o sintetizar la información adquirida, modificar los parámetros en los que se basa el análisis para poder analizar los datos desde distintas perspectivas, etc. Y todo esto se puede hacer de una manera dinámica, utilizando un lenguaje no técnico y con unos tiempos de respuesta bastante adecuados.

La potencia de los sistemas OLAP reside en que los datos están estructurados del mismo modo que las personas hacemos los análisis. Dicha estructura da lugar a las siguientes funcionalidades [8]:

- **Segmentar** los datos, eligiendo las dimensiones para las que se necesita conocer la información: ventas por mes y país.
- **Filtrar**, es decir, determinar el volumen de datos para uno o varios valores concretos de las dimensiones: ventas en el mes de Febrero de 2014.
- **Rotar** (*drill anywhere*) las dimensiones en las que se centra el análisis: en lugar de conocer las ventas por mes y país, hacerlo por modelo de móvil y mes.

La estructura esta compuesta por dimensiones, jerarquías e indicadores:

- Las **dimensiones** son los parámetros en función de los cuales varía la magnitud que se quiere estudiar, o se pueden definir también como los distintos puntos de vista por los que se puede analizar la información.
- Las dimensiones pueden organizarse en **jerarquías** [9], de forma que se pueda profundizar (*drill down*) para obtener un mayor nivel de detalle en la información o sintetizar (*drill up*) para resumir la información en un concepto más amplio.
- El **indicador**. Este es un concepto cuantitativo, es lo que se quiere medir y lo que será sujeto de análisis a través de múltiples dimensiones y sus jerarquías.

Las soluciones OLAP pueden ser implementadas por diferentes tecnologías, siendo las más generalizadas: ROLAP, MOLAP y HOLAP [7].

- La arquitectura de los sistemas ROLAP (Procesamiento analítico relacional en línea) se fundamenta en el almacenamiento de la información en bases de datos relacionales, diseñadas cuidadosamente para este uso y la posterior generación de consultas SQL para calcular la información al nivel adecuado cuando el usuario lo requiere [10]. Utilizan una arquitectura en tres niveles como se muestra a continuación [13]:

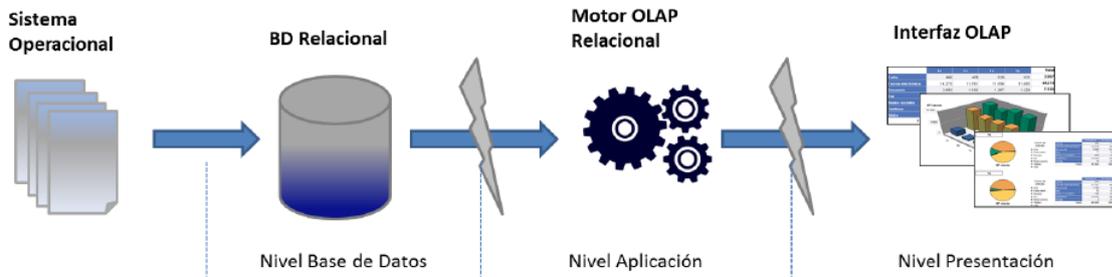


Ilustración 2. Arquitectura en tres niveles de un sistema ROLAP.

- La arquitectura de los sistemas MOLAP [10] (Procesamiento analítico multidimensional en línea) se fundamenta en el almacenamiento de la información en bases de datos multidimensionales (MDDB) optimizadas. Estos sistemas utilizan una arquitectura en dos niveles [13] como se muestra a continuación:

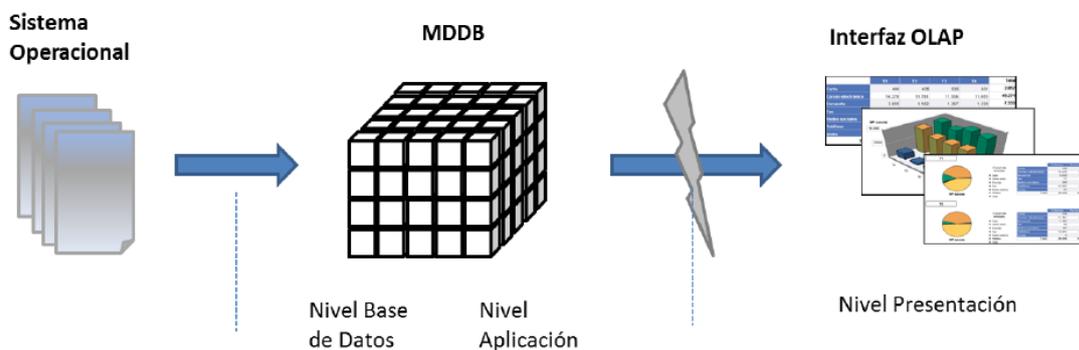


Ilustración 3. Arquitectura en dos niveles de un sistema MOLAP.

Se procede a mostrar un análisis de estos dos sistemas en referencia a sus principales características:

	MOLAP	ROLAP
Carga de datos	✗	✓
Grandes volúmenes de datos	✗	✓
Elevado número de dimensiones	✗	✓
Espacio en disco	✓	✗
Rendimiento en tiempo	✓	✗
Escalabilidad	✗	✓

Tabla 1. Comparativa MOLAP/ROLAP.

- HOLAP (Procesamiento analítico híbrido en línea) nace como una tecnología que combina las tecnologías ROLAP y MOLAP, ofreciendo una solución con las mejores características de cada una de ellas.

Los sistemas HOLAP almacenan los datos de detalle (grandes volúmenes) en bases de datos relacionales para optimizar el tiempo en que se procesa el cubo, y los datos agregados en un almacén MOLAP separado, para mejorar la velocidad de la consultas. De este modo se consigue un rápido pre-procesamiento y buena escalabilidad [\[10\]](#).

2.2.1.3 Minería de datos

La minería de datos [2]³, o más conocida por su término en inglés, *Data mining* es un tipo de análisis que permite explorar grandes bases de datos de manera automática o semiautomática, utilizando algoritmos de búsqueda próximos a la Inteligencia Artificial, tales como árboles de decisiones, redes neuronales, agrupaciones, etc. y con la finalidad de encontrar patrones repetitivos, tendencias o reglas que expliquen el comportamiento de los datos en un contexto determinado. Básicamente es un tipo de análisis que sirve para entender el contenido de una base de datos.

Este tipo de tecnología, a diferencia de las herramientas de consulta y presentación de informes que suelen emplearse para el análisis de datos históricos, es utilizada para el análisis predictivo de datos o también para descubrir la relación causa-efecto, entre dos métricas.

En un proceso de minería de datos se pueden identificar cuatro etapas principales:

- **Determinación de los objetivos.** ¿Qué se está buscando?, ¿dónde se quiere llegar?, ¿cuál es el problema planteado?.
- **Pre-procesamiento de los datos.** Etapa que consume el 70% del tiempo de un proceso completo de minería de datos. Consiste en la selección de los datos, limpieza, enriquecimiento y transformación de las bases de datos.
- **Determinación del modelo.** Se comienza realizando un análisis estadístico de los datos: cálculos de mínimos, máximos, medias, desviaciones estándar, distribuciones de datos, etc. que ayudarán a definir y crear el modelo de minería de datos apropiado.
- **Análisis de los resultados.** En esta etapa se verifica la coherencia de los resultados obtenidos, y los coteja con otros resultados obtenidos a partir de otros tipos de análisis. El cliente decide si esta información le aporta algún conocimiento que le permita considerar sus decisiones.

Los usuarios potenciales del *data mining* son los estadistas.

³ Sección 'Data Mining' de la referencia.

2.2.1.4 KPI's

KPI es el acrónimo de *Key Performance Indicator*, que se puede traducir por indicador clave del rendimiento [14]. Estos se refieren a indicadores que proporcionan información sobre lo que realmente es importante medir en una empresa.

Los sistemas de BI están diseñados para trabajar con grandes cantidades de datos proporcionando a los usuarios informes llenos de métricas, ratios e indicadores de negocio. En definitiva, los indicadores que necesitan analizar para tomar decisiones. Esos son los KPIs.

Algunos ejemplos de KPIs utilizados en las empresas son: tiempo de respuesta, nivel de satisfacción del cliente, % de ventas, % de beneficios, precio de venta promedio, etc., y el seguimiento de estos KPIs les pueden ayudar al análisis y toma de decisiones sobre el nivel del servicio y el cumplimiento de objetivos.

La definición de un buen KPI debe cumplir las características del acrónimo SMART:

- *Specific* (específico): es imprescindible acotar lo que se quiere medir.
- *Measurable* (medible): sólo aquello que se puede medir.
- *Attainable* (alcanzable): KPIs alcanzables con los recursos de que se dispongan. No pedir imposibles.
- *Relevant* (relevante): serán KPIs únicamente aquellos indicadores realmente importantes.
- *Timely* (a tiempo): se puede seguir en el tiempo.

Pero lo más importante, es que los datos a partir de los cuales se diseña el KPI sean consistentes y correctos, y estén disponibles a tiempo.

2.2.2 Productos BI

Basados en las herramientas de análisis descritas en el punto anterior, se encuentran los productos más complejos de *Business Intelligence*; sistemas que contribuyen a facilitar la toma de decisiones a las personas que ocupan puestos de responsabilidad en una empresa.

2.2.2.1 Sistemas de Soporte a la Decisión (DSS)

Un DSS es un sistema informático que utiliza información y modelos matemáticos para ayudar en el proceso de toma de decisiones de una compañía, ayudando a quien deba tomarlas a reunir la inteligencia necesaria para que pueda escoger el camino correcto, basándose en la estimación, generación de alternativas, evaluación y/o comparación de las mismas y simulación de resultados [\[15\]](#).

Estos sistemas permiten y garantizan [\[2\]](#)⁴:

- La generación de **informes dinámicos, flexibles e interactivos**, que el usuario puede manipular y adaptar según sus necesidades en cada momento, sin necesidad de tener grandes conocimientos técnicos.
- Ayudar en la **toma de decisiones estructuradas y semiestructuradas**, es decir, aquellas que se presentan con más frecuencia y para las que todas o casi todas las variables que afectan a la toma de decisiones, son conocidas.
- **Integrar la información existente entre todos los sistemas de la empresa**, garantizado por el proceso ETL que debe existir previo a la implantación del sistema DSS.
- **Rapidez en el tiempo de respuesta** ya que suelen basarse en modelos OLAP para la gestión de los datos.
- **Disponibilidad de información histórica**, que permite la comparación de los datos actuales con los mismos en otros momentos temporales, pudiendo calcular tendencias o evoluciones.

El principal objetivo de estos sistemas es el de explotar al máximo la información existente en las bases de datos corporativas (DWHs o DTMs), generando informes con gran potencial de navegación, pero al mismo tiempo con una interfaz gráfica amigable, vistosa y sencilla.

Estas herramientas están destinadas a usuarios de cualquier nivel gerencial dentro de una organización, no exclusivamente a la alta dirección.

⁴ Sección ‘Sistemas de soporte a la decisión’ de la referencia.

2.2.2.2 Sistemas de Información Ejecutiva (EIS)

Un EIS es un sistema basado en un Sistema de Soporte a la Decisión (DSS). Se suele emplear a menudo en BI, ya que provee a los gerentes de una compañía de un acceso sencillo a la información, tanto interna como externa de la empresa y que es relevante para sus factores claves de éxito.

La finalidad principal de un sistema EIS, es que el usuario (gerente, directivo) disponga de una visión completa del estado de los indicadores de negocio que le afectan en el momento, manteniendo la posibilidad de analizar con detalle aquellos que no estén cumpliendo con las expectativas establecidas, para poder determinar con ellos, el plan de acción óptimo.

Las principales mejoras que presentan estos sistemas con respecto a los DSS son:

- Incorporación de **herramientas gráficas** que facilitan el análisis de los resultados. Son presentadores de la información.
- Análisis de **datos** tanto internos como **externos** de la empresa.
- Capacidad para abordar **problemas no estructurados**, es decir, aquellos que no se presentan frecuentemente y que es casi imposible predecir.

Estas características son las que hacen que sean sistemas especialmente dirigidos a la alta gerencia de una organización [\[2\]](#)⁵.

2.2.2.3 Cuadro de mandos (Dashboard)

Los cuadros de mandos son informes predefinidos, muy visuales, normalmente dirigidos a usuarios de nivel estratégico y táctico de las organizaciones, para que puedan hacer un seguimiento de los indicadores que les interesan sin necesidad de tener ningún tipo de conocimiento técnico. Permiten monitorizar, controlar y gestionar los procesos de una organización a través de códigos de semáforos, que establecen alertas que permiten disponer de una visión completa del rendimiento de la compañía.

La ejecución y seguimiento de estas herramientas se puede hacer diaria, semanal o mensualmente, y no requiere de conocimientos técnicos, pero sí el desarrollo que debe ir precedido de un importante análisis funcional para definir una buena navegabilidad para el usuario. Es por esto que el desarrollo de estos cuadro de mandos es bastante costoso.

⁵ Sección ‘Sistemas de información ejecutiva’ de la referencia.

Deben su nombre en inglés a una analogía con el cuadro de mandos de un coche (que en inglés también es *dashboard*), que tiene ciertos indicadores como la velocidad, la temperatura del agua, las luces, etc. que nos indican el estado del vehículo, y testigos que avisan cuando algo no va bien, como la falta de gasolina, un fallo eléctrico, etc. Cuando un testigo se enciende, es porque se ha detectado un problema (falta gasolina), y eso requiere de una toma de decisiones (parar a echar gasolina) para resolverlo.

Un cuadro de mandos bien elaborado, a nivel empresarial, detectará fácilmente los indicadores con algún problema y ayudará en la toma de decisiones sobre el mismo.

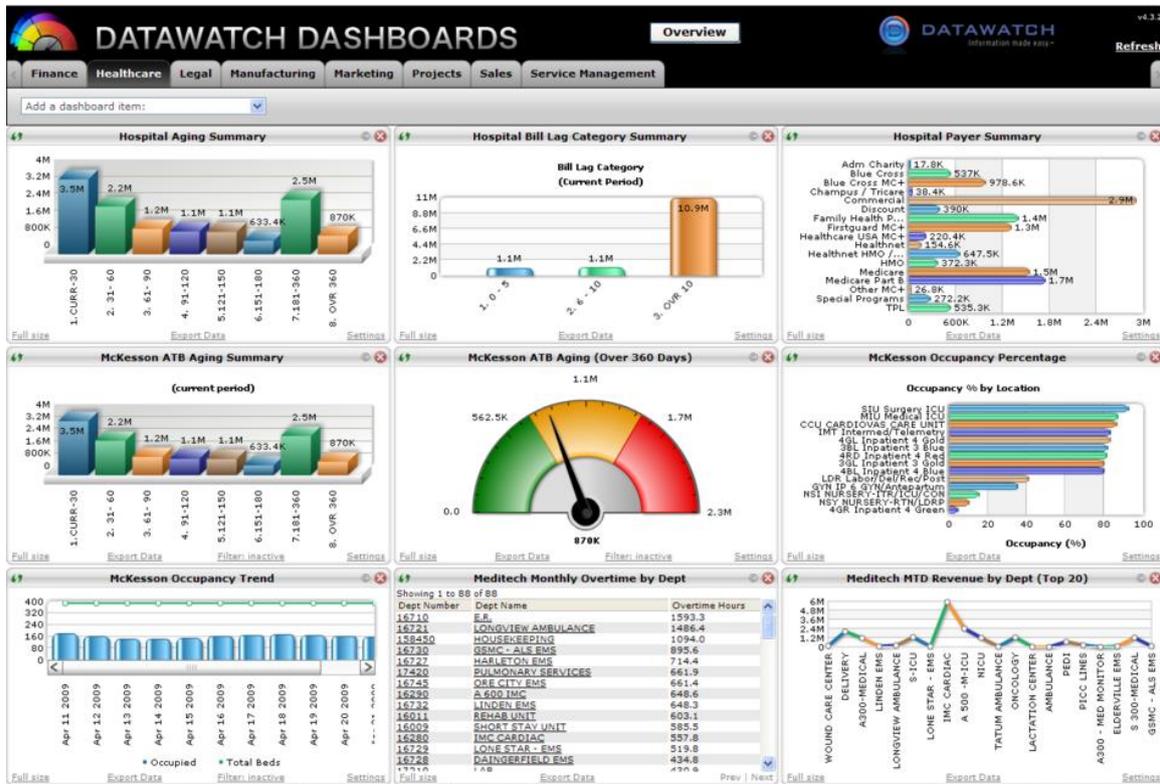


Ilustración 4. Cuadro de mandos (Dashboard).

Los cuadros de mandos suelen estar estructurados en tres capas [16]:

- **Capa superior:** monitorización de indicadores y muestra de excepciones. En esta capa suelen aparecer entre 6 y 8 indicadores representados con iconos muy visuales como semáforos, termómetros o medidores de gasolina, gráficos o tablas que dan al usuario una rápida perspectiva de lo que están midiendo. También pueden incluir, además de indicadores, informes, documentos, textos con análisis, etc.
- **Capa media:** análisis. En esta capa se trata de buscar una explicación a los posibles problemas que se hayan detectado en los KPIs del nivel superior. El usuario podrá arrastrar dimensiones y atributos al cuadro, que le puedan dar respuesta sobre las excepciones encontradas en los indicadores medidos. Normalmente se emplean análisis OLAP para esta tarea.

- **Capa inferior:** reportes y datos operacionales. En esta capa se utilizan informes planos, con el detalle de la información normalmente en listados. Los usuarios de nivel estratégico no suelen necesitar el uso de esta capa, pues suelen encontrar información suficiente en la capa media.

2.2.2.4 Cuadro de mando integral (CMI)

El concepto de cuadro de mando integral, o también conocido como *Balanced Scorecard* (BSC), fue desarrollado por Robert S. Kaplan y David P. Norton en 1993, como un paso más allá en los sistemas de medición, en las herramientas de gestión empresarial. Lo definieron como “un conjunto de indicadores relacionados entre sí a través de relaciones causa-efecto para conseguir definir con mayor precisión, los objetivos que conducen a la supervivencia y desarrollo de la empresa” [17].

Los indicadores están focalizados a medir la evolución de la actividad de una compañía y sus resultados, en términos de visión y estrategia. Es por ello que los usuarios de esta metodología son los altos directivos de las empresas.

Todas las empresas siguen una estrategia, mejor o peor definida. Es de este principio del que surge la necesidad de disponer de una herramienta que proporcione a sus directivos un marco que traduzca dicha estrategia en un conjunto de indicadores de actuación que les permitan medir cómo se está desarrollando la estrategia y el rendimiento de las decisiones tomadas, comparándolos siempre con los objetivos que se habían definido previamente.

Kaplan y Norton propusieron medir la evolución de una empresa, utilizando medidas o indicadores organizados en cuatro perspectivas diferentes, cada una de las cuales ha de responder a una pregunta:

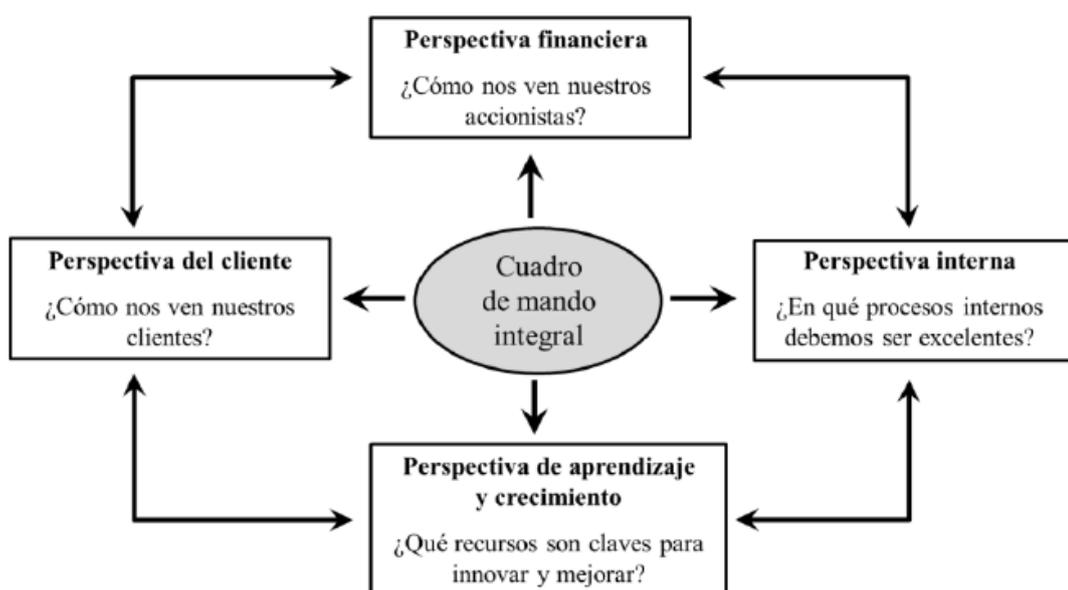


Ilustración 5. Perspectivas de un cuadro de mando integral.

- **Perspectiva financiera:** se debe medir la capacidad de generar valor por parte de la empresa, y por tanto maximizar beneficios y minimizar costes.
- **Perspectiva del cliente:** un indicador importante debe ser la satisfacción del cliente con respecto a la compañía, que va a repercutir en su posición con respecto a la competencia.
- **Perspectiva interna:** las métricas de esta perspectiva facilitan información acerca del desarrollo de las diferentes áreas de la empresa. Pueden ser indicadores tales como innovación, calidad o productividad.
- **Perspectiva de aprendizaje y crecimiento:** se refiere a los recursos más importantes en la creación de valor: las personas y la tecnología. Incide sobre la importancia que tiene el concepto de aprendizaje por encima de lo que es en sí la formación tradicional.

Estas cuatro perspectivas no deben considerarse de una forma aislada, sino que tienen que formar, en su conjunto, los ejes básicos de del cuadro de mando integral: sólo se pueden conseguir resultados financieros si los clientes están satisfechos, esto se consigue si los procesos internos les aportan valor y las mejoras de los procesos internos sólo se van a alcanzar mediante innovación y aprendizaje. Relaciones causa-efecto [\[18\]](#).

Los objetivos de todo cuadro de mando integral deben ser:

- Describir una estrategia consistente a partir de una buena **definición de indicadores**. El número de indicadores ha de ser pequeño (2-3 por cada objetivo) y estos deben ser concretos, oportunos y sencillos.
- Aunar **información financiera y no financiera**. Los indicadores no financieros deberían abarcar el 80% de los indicadores de la empresa.
- **Comunicar la estrategia** a toda la organización para que esta pueda ser bien comprendida.
- **Monitorizar el cumplimiento de la estrategia** midiendo posibles desviaciones con respecto a los objetivos definidos, que permitan aplicar planes correctivos o nuevas estrategias. Es muy importante la medición del concepto de la “desviación”: medir lo realizado con respecto a lo previsto.

2.3 Herramientas Software de BI

El mercado de herramientas de *Business Intelligence* es muy amplio y ha ido creciendo considerablemente en los últimos años, caminando de la mano con las necesidades de los consumidores: aumentar las velocidades de procesamiento, dotar de mayor autonomía al usuario final, adaptar las tecnologías BI a dispositivos móviles, etc.

Cada año el grupo Gartner [\[19\]](#) elabora su famoso Cuadrante Mágico sobre las plataformas de BI, que no deja de ser una representación gráfica de la posición relativa en el mercado de análisis de negocios de cada uno de los proveedores de productos BI basándose, entre otros, en los siguientes criterios: la gestión de metadatos, el desarrollo y la integración, el despliegue de la nube, el desarrollo y presentación de reportes y cuadros de mando analíticos, la adaptación a la tecnología móvil o la integración en redes sociales. Este es considerado uno de los informes de análisis y tendencias más prestigiosos del mercado tecnológico.

En función de esos conceptos, Gartner establece una clasificación de los competidores en cuatro tipos atendiendo a dos ejes principales: su alcance de visión (eje horizontal) que se basa en las características que ofrece el producto y en sus mejoras innovadoras con respecto al resto, y su capacidad de ejecución (eje vertical), este es un eje más orientado al negocio: número y calidad de distribuidores del producto, así como de clientes, ingresos, cantidad de empleados o distribución en las distintas áreas de ventas, ingeniería o soporte.

- **Líderes (*Leaders*):** cuadrante superior derecho. Son las empresas que satisfacen la demanda del mercado, y suelen tener una buena base de clientes satisfechos. Demuestran que tienen la visión necesaria para mantener su posición en el mercado, a medida que las necesidades van evolucionando, y responden de manera rápida a las exigencias del mercado. Sin embargo, en muchas ocasiones pueden no satisfacer las necesidades de nichos especializados.
- **Retadores (*Challengers*):** cuadrante superior izquierdo. Estos son los fabricantes con una gran capacidad de ejecución y recursos financieros, pero carecen de visión, innovación y comprensión de las necesidades del mercado. Tienen posibilidades de convertirse en líderes si desarrollan una visión de futuro.
- **Visionarios (*Visionaries*):** cuadrante inferior derecho. Los visionarios introducen nuevas tecnologías, servicios o modelos de negocio, pero son débiles en cuanto a ventas y canales de distribución (suelen requerir apoyo financiero). Ocasionalmente, este tipo de empresas son absorbidas por empresas líderes.
- **Jugadores de nichos (*Niche players*):** cuadrante inferior izquierdo. Se concentran en segmentos específicos y nichos del mercado. O bien se trata de nuevos competidores en el mercado, o se centran en una región geográfica. Su base de clientes y su capacidad de ejecución son limitadas y no son empresas innovadoras.

2015 Gartner Magic Quadrant for BI & Analytics Platforms



Ilustración 6. Cuadrante Mágico de Gartner (2015) [23].

2.4 Tipos de modelos de datos relacionales

Un modelo de datos es un conjunto de conceptos, reglas y convenciones que permiten describir y manipular los datos que queremos almacenar en una base de datos. En ellas se pueden usar distintos modelos de datos para describir la información con la que operan.

Un Modelo de Datos permite describir:

- La estructura de datos de la base: el tipo de los datos que hay en la base y la forma en que se relacionan.
- Las restricciones de integridad: Un conjunto de condiciones que deben cumplir los datos para reflejar correctamente la realidad deseada.

Los esquemas que se suelen emplear en el diseño de estas bases relacionales son el modelo en estrella o en copo de nieve, pero antes de explicarlos, se hará una breve explicación de los elementos que los componen, que son los mismos en ambos casos, pero estructurados de un modo diferente [\[11\]](#):

- **Tabla de hechos:** es una tabla que almacena la historia de la magnitud o "hecho" que se quiere medir. Contienen únicamente las claves de las dimensiones que definen su nivel de detalle, y los indicadores. Un ejemplo de tabla de hechos sería la de las ventas de una empresa.
- **Tabla de dimensiones:** estas tablas contienen información dimensional que permite organizar, filtrar o agregar la información contenida en la tabla de hechos. La información contenida en estas tablas está desnormalizada y sólo se pueden relacionar unas tablas de dimensiones con otras a través de la tabla de hechos. Relacionadas con la tabla de hechos de ventas, podríamos tener algunas tablas de dimensiones como la del tiempo, la de los modelos, la de la zona geográfica o la del tipo de cliente.

Una vez definidas las tablas de hechos y de dimensiones, es más sencillo realizar la definición de los modelos más importantes que se emplean para construir las bases relacionales [\[12\]](#):

- **Modelo en estrella:** en este modelo existe una (o varias) tabla de hechos que contiene la información principal del *data warehouse* y un número indeterminado de tablas de dimensiones a su alrededor y relacionadas directamente con ella a través de un sistema de clave primaria - clave ajena.

Continuando en la línea de los ejemplos anteriores, se define una tabla de hechos de ventas, que contiene cuatro claves primarias: *id_zona*, *id_tiempo*, *id_producto*, *id_cliente* y los indicadores: *unidades* y *precio*. Las tablas de dimensiones son: "Zona", "Tiempo", "Producto" y "Cliente", y cada una de ellas contiene dimensiones para entrar a más nivel de detalle en el análisis de los hechos.

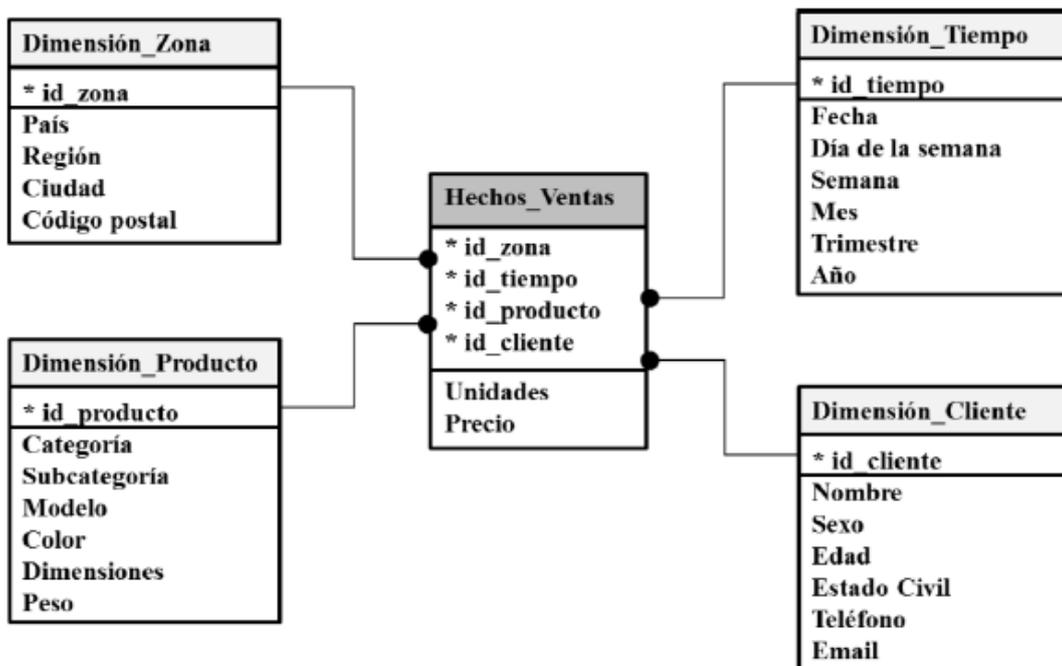


Ilustración 7. Esquema en estrella en bases relacionales.

- Esquema en copo de nieve:** este esquema es algo más complejo que el de estrella. Consiste en normalizar las dimensiones con el objetivo de eliminar la redundancia. El resultado final es agrupar la información en múltiples tablas de dimensión en lugar de en una sola, lo que hace que exista la necesidad de que haya más claves primarias, pero por otro lado reduce el espacio de almacenamiento. Es un resultado más complejo pero reduce el tiempo de ejecución de las consultas.

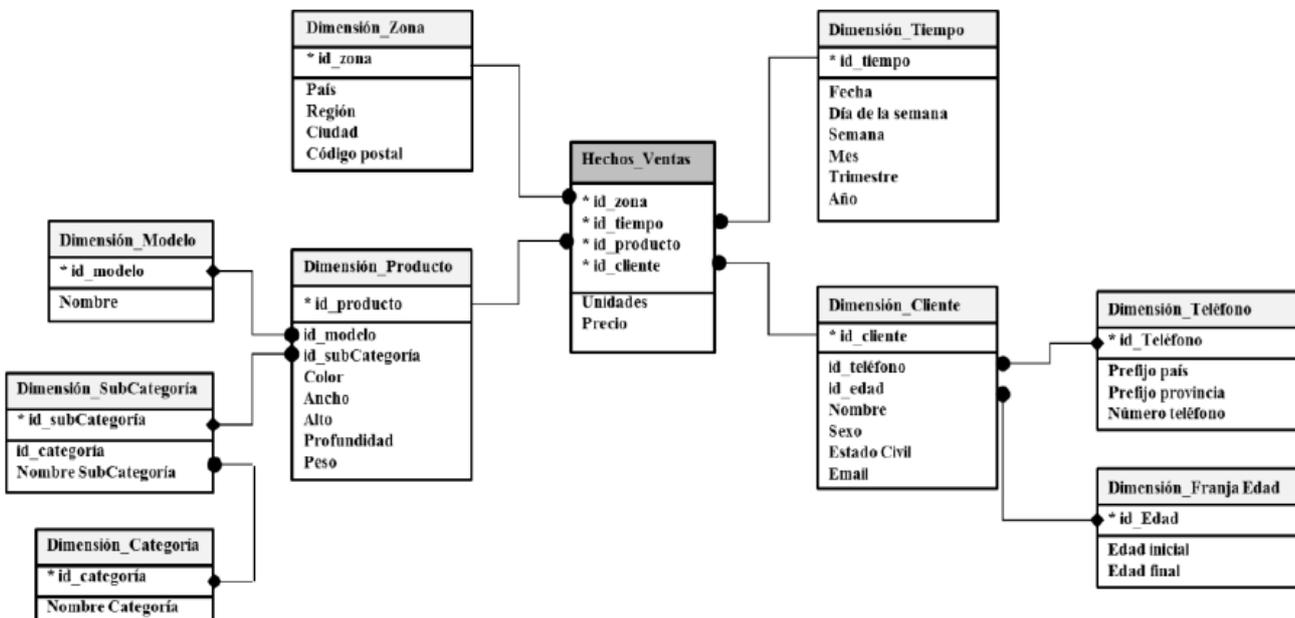


Ilustración 8. Esquema en copo de nieve en bases relacionales

2.5 Introducción a PL/SQL

SQL es un lenguaje de consulta para los sistemas de bases de datos relacionales, pero que no posee la potencia de los lenguajes de programación. No permite el uso de variables, estructuras de control de flujo, bucles ni demás elementos característicos de la programación. No es de extrañar, **SQL es un lenguaje de consulta, no un lenguaje de programación** [21].

Sin embargo, SQL es la herramienta ideal para trabajar con bases de datos. Cuando se desea realizar una aplicación completa para el manejo de una base de datos relacional, resulta necesario utilizar alguna herramienta que soporte la capacidad de consulta del SQL y la versatilidad de los lenguajes de programación tradicionales. PL/SQL es el lenguaje de programación que proporciona Oracle para extender el SQL estándar con otro tipo de instrucciones y elementos propios de los lenguajes de programación.

Como introducción se va a detallar algunos elementos y conceptos básicos del lenguaje [20]:

- PL/SQL no es *CASE-SENSITIVE*, es decir, no diferencia mayúsculas de minúsculas como otros lenguajes de programación como C o Java. **Sin embargo se debe recordar que ORACLE es CASE-SENSITIVE en las búsquedas de texto.**
- Una línea en PL/SQL contiene grupos de caracteres conocidos como **UNIDADES LEXICAS**, que pueden ser clasificadas como: delimitadores, identificadores, literales y comentarios.
- **Delimitador.** Es un símbolo simple o compuesto que tiene una función especial en PL/SQL. Estos pueden ser: operadores aritméticos, lógicos o relacionales.
- **Identificador.** Es empleado para nombrar objetos de programas en PL/SQL así como a unidades dentro del mismo. Pueden ser: constantes, cursores, variables, subprogramas, excepciones y paquetes.
- **Literal.** Es un valor de tipo numérico, carácter, cadena o lógico no representado por un identificador (es un valor explícito).
- **Comentario.** Es una aclaración que el programador incluye en el código. Son soportados 2 estilos de comentarios, el de línea simple y de multilínea, para lo cual son empleados ciertos caracteres especiales como son:

- - Línea simple

/*

Conjunto de líneas

*/

2.5.1 Tipos de datos

Cada constante y variable tiene un tipo de dato en el cual se especifica el formato de almacenamiento, restricciones y rango de valores válidos.

PL/SQL proporciona una variedad predefinida de tipos de datos. Casi todos los tipos de datos empleados por PL/SQL son similares a los soportados por SQL. A continuación se muestran los tipos de datos más comunes:

- **NUMBER** (Numérico): almacena números enteros o de punto flotante, virtualmente de cualquier longitud, aunque puede ser especificada la precisión (Número de dígitos) y la escala que es la que determina el número de decimales.

```
-- NUMBER [(precisión, escala)]  
Saldo NUMBER(16,2)
```

- **CHAR** (Carácter): almacena datos de tipo carácter con una longitud máxima de 32767 y cuyo valor de longitud por default es 1.

```
-- CHAR [(longitud_máxima)]  
nombre CHAR(20)
```

- **VARCHAR2** (Carácter de longitud variable): almacena datos de tipo carácter empleando sólo la cantidad necesaria aun cuando la longitud máxima sea mayor.

```
-- VARCHAR2 (longitud_máxima)  
nombre VARCHAR2(20);
```

- **BOOLEAN** (lógico): Se emplea para almacenar valores TRUE o FALSE.

```
hay_error BOOLEAN;
```

- **DATE** (Fecha): Almacena datos de tipo fecha. Las fechas se almacenan internamente como datos numéricos, por lo que es posible realizar operaciones aritméticas con ellas.

- Atributos de tipo. Un atributo de tipo PL/SQL es un modificador que puede ser usado para obtener información de un objeto de la base de datos. El atributo **%TYPE** permite conocer el tipo de una variable, constante o campo de la base de datos. El atributo **%ROWTYPE** permite obtener los tipos de todos los campos de una tabla de la base de datos, de una vista o de un cursor.

2.5.2 Operadores

Los operadores en PL/SQL se muestran en la siguiente tabla:

Tipo de operador	Operadores
Operador de asignación	:= (dos puntos + igual)
Operadores aritméticos	+ (suma) - (resta) * (multiplicación) / (división) ** (exponente)
Operadores relacionales o de comparación	= (igual a) <> (distinto de) < (menor que) > (mayor que) >= (mayor o igual a) <= (menor o igual a)
Operadores lógicos	AND (y lógico) NOT (negación) OR (o lógico)
Operador de concatenación	

Tabla 2. Operadores PL/SQL.

2.5.3 Estructuras de control

- **Estructuras de control de flujo:** solo se dispone de la estructura condicional IF. Su sintaxis se muestra a continuación:

```
IF (expresion) THEN
    -- Instrucciones
ELSIF (expresion) THEN
    -- Instrucciones
ELSE
    -- Instrucciones
END IF;
```

Ilustración 9. Control de flujo

- **Sentencia GOTO:** la sentencia GOTO desvía el flujo de ejecución a una determinada etiqueta que se indica del siguiente modo: << *etiqueta* >>.

```

DECLARE
    flag NUMBER;
BEGIN
    flag :=1 ;
    IF (flag = 1) THEN
        GOTO paso2;
    END IF;
<<paso1>>
    dbms_output.put_line('Ejecucion de paso 1');
<<paso2>>
    dbms_output.put_line('Ejecucion de paso 2');
END;

```

Ilustración 10. Sentencia GOTO

- **Bucles:** hay 3 tipos posibles de bucles: LOOP, WHILE y FOR.

El bucle **LOOP**, se repite tantas veces como sea necesario hasta que se fuerza su salida con la instrucción **EXIT**. Su sintaxis es la siguiente:

```

LOOP
    -- Instrucciones
    IF (expresion) THEN
        -- Instrucciones
        EXIT;
    END IF;
END LOOP;

```

Ilustración 11. Bucle LOOP

El bucle **WHILE**, se repite mientras se cumpla *expresión*. Su sintaxis es la siguiente:

```

WHILE (expresion) LOOP
    -- Instrucciones
END LOOP;

```

Ilustración 12. Bucle WHILE

El bucle **FOR**, se repite tanta veces como se le indique en los identificadores *inicio* y *final*. Su sintaxis es la siguiente:

```

FOR contador IN [REVERSE] inicio..final LOOP
    -- Instrucciones
END LOOP;

```

Ilustración 13. Bucle FOR

2.5.4 Bloques

Un programa de PL/SQL está compuesto como mínimo por un bloque. A continuación se detalla su estructura, que tiene tres partes bien diferenciadas:

- La sección declarativa en donde se declaran todas las constantes y variables que se van a utilizar en la ejecución del bloque.
- La sección de ejecución que incluye las instrucciones a ejecutar en el bloque PL/SQL.
- La sección de excepciones en donde se definen los manejadores de errores que soportará el bloque PL/SQL.

Cada una de las partes anteriores se delimita por una palabra reservada, de modo que un bloque PL/SQL se puede representar como sigue:

```
[ declare | is | as ]
    /*Parte declarativa*/

begin
    /*Parte de ejecucion*/

[ exception ]
    /*Parte de excepciones*/

end;
```

Ilustración 14. Estructura de bloque

De las anteriores partes, únicamente la sección de ejecución es obligatoria, que quedaría delimitada entre las cláusulas **BEGIN** y **END**. Se procede a mostrar un ejemplo de bloque PL/SQL muy genérico. Se trata de un bloque anónimo, es decir no lo identifica ningún nombre. Los bloques anónimos identifican su parte declarativa con la palabra reservada **DECLARE**.

```
DECLARE
    /*Parte declarativa*/

    nombre_variable DATE;

BEGIN
    /*Parte de ejecucion
    * Este código asigna el valor de la columna "nombre_columna"
    * a la variable identificada por "nombre_variable"
    */

    SELECT SYSDATE
    INTO nombre_variable
    FROM DUAL;

EXCEPTION
    /*Parte de excepciones*/
    WHEN OTHERS THEN
        dbms_output.put_line('Se ha producido un error');

END;
```

2.6 Trabajos de apoyo

En el presente proyecto de fin de grado se ha empleado información procedente del proyecto “Estudio comparativo de herramientas de Business Intelligence” [\[22\]](#) realizado por la alumna Virginia López de Antonio. Dicha información se ha empleado en las secciones 2.1, 2.2 y 2.3 del presente capítulo del Estado del arte para surtir de conocimiento al alumno sobre el entorno que rodea y afecta a un proyecto de BI como es el de un cuadro de mandos de una compañía de telefonía.

Capítulo 3

Normativa y marco regulador

Para poder entender bien la regulación actual en España en cuanto al sector de las telecomunicaciones y más específicamente en la telefonía, es importante conocer cómo ha evolucionado ésta desde sus inicios.

Durante los primeros años de desarrollo de las comunicaciones móviles, era necesario que el sector creciese lo más rápido posible para conseguir de esa forma afianzarse en el mercado. Por lo tanto, el marco regulador aplicó en sus inicios, y más concretamente hasta 2006, una política poco intrusiva, que fomentara la inversión de los operadores. Sin embargo, esto no significaba que los precios tuvieran que tender a subir. En realidad los precios de los servicios bajaban progresivamente, acorde a la recuperación de las inversiones realizadas.

Otro momento importante para la regulación de las comunicaciones móviles fue el año 2000, cuando se les obligó a los operadores a presentar una contabilidad de costes a la ya extinta CMT (Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones). Entonces, Telefónica Móviles España fue declarada operador dominante de mercado y tuvo que empezar a cumplir una serie de obligaciones en cuanto a acceso a red, interconexión y precios.

A partir del 2006 la CMT comenzó a confeccionar un marco regulatorio más exigente con los operadores. Se establecieron los precios máximos de terminación de llamada, la obligación de alquiler de líneas, que provocó la aparición de los operadores virtuales móviles; se introdujo la obligatoriedad de tarificación por segundos, se redujeron los precios de itinerancia en Europa, etc.

También en este periodo, la ETSI (*European Telecommunications Standards Institute*) comenzó a fijar los baremos de calidad de servicios obligatorios para las comunicaciones móviles. En este aspecto, España fue pionera en aplicar las directrices.

En lo que concierne directamente a UMTS (*Universal Mobile Telecommunication System*), cabe destacar que en España las licencias se ofrecieron mediante concurso. En Europa sin embargo se otorgaron mediante subasta. Los operadores españoles que acapararon las licencias fueron Telefónica Móviles, Vodafone, Amena y Xfera.

Actualmente, se está luchando por adaptar el Marco Regulatorio español al Marco Regulatorio Europeo de 2009, el cual da un paso más con respecto a las anteriores regulaciones, y propone una separación funcional de las empresas. De esta forma se combate con aquellas compañías cuya integración vertical es total y evitan así que por ejemplo empresas como Telefónica que tienen una red, y además ofertan servicios usando esa red, cobren ventaja con respecto a las operadoras que deben alquilar la red a Telefónica para operar. Resulta evidente que aquellas compañías que presentan economías de escala, y que pueden agrupar costes y encuentran beneficios en el aumento de la productividad y la oferta de más servicios, tienen ventaja frente aquellas de reciente aparición, más pequeñas, que ofertan menos servicios. Entonces la solución propuesta por el nuevo Marco Regulatorio es evitar esas grandes economías de escala de las empresas impidiendo la integración simultánea de infraestructura y servicios.

En cuanto a la ya citada y extinta CMT, fue creada en 1996, durante el proceso de liberación del sector de las telecomunicaciones, como organismo público regulador independiente de los mercados nacionales de las comunicaciones electrónicas.

La CMT ejercía las siguientes funciones conforme al artículo 48 de la citada Ley 32/2003:

- Función arbitral entre operadores ante los conflictos que puedan surgir.
- Control del cumplimiento de las obligaciones de servicio universal.
- Asignación de numeración a los operadores.
- Adopción de medidas para asegurar la libre competencia.
- Fijación de los precios regulados.
- Fijación de los precios máximos de interconexión a las redes públicas.
- Ejercicio de la potestad sancionadora.
- Análisis y definición de mercados.
- Coordinación de sus funciones con la Comisión Nacional de la Competencia.

En 2013, la CMT se integró en la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC). La CNMC es un organismo público, con personalidad jurídica propia y plena capacidad pública y privada, adscrito al Ministerio de Economía y Competitividad. Es el organismo encargado de preservar, garantizar y promover el correcto funcionamiento, la transparencia y la existencia de una competencia efectiva en todos los mercados y sectores productivos en beneficio de los consumidores y usuarios. Su creación se basa en la integración de los siguientes seis organismos: Comisión Nacional de la Competencia, Comisión Nacional de Energía, Comisión del Mercado de

las Telecomunicaciones, Comisión Nacional del Sector Postal, Consejo Estatal de Medios Audiovisuales y Comité de Regulación Ferroviaria y Aeroportuaria.

La CNMC aplica diversas leyes referidas a los distintos organismos que la forman. En nuestro caso, haremos énfasis en la que regula el sector de las telecomunicaciones, Ley 9/2014, de 9 de mayo.

Esta Ley sustituye a la **Ley 32/2003, de 3 de noviembre**, General de Telecomunicaciones, que transpuso al ordenamiento jurídico español el marco regulador de las comunicaciones electrónicas aprobado por la Unión Europea en el año 2002, basado en los principios de libre competencia y mínima intervención administrativa.

La **Agenda Digital para Europa**, principal instrumento para el cumplimiento de los objetivos de la Estrategia Europa 2020, persigue que para 2020 todos los europeos tengan la posibilidad de acceder a conexiones de banda ancha a una velocidad como mínimo de 30 Mbps, y que, al menos, un 50 % de los hogares europeos estén abonados a conexiones de banda ancha superiores a 100 Mbps. Estos objetivos han quedado incorporados a la **agenda digital española**, aprobada por el Gobierno en febrero de 2013.

Por lo tanto, la presente Ley 9/2014 persigue garantizar el cumplimiento de los objetivos de la Agenda Digital para Europa, que requiere asegurar un marco regulatorio claro y estable que fomente la inversión, proporcione seguridad jurídica y elimine las barreras que han dificultado el despliegue de redes, y un mayor grado de competencia en el mercado. Se busca recuperar la unidad de mercado y la simplificación administrativa.

Dentro de dicha ley, se incluyen una serie de artículos (46-55) sobre la protección de datos de carácter personal y la privacidad de las personas. Cabe destacar que en el presente proyecto de fin de grado no aplicaría efecto alguno dicha ley debido a que se trabaja sobre datos ficticios tanto a nivel personal como indirectamente sobre los consumos de los tráficos de datos y llamadas.

En caso de que se escalara dicho proyecto a un entorno real de producción de cualquier negocio y/o empresa se deben tener en cuenta dichos derechos de protección de datos de los usuarios.

3.1 Restricciones en el desarrollo

A continuación se muestran las restricciones a las que se ha sometido el proceso de desarrollo del proyecto.

En primer lugar, se procede a detallar las restricciones del entorno del gestor de la base de datos que se ha empleado, Oracle *database express edition 11g*, versión gratuita, frente a las versiones de pago: ***Standard Edition One***, ***Standard Edition*** y ***Enterprise Edition***.

Características	Express Edition	Standard Edition One	Standard Edition	Enterprise Edition
Procesamiento Máximo	1 CPU	2 Sockets	4 Sockets	Sin límite
Memoria RAM Máxima	1 GB	Máximo de OS	Máximo de OS	Máximo de OS
Tamaño de la Base de Datos	4 GB	Sin límite	Sin límite	Sin límite
Windows	•	•	•	•
Linux	•	•	•	•
Unix		•	•	•
Soporte 64-bit		•	•	•
Alta Disponibilidad				
Total Recall				
Provee una solución segura, eficiente, fácil de usar y transparente a la aplicación para almacenamiento de datos históricos.				Opcional
Active Data Guard				
Mejora las inversiones en protección contra desastres al descargar las operaciones intensivas hacia una base de datos en Stand-by físico, mejorando de forma general la calidad de servicio.				Opcional
Fail Safe				
Configurar, verificar clústers de Windows y automáticamente hacer failover rápidamente y de forma preciso a través de software integrado de Alta Disponibilidad con Microsoft Cluster Server.		•	•	•
Flashback Query				
Recuperar versiones antiguas de datos sin operaciones complejas que consumen mucho tiempo.		•	•	•
Flashback Table, Database y Transaction Query				
Diagnosticar y Deshacer los errores para reducir el tiempo de recuperación.				•
Oracle Secure Backup				
Gestión de cinta segura y de alto rendimiento para la base de datos Oracle y sistemas de archivos heterogéneos, que reduce el costo y la complejidad para protección de datos.		Oracle Secure Backup es un producto que trabaja con cada una de las ediciones de la base de datos Oracle.		
Server Managed Backup y Recovery				
Simplifique, automatice y mejora el rendimiento de respaldos y recuperación con Oracle Recovery Manager (RMAN).		•	•	•
Escalabilidad				
Real Application Clusters				
Ejecute cualquier aplicación empaquetada o customizada en diferentes servidores clusterizados e interconectados.			•	Opcional
Real Application Clusters One Node				
Es la versión de un nodo de Oracle RAC, que permite estandarizar en un único modelo de despliegue todas las necesidades de base de datos.				Opcional

Clusterware Integrado				
Servicios de clusterización embebidos para proteger cualquier aplicación Oracle o algún otro tipo de aplicativo dentro del clúster.		•	•	•
Gestión Automática de la Carga de Trabajo				
Enruta peticiones de conexión al servidor apropiado con la carga más baja; en caso de falla, automáticamente reubica en los servidores en línea.				Opcional
Compilación Nativa de Java, PL/SQL				
Procedimientos almacenados desplegados en la base de datos en ambos Java y PL/SQL.	Solamente PL/SQL	•	•	•
In-Memory Database Cache				
Incrementa la respuesta y el throughput al guardar en cache los datos más frecuentemente accedados.				Opcional
Seguridad				
Oracle Database Vault				
Restringe a los super usuarios y a los usuarios privilegiados que accesan a los datos y a las aplicaciones.				Opcional
Oracle Audit Vault				
Automatiza la recolección y análisis de datos de auditoría de múltiples sistemas, volviendo los datos de auditoría un recurso clave de seguridad	Oracle Audit Vault es un producto que trabaja con cada una de las ediciones de la Base de Datos Oracle.			
Oracle Advanced Security				
Se encarga del manejo de la privacidad y regulaciones.				Opcional
Oracle Label Security				
Provee seguridad a nivel de registro de forma nativa. Compara las políticas de seguridad de usuario con las etiquetas asignadas a los registros, permitiendo o denegando el acceso según sea el caso.				Opcional
Secure Application Roles				
Permite el acceso a roles únicamente después de que el usuario atraviesa diversos puntos de chequeo de seguridad.				•
Virtual Private Database				
Forza la seguridad y privacidad de datos con control de accesos basados en políticas, hasta llegar a nivel de registros.				•
Auditoría Fina				
Permite auditoría altamente focalizada sin impactar altamente el rendimiento.				•
Autenticación Proxy				
Detecta y autentica a los usuarios conectándose a través de una aplicación de capa media.		•	•	•
Data Encryption Toolkit				
Protege datos vitales al proveer una capa adicional de protección para los datos en medios de almacenamiento.	•	•	•	•
Desarrollo de Aplicaciones				
Oracle SQL Developer				
Herramienta gráfica que mejora la productividad y simplifica las tareas de desarrollo en base de datos.	•	•	•	•

Application Express Desarrollar y desplegar rápidamente y de forma segura aplicaciones, con una herramienta de desarrollo de aplicaciones web.	•	•	•	•	
Soporte Java Integración en Grid de bases de datos a través de servicios Web.		•	•	•	
Soporte Comprensivo a XML Almacenar y obtener XML de forma nativa con soporte para el modelo de datos W3C XML; uso de métodos de acceso estándares para navegar y consultar XML.	•	•	•	•	
Java Server Pages y PL/SQL Utiliza lenguaje de procedimientos almacenados y Java del lado del servidor, seguro, portable e integrado con SQL.	Solamente PL/SQL	•	•	•	
Soporte Comprensivo a Microsoft .Net, OLE DB, ODBC Soporte a a múltiples métodos de acceso a datos de Windows	•	•	•	•	
Administración y Monitoreo					
Real Application Testing Reduce el riesgo y los costos al adoptar nuevas tecnologías, ya sean sistemas operativos, servidores o software.					Opcional
Enterprise Manager Administra y monitorea todas las aplicaciones y sistemas basados en el stack de Oracle, vía una sola consola.		•	•	•	
Automatic Memory Management Automatiza la gestión de memoria compartida usada por una instancia de base de datos Oracle.	•	•	•	•	
Automatic Storage Management Interfaz de gestión de almacenamiento a través de plataformas de servidores y de almacenamiento.		•	•	•	
Automatic Undo Management Monitorea la configuración de todos los sistemas Oracle para configuración de parámetros, configuración de seguridad, así como condiciones de almacenamiento y espacio de archivos.	•	•	•	•	
Data Warehousing					
Exadata Database Machine Es un sistema completo, incluyendo software, servidores, redes y almacenamiento diseñado para ejecutar data warehouses multi terabyte, al menos 10x más rápido que sistemas convencionales de data warehouse.					Requiere Oracle Database Enterprise Edition
Compresión Avanzada Comprime todos los tipos de datos, incluyendo estructurados y no estructurados, para ayudar a usar los recursos de forma más eficiente y con costos de almacenamiento más bajos.					Opcional

OLAP Uso de trabajos de espacio analíticos embebidos para Procesamiento Analítico En Línea OLAP					Opcional
Partitioning Permite a las tablas grandes y a los índices ser divididos en componentes más pequeños y más manejables sin requerir de cambios a las aplicaciones.					Opcional
Data Mining Permite extracción eficiente de la información de bases de datos muy grandes, así como la integración con aplicaciones de Inteligencia de Negocios.					Opcional
Transportable Tablespaces, Incluyendo Cross-Platform Transporte de conjuntos de tablespaces de una base de datos a otra, o de una base de datos a sí misma.					•
Optimización Consultas Estrella Hacer join de tablas de hechos a n tablas de dimensión.	Solamente PL/SQL	•	•	•	
Ciclo de Vida de la Información Entender como los datos evolucionan, determinar cómo crecen, monitorear su uso y decidir políticas de retención.					•
Summary Management - Materialized View Query Rewrite Automáticamente reconocer el uso de vistas materializadas para satisfacer peticiones.	Solamente PL/SQL	•	•	•	
Integración					
Advanced Queueing Permite a las colas de bases de datos servir como almacenamiento de mensajes via colas basadas en publicación-suscripción.		•	•	•	•
Distributed Queries/Transactions Consultar o actualizar los datos en dos o más nodos distintos de una base de datos distribuída.		•	•	•	•
Gestión de Contenido					
XML DB tecnología de colección, almacenamiento nativo XML de alto performance.		•	•	•	•
Multimedia Desarrollar, desplegar y gestionar aplicaciones tradicionales, web y móviles que incluyan datos ricos en los formatos más populares.			•	•	•
Texto Construir aplicaciones de consulta de texto y aplicaciones de clasificación de documentos.		•	•	•	•
Locator Gestionar datos geoespaciales para hacer uso de la ubicación dando valor de negocio.		•	•	•	•
Spatial Soporte a despliegues sofisticados de GIS.					Opcional
Secure Enterprise Search Experiencia de 'búsqueda de internet' para los usuarios que buscan contenido seguro dentro de la organización, mientras se protegen los datos sensibles de usuarios no autorizados.	Oracle Secure Enterprise Search es un producto que trabaja con cada una de las ediciones de la base de datos Oracle.				

Ilustración 15. Restricciones Oracle Express Edition [24]

En cuanto al software que se emplea para interactuar con la base de datos, PL/SQL Developer versión gratuita de la compañía Allround Automations, se tiene la única y gran restricción de ser válido durante un periodo de 30 días de prueba, pero con la totalidad de funcionalidades que la versión de pago.

Este hecho se traduce en un efecto negativo para el desarrollador debido a la dificultad que emplea diseñar un modelo de datos en un periodo de tiempo limitado. Una vez que se ha superado dicho periodo de prueba, el desarrollador debe continuar el diseño del modelo de datos a través del cliente gratuito de Oracle, ORACLE SQL Developer, pero con prestaciones inferiores a las que ofrece el software de cliente de base de datos mencionado anteriormente.

Con respecto a la herramienta de BI QlikView Personal Edition, se ha trabajado con la versión gratuita, es decir, sin licencia, cuyas restricciones frente a la versión de pago con licencia son las siguientes:

- La versión sin licencia sólo funciona con archivos locales; no se puede compartir o cargar el archivo QlikView con otro usuario sin licencia. Aun así, cada usuario sin licencia cuenta con 4 únicas posibilidades para cargar un archivo QlikView procedente de otro usuario.
- No se puede importar diseños de documentos completos, sino sus diferentes funcionalidades incluidas dentro de éste.

Capítulo 4

Análisis y diseño

4.1 Introducción compañía telefónica CMED

La compañía CMED, Cuadro de Mandos de Entorno Desnormalizado, es una empresa que pertenece al sector de las telecomunicaciones, mas concretamente en el de la telefonía.

Dicha empresa ofrece servicios a los clientes de mensajería, conexión a internet y llamadas ente terminales a través de sus dos modalidades de contrato: prepago y pospago.

De esta forma, la compañía almacena millones de datos derivados de los consumos asociados a los tráficos de llamadas y datos, los cuales se explotan en el presente proyecto mediante un cuadro de mandos.

4.2 Requisitos

En este apartado se procede a exponer los requisitos que debe cumplir tanto el cuadro de mandos como su entorno, obtenidos a partir de las especificaciones propuestas y de las distintas limitaciones que se puedan haber presentado en su elaboración.

Los requisitos se han dividido en dos partes, por un lado, los requisitos de usuario que se dividen en requisitos de capacidad que son aquellos referidos a las acciones que puede llevar a cabo el usuario, y requisitos de restricción que son las limitaciones impuestas por el cuadro de mandos, y por otro lado, los requisitos de software que se dividen en requisitos funcionales que definen el comportamiento del sistema en cuanto a las funcionalidades que se deben implementar y en requisitos no funcionales que se centran en la implementación de las funcionalidades del sistema pero imponiendo restricciones sobre los requisitos funcionales.

La especificación de los requisitos propuestos se dará mediante una serie de tablas realizadas a partir de la siguiente plantilla:

ID	RX-X
DESCRIPCIÓN	
NECESIDAD	ESENCIAL/OPCIONAL
TIPO DE REQUISITO	CAPACIDAD/FUNCIONAL/NO FUNCIONAL
PRIORIDAD	ALTA/MEDIA/BAJA

Tabla 3 . Plantilla requisito

Dónde:

- ID: indica el identificador del requisito. R [U: usuario |S: software]-[número].
- Prioridad: Puede tener tres valores y describe la prioridad del registro.
- Necesidad: Puede tener dos valores, y describe la necesidad de cumplirlo.
- Tipo de requisito: para el caso de tipo de usuario, se indica si es de capacidad o de restricción y en caso de requisito de software se indica si es un requisito funcional o no funcional.
- Descripción: incluye una descripción del requisito.

A continuación se muestran los requisitos funcionales y no funcionales siguiendo la plantilla expuesta anteriormente:

ID	RU-1
DESCRIPCIÓN	EL USUARIO PODRÁ VISUALIZAR LOS CLIENTES DE LA COMPAÑÍA Y SUS RESPECTIVOS CONTRATOS EN EL CUADRO DE MANDOS
NECESIDAD	ESENCIAL
TIPO DE REQUISITO	CAPACIDAD
PRIORIDAD	ALTA

Tabla 4. Requisito RU-1

ID	RU-2
DESCRIPCIÓN	EL USUARIO PODRÁ USAR EL BUSCADOR DEL CUADRO DE MANDOS PARA ENCONTRAR CUALQUIER CARACTERÍSTICA DEL CLIENTE Y SU CONTRATO ASOCIADO
NECESIDAD	ESENCIAL
TIPO DE REQUISITO	CAPACIDAD
PRIORIDAD	ALTA

Tabla 5. Requisito RU-2

ID	RU-3
DESCRIPCIÓN	EL USUARIO PODRÁ BORRAR LAS CARACTERÍSTICAS DEL CLIENTE SELECCIONADO
NECESIDAD	ESENCIAL
TIPO DE REQUISITO	CAPACIDAD
PRIORIDAD	ALTA

Tabla 6. Requisito RU-3

ID	RU-4
DESCRIPCIÓN	EL USUARIO PODRÁ VISUALIZAR LAS GRÁFICAS DEL DESGLOSE DE COSTES ASOCIADO A SU CONTRATO
NECESIDAD	ESENCIAL
TIPO DE REQUISITO	CAPACIDAD
PRIORIDAD	ALTA

Tabla 7. Requisito RU-4

ID	RU-5
DESCRIPCIÓN	EL USUARIO PODRÁ VISUALIZAR LAS GRÁFICAS DEL DESGLOSE DEL TIPO DE TRÁFICO DE DATOS Y LLAMADAS REALIZADO POR CADA CLIENTE
NECESIDAD	ESENCIAL
TIPO DE REQUISITO	CAPACIDAD
PRIORIDAD	ALTA

Tabla 8. Requisito RU-5

ID	RU-6
DESCRIPCIÓN	EL USUARIO PODRÁ IMPRIMIR Y GENERAR FICHEROS CON LA INFORMACIÓN QUE SE DESEE
NECESIDAD	ESENCIAL
TIPO DE REQUISITO	CAPACIDAD
PRIORIDAD	ALTA

Tabla 9. Requisito RU-6

ID	RU-7
DESCRIPCIÓN	EL CUADRO DE MANDOS SE MUESTRA EN CASTELLANO
NECESIDAD	ESENCIAL
TIPO DE REQUISITO	RESTRICCIÓN
PRIORIDAD	ALTA

Tabla 10. Requisito RU-7

ID	RU-8
DESCRIPCIÓN	FACILIDAD DE USO DEL CUADRO DE MANDOS
NECESIDAD	ESENCIAL
TIPO DE REQUISITO	RESTRICCIÓN
PRIORIDAD	ALTA

Tabla 11. Requisito RU-8

ID	RS-9
DESCRIPCIÓN	DESNORMALIZACIÓN DE LA BASE DE DATOS
NECESIDAD	ESENCIAL
TIPO DE REQUISITO	FUNCIONAL
PRIORIDAD	ALTA

Tabla 12. Requisito RS-9

ID	RS-10
DESCRIPCIÓN	AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE INSERCCIÓN DE INFORMACIÓN EN LA BASE DE DATOS
NECESIDAD	ESENCIAL
TIPO DE REQUISITO	FUNCIONAL
PRIORIDAD	ALTA

Tabla 13. Requisito RS-10

ID	RS-11
DESCRIPCIÓN	ACOTACIÓN DE INTERVALO DE INFORMACIÓN DE LOS CONSUMOS Y TRÁFICOS DE LOS CLIENTES AL AÑO 2015
NECESIDAD	ESENCIAL
TIPO DE REQUISITO	NO FUNCIONAL
PRIORIDAD	ALTA

Tabla 14. Requisito RS-11

ID	RS-12
DESCRIPCIÓN	MODELO DE DATOS ENTORNO A COMPAÑÍA DE TELEFONÍA
NECESIDAD	ESENCIAL
TIPO DE REQUISITO	NO FUNCIONAL
PRIORIDAD	ALTA

Tabla 15. Requisito RS-12

ID	RS-13
DESCRIPCIÓN	DATOS FICTICIOS
NECESIDAD	ESENCIAL
TIPO DE REQUISITO	NO FUNCIONAL
PRIORIDAD	ALTA

Tabla 16. Requisito RS-13

ID	RS-14
DESCRIPCIÓN	ESCALABILIDAD A DISTINTOS NEGOCIOS Y/O EMPRESAS
NECESIDAD	ESENCIAL
TIPO DE REQUISITO	NO FUNCIONAL
PRIORIDAD	ALTA

Tabla 17. Requisito RS-14

ID	RS-15
DESCRIPCIÓN	RENTABILIDAD ECONÓMICA DE PROYECTO DEBIDO AL BAJO COSTE DE MANTENIMIENTO DE HARDWARE/SOFTWARE
NECESIDAD	ESENCIAL
TIPO DE REQUISITO	NO FUNCIONAL
PRIORIDAD	ALTA

Tabla 18. Requisito RS-15

ID	RS-16
DESCRIPCIÓN	PORTABILIDAD PARA EJECUTARSE EL CUADRO DE MANDOS EN DISTINTAS PLATAFORMAS.
NECESIDAD	ESENCIAL
TIPO DE REQUISITO	NO FUNCIONAL
PRIORIDAD	ALTA

Tabla 19. Requisito RS-16

4.3 Alternativas de diseño

Las principales alternativas en el diseño del presente proyecto se detallan a continuación:

- En el gestor de base de datos se puede tomar la alternativa a Oracle, con otros gestores de *software* libre como MYSQL, FIREBIRD, SQLITE o la version no libre pero gratuita de MICROSOFT SQL SERVER BASIC EDITION.
- En cuanto a la generación de datos, se podría realizar la inserción de datos ficticios y sin lógica de negocio a un ODS, y mediante un proceso ETL traspasar toda esa información al DWH vigente en la solución adoptada para este proyecto. Es decir, añadir un paso previo a la solución actual que describe el proyecto para no incluir directamente la lógica de negocio mediante la ejecución de los scripts al DWH.

El *software* que se emplearía para el proceso ETL seria POWERCENTER INFORMATICA Express Edition, con licencia gratuita.

- La otra alternativa posible de diseño se encuentra en el *software* a emplear para el cuadro de mandos. Se emplearía el software de IBM llamado COGNOS, cuyo precio de licencia asciende a la cifra de 1713,27 €, mil setecientos trece euros con veintisiete céntimos. Dicha cifra es el coste y mantenimiento anual para pequeñas empresas.
Si se decantase por esta alternativa, habría que añadir el *software* de versión libre y gratuito del servidor APACHE TOMCAT para habilitar la conexión entre el gestor de base de datos y el cliente COGNOS.

4.4 Justificación de la solución

Se va a proceder a introducir las justificaciones sobre la solución adoptada en el proyecto:

- **Fase I:** Propuesta BI. Se decide por el modelo de datos en torno a una compañía de telefonía, debido a que pertenece a un sector propicio que se puede explotar mediante el análisis de los tráfico de datos y llamadas en un cuadro de mandos y por pertenecer a un gran volumen de temario, siendo objeto de la carrera que el autor ha cursado.

- **Fase II:** Software. Se apuesta por la base de datos de Oracle express edition 11g, versión gratuita. Se emplea dicha base de datos para después poder aplicarle el proceso de inserción de datos con *scripts* programados en PL/SQL para automatizar el proceso.

En cuanto a la herramienta de *Business Intelligence* se decide por QlikView debido a su crecimiento de uso en los últimos años, su versión gratuita, sencillez y facilidad visual de la información.

- **Fase III:** Modelo de datos. Se ha realizado en modo estrella por las siguientes razones:

Desnormalización: Se desea obtener eficiencia en la obtención de datos sobre los clientes y sus respectivos contratos con la compañía, por lo tanto, siguiendo un modelo de datos desnormalizado en el que se da la duplicidad controlada de ciertos datos en las distintas tablas del modelo de datos se obtiene eficiencia en la extracción de información.

Esto es posible debido a que en el diseño del modelo de datos se optó por incorporar en las tablas una referencia al cliente con sus contratos, dando lugar a la aparición sucesiva del mismo registro del cliente en la tabla pero con distintos contratos asociados.

En el caso de haberse seguido una normalización en la base de datos, lo anteriormente citado sería imposible de realizar debido a que no es posible la aparición de duplicidad de registros en un modelo normalizado, reduciendo considerablemente la eficiencia de extracción de información.

Eficiencia: Dado que la clave del éxito de los modelos de datos reside en la eficiencia de éstos, se ha considerado óptimo el modelaje mediante el sistema de estrella debido a que se dan una serie de tablas maestras o de hechos que se rellenan mediante conexiones a tablas de niveles inferiores, dimensiones, no por ello menos importantes.

Por lo tanto, desde las tablas de hechos, se puede acceder al resto de dimensiones del modelo de datos. Así pues, la extracción de información es más eficiente debido a que siempre hay una referencia hacia el resto de tablas del modelo de datos favoreciendo la integridad de los datos y del propio modelo de datos.

- **Fase IV:** Inserción de datos. Realización de los *scripts* con el lenguaje de programación de Oracle, PL/SQL para lograr la automatización del proceso de inserción de datos.
- **Fase V:** Cuadro de mandos. Diseño de una aplicación mediante el *software* de QlikView para analizar los datos de la compañía y poder diseñar estrategias de negocio para obtener beneficios.

4.5 Arquitectura global

Se procede a mostrar de forma gráfica la arquitectura global del proyecto.

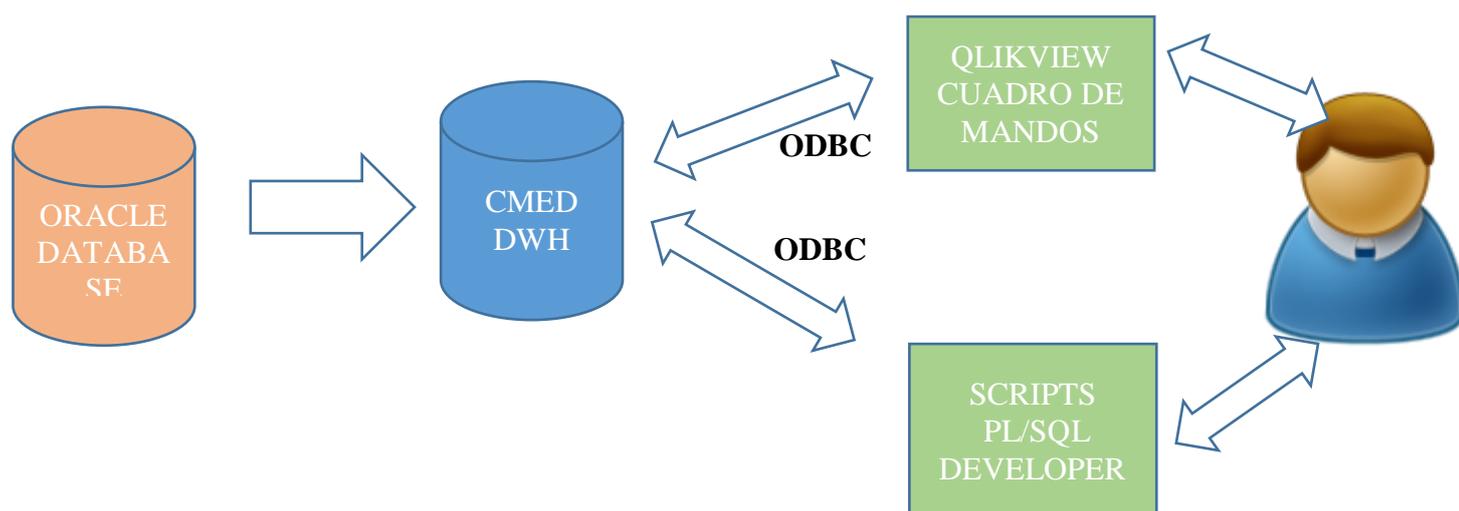


Ilustración 16. Arquitectura global

El diseño de la arquitectura se basa en una base de datos ORACLE sobre la que se le aplica un modelo de datos de una compañía telefónica llamada CMED. De esta forma, se le asigna una lógica de negocio a la base de datos obteniéndose un DWH(Data Warehouse).

La inserción de información se realiza con el software PL/SQL Developer en el que el usuario realiza procesos automatizados con scripts que interactúan con el DWH mediante la conexión ODBC(Open Data Base Connectivity). Estos ODBC son los clientes de ORACLE que permiten a los distintos software interactuar con la base de datos.

Toda vez que se inserta la información de los procesos automatizados en el DWH de la compañía CMED, se genera un cuadro de mandos con el software QLIKVIEW, que accede a la información almacenada en el DWH mediante el ODBC para explotarla y mostrarla al cliente, el cual interactúa con dicha información a través del cuadro de mandos

Capítulo 5

Modelado e inserción de datos

5.1 Modelo de datos

Para la generación del modelado de datos que define la funcionalidad de la compañía de telefonía CMED, se ha procedido a seguir un modelo de datos de tipo estrella sobre la base de datos Oracle Xpress Edition 11G.

Como ya se explicó con anterioridad, el modelo en estrella está formado por dos tipos de estructuras: tablas de dimensiones y de hechos. Para dotar de funcionalidad al modelo de datos de la compañía, se han definido una serie de tablas de hechos (Cliente, Tráfico de voz, Tráfico de datos, Pospago y Prepago) que se encargan de proveer lógica a los datos almacenados en las diversas tablas de dimensiones. De esta forma, se obtiene una visión global de los clientes de la compañía en cuanto al consumo tanto de llamadas como de datos móviles y su coste asociado.

Antes de comenzar a explicar las diferentes tablas que forman la estructura del modelo de datos de la compañía de telefonía CMED, se procede a mostrar una visión global de las conexiones entre las tablas de dimensión y las de hechos:

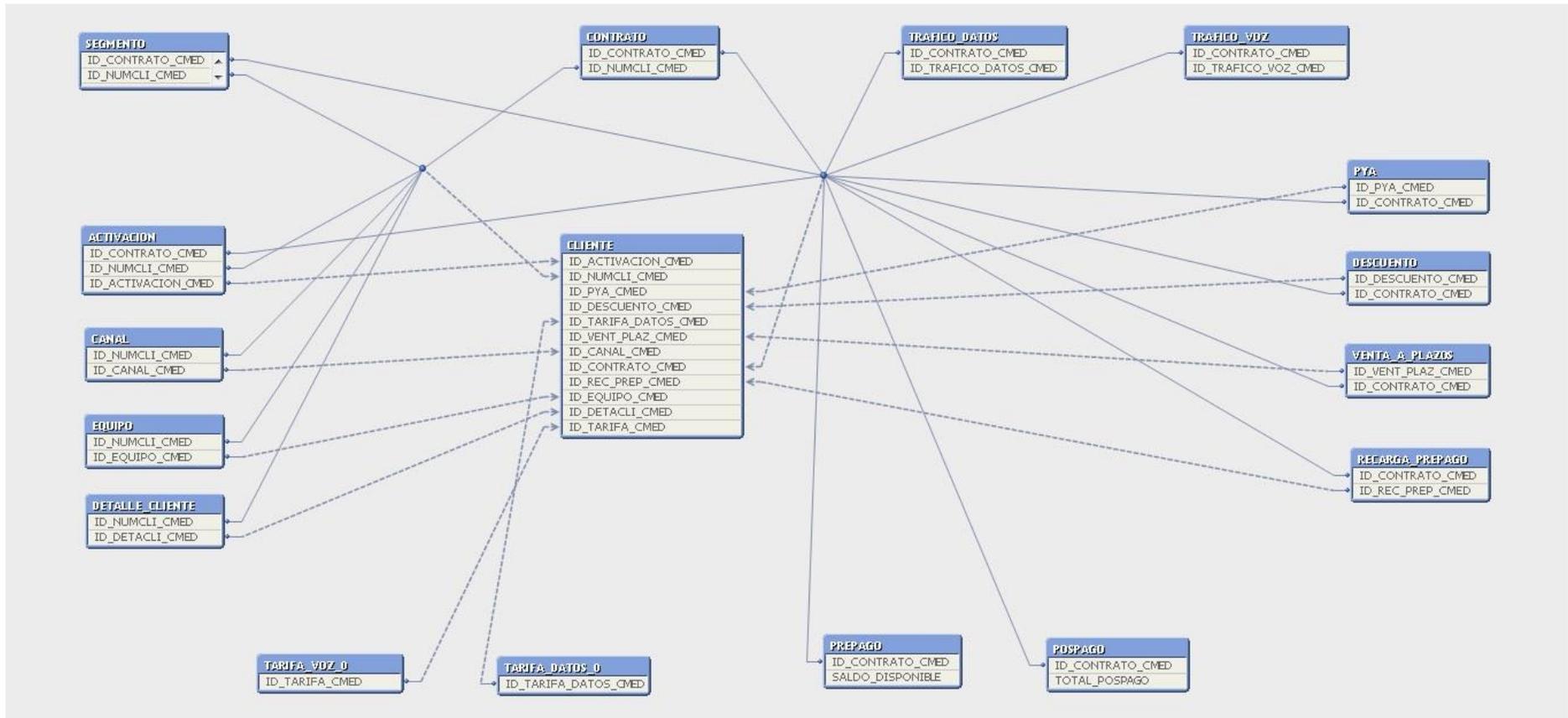


Ilustración 17. Visión global modelo de datos

5.2 Dimensiones

5.2.1 Activación

Dimensión que contiene la información de los clientes en el momento de su activación como cliente de pospago o prepago en la compañía.

Los campos de la tabla se muestran a continuación:

CAMPO	TIPO DATO	DESCRIPCIÓN
ID_ACTIVACION_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE ACTIVACIÓN
ID_NUMCLI_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE CLIENTE
ID_LINEA_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE LINEA
ID_CONTRATO_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE CONTRATO
ID_MSISDN	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE MSISDN
FEC_ACTU	DATE	FECHA ACTUALIZACIÓN
FEC_REGISTRO	DATE	FECHA DE REGISTRO EN LA BBDD
FEC_ACTIVACION	DATE	FECHA DE ACTIVACIÓN
ID_CONTRATO_ACTIVACION	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DEL CONTRATO EN EL MOMENTO DE LA ACTIVACIÓN
SALDO_INICIAL_PREPAGO	FLOAT	SALDO INICIAL CON EL QUE SE DIO DE ALTA EL CLIENTE
ID_TARIFA_DATOS_ACTIVACION	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DE LA TARIFA DE DATOS EN EL MOMENTO DE LA ACTIVACIÓN

DES_TARIFA_DATOS_ACTIVACION	VARCHAR2(200 BYTE)	DESCRIPCIÓN DE LA TARIFA DE DATOS EN EL MOMENTO DE LA ACTIVACIÓN
ID_TARIFA_ACTIVACION	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DE LA TARIFA DE LLAMADAS EN EL MOMENTO DE LA ACTIVACIÓN
DES_TARIFA_ACTIVACION	VARCHAR2(200 BYTE)	DESCRIPCIÓN DE LA TARIFA DE LLAMADAS EN EL MOMENTO DE LA ACTIVACIÓN
ID_MSISDN_ACTIVACION	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DEL MSISDN EN EL MOMENTO DE LA ACTIVACIÓN
TIP_USUARIO_ACTIVACION	VARCHAR2(20 BYTE)	TIPO DE USUARIO EN EL MOMENTO DE LA ACTIVACIÓN (PERSONAL O EMPRESA)
TIP_SERVICIO_ACTIVACION	VARCHAR2(20 BYTE)	TIPO DE SERVICIO DE LA LINEA EN EL MOMENTO DE LA ACTIVACIÓN (PREPAGO O POSPAGO)

Tabla 20. Activación

5.2.2 Canal

Dimensión que contiene la información referente al modo de captación de los clientes y el tipo de distribuir que les captó.

Los campos de la tabla se muestran a continuación:

CAMPO	TIPO DATO	DESCRIPCIÓN
ID_CANAL_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE CANAL
ID_NUMCLI_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE CLIENTE
FEC_ACTU	DATE	FECHA ACTUALIZACIÓN
FEC_REGISTRO	DATE	FECHA DE REGISTRO EN LA BBDD
TIPO_DISTRIBUIDOR	NUMBER(38,0)	TIPO DE DISTRIBUIDOR. LOS POSIBLES VALORES SON LOS SIGUIENTES: 0: CADENA NACIONAL 1: CADENA INTERNACIONAL 2: MAYORISTA 3: TELEVENTA 4: FRANQUICIA 5: NO DOCUMENTADO
DES_TIPO_DISTRIBUIDOR	VARCHAR2(200 BYTE)	DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE DISTRIBUIDOR
DES_DISTRIBUIDOR	VARCHAR2(200 BYTE)	DESCRIPCIÓN DEL DISTRIBUIDOR
MODO_CAPTURA	VARCHAR2(20 BYTE)	DESCRIPCIÓN DEL MODO DE CAPTURA. LOS POSIBLES VALORES SON LOS SIGUIENTES: FIS: FÍSICA INT: INTERNET TERC: TERCEROS OTR: OTROS

Tabla 21. Canal

5.2.3 Contrato

Dimensión que contiene los contratos de permanencia de prepago y pospago de los clientes.

Los campos de la tabla se muestran a continuación:

CAMPO	TIPO DATO	DESCRIPCIÓN
ID_CONTRATO_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE CONTRATO
ID_NUMCLI_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE CLIENTE
FEC_ACTU	DATE	FECHA ACTUALIZACIÓN
FEC_REGISTRO	DATE	FECHA DE REGISTRO EN LA BBDD
ID_LINEA_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DE LA LINEA, FORMADO POR LA SUMA DE LOS CAMPOS ID_CONTRATO_CMED E ID_MSISDN
ID_MSISDN	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE MSISDN
ID_TARIFA_DATOS_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DE LA TARIFA DE DATOS DEL CONTRATO
ID_TARIFA_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DE LA TARIFA DE LLAMADAS DEL CONTRATO
DES_SERVICIO	VARCHAR2(20 BYTE)	DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO ASOCIADO AL CONTRATO (PREPAGO O POSPAGO)
MESES_DURACION	NUMBER(38,0)	DURACIÓN EN MESES DE LOS CONTRATOS DE POSPAGO, SIENDO DE 1 A 16 MESES COMO MÁXIMO
DES_DURACION	VARCHAR2(50 BYTE)	DESCRIPCIÓN DE LOS MESES DE DURACIÓN DE LOS CONTRATOS DE POSPAGO
ID_RIESGO	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DEL RIESGO DE EXPIRACIÓN DE CONTRATO: 0: BAJO, 12 O MÁS MESES 1: MEDIO, ENTRE 7 Y 12 MESES 2: ALTO, ENTRE 3 Y 6 MESES 3: MUY ALTO, MENOS DE 3 MESES

DES_RIESGO	VARCHAR2(200 BYTE)	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO
FEC_INICIO	DATE	FECHA DE INICIO DEL CONTRATO
FEC_FIN_TEORICA	DATE	FECHA FINAL TEÓRICA DEL CONTRATO
FEC_FIN_EFECTIVA	DATE	FECHA FINAL EFECTIVA DEL CONTRATO

Tabla 22. Contrato

5.2.4 Descuento

Dimensión que contiene los descuentos que se aplican a los contratos de los clientes.

Los campos de la tabla se muestran a continuación:

CAMPO	TIPO DATO	DESCRIPCIÓN
ID_DESCUENTO_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE DESCUENTO
ID_CONTRATO_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE CONTRATO
ID_MSISDN	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE MSISDN
ID_LINEA_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DE LA LINEA, FORMADO POR LA SUMA DE LOS CAMPOS ID_CONTRATO_CMED E ID_MSISDN.
FEC_ACTU	DATE	FECHA ACTUALIZACIÓN
FEC_REGISTRO	DATE	FECHA DE REGISTRO EN LA BBDD
FEC_INICIO_DESC	DATE	FECHA INICIO DE DESCUENTO
FEC_FINAL_DESC	DATE	FECHA FINAL DE DESCUENTO
DESCUENTO	NUMBER(38,0)	VALOR NUMÉRICO DEL DESCUENTO
DES_ESTADO_OFERTA	VARCHAR2(200 BYTE)	DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE LA OFERTA, QUE DEPENDE DE LA VIGENCIA DE LAS FECHAS DE INICIO Y FIN DE DESCUENTO
ID_TARIFA_DATOS_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DE LA TARIFA DE DATOS DEL CONTRATO
ID_TARIFA_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DE LA TARIFA DE LLAMADAS DEL CONTRATO
DES_TARIFA_DATOS_CMED	VARCHAR2(200 BYTE)	DESCRIPCIÓN DE LA TARIFA DE DATOS
DES_TARIFA_CMED	VARCHAR2(200 BYTE)	DESCRIPCIÓN DE LA TARIFA DE LLAMADAS

DES_SERVICIO	VARCHAR2(200 BYTE)	DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO ASOCIADO AL CONTRATO (PREPAGO O POSPAGO)
DES_TIPO_USUARIO	VARCHAR2(200 BYTE)	TIPO DE USUARIO (PERSONAL O EMPRESA)

Tabla 23. Descuento

5.2.5 Detalle de cliente

Dimensión que contiene la información detalla de los datos personales del cliente.

Los campos de la tabla se muestran a continuación:

CAMPO	TIPO DATO	DESCRIPCIÓN
ID_DETACLI_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE DETALLE DE CLIENTE
ID_NUMCLI_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE CLIENTE
FEC_ACTU	DATE	FECHA ACTUALIZACIÓN
FEC_REGISTRO	DATE	FECHA DE REGISTRO EN LA BBDD
CODIGO_POSTAL	NUMBER(38,0)	CÓDIGO POSTAL
DIRECCION_POSTAL	VARCHAR2(200 BYTE)	DIRECCIÓN POSTAL DE LA RESIDENCIA DE CLIENTE
LOCALIDAD	VARCHAR2(50 BYTE)	LOCALIDAD
PROVINCIA	VARCHAR2(50 BYTE)	PROVINCIA
NOMBRE	VARCHAR2(50 BYTE)	NOMBRE
PRIMER_APELLIDO	VARCHAR2(50 BYTE)	PRIMER APELLIDO
SEGUNDO_APELLIDO	VARCHAR2(50 BYTE)	SEGUNDO APELLIDO
FEC_NACIMIENTO	DATE	FECHA DE NACIMIENTO
DES_SEXO	VARCHAR2(20 BYTE)	DESCRIPCIÓN SEXO (HOMBRE O MUJER)
ID_TIPO_DOCUMENTO	NUMBER(38,0)	TIPO DE DOCUMENTO DE IDENTIDAD: 0: DNI 1: NIE 2: OTRO
DES_TIPO_DOCUMETO	VARCHAR2(20 BYTE)	DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE DOCUMENTO DE IDENTIDAD
DES_DOCUMENTO	VARCHAR2(50 BYTE)	DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO DE IDENTIDAD
COD_NACIONALIDAD	VARCHAR2(20 BYTE)	CÓDIGO DE NACIONALIDAD

DES_IDIOMA_CLIENTE	VARCHAR2(20 BYTE)	DESCRIPCIÓN DEL IDIOMA DEL CLIENTE
TIPO_ESTADO_CIVIL	VARCHAR2(20 BYTE)	TIPO DE ESTADO CIVIL: 0: SOLTER@ 1: CASAD@ 2: DIVORCIAD@
DES_ESTADO_CIVIL	VARCHAR2(20 BYTE)	DESCRIPCIÓN ESTADO CIVIL
CORREO	VARCHAR2(50 BYTE)	CORREO
NUM_CONTRATOS	NUMBER(38,0)	NÚMERO DE CONTRATOS DEL CLIENTE

Tabla 24. Detalle de cliente

5.2.6 Equipo

Dimensión que contiene la información referente al terminal asociado al cliente.

Los campos de la tabla son los siguientes:

CAMPO	TIPO DATO	DESCRIPCIÓN
ID_EQUIPO_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE TERMINAL
ID_NUMCLI_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE CLIENTE
FEC_ACTU	DATE	FECHA ACTUALIZACIÓN
FEC_REGISTRO	DATE	FECHA DE REGISTRO EN LA BBDD
ID_MARCA	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DE LA MARCA DEL TERMINAL
DES_MARCA	VARCHAR2(20 BYTE)	DESCRIPCIÓN DE LA MARCA DEL TERMINAL
ID_MODELO	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DEL MODELO DEL TERMINAL
DES_MODELO	VARCHAR2(20 BYTE)	DESCRIPCIÓN DEL MODELO DEL TERMINAL
SW_GPRS	VARCHAR2(20 BYTE)	INDICA SI EL TERMINAL SOPORTA SERVICIO GPRS
SW_4G	VARCHAR2(20 BYTE)	INDICA SI EL TERMINAL SOPORTA SERVICIO 4G
SW_ANDROID	VARCHAR2(20 BYTE)	INDICA SI EL SISTEMA OPERATIVO DEL TERMINAL ES ANDROID

Tabla 25. Equipo

5.2.7 Promoción y acción

Dimensión que contiene las promociones y acciones sobre los contratos de los clientes.

Los campos de la tabla se muestran a continuación:

CAMPO	TIPO DATO	DESCRIPCIÓN
ID_PYA_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE PROMOCIÓN Y ACCIÓN
ID_CONTRATO_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE CONTRATO
FEC_ACTU	DATE	FECHA ACTUALIZACIÓN
FEC_REGISTRO	DATE	FECHA DE REGISTRO EN LA BBDD
ID_PROMOCION	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DE TIPO DE PROMOCIÓN 0: FIDELIZACIÓN 1: CAPTACIÓN
DES_PROMOCION	VARCHAR2(200 BYTE)	DESCRIPCIÓN DE LA PROMOCIÓN
ID_ACCION	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DE TIPO DE ACCIÓN 0: ALTA 1: RETENCIÓN
DES_ACCION	VARCHAR2(20 BYTE)	DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN
FEC_INICIO	DATE	FECHA INICIO DE LA PROMOCIÓN/ACCIÓN
FEC_FIN	DATE	FECHA FIN DE LA PROMOCIÓN/ACCIÓN
SW_VIGENCIA	VARCHAR2(20 BYTE)	INDICA SI LA PROMOCIÓN/ACCIÓN SE ENCUENTRA EN VIGENCIA
VALOR_PYA	NUMBER(38,0)	VALOR NUMÉRICO DE LA PROMOCIÓN/ACCIÓN

Tabla 26. Promoción y acción

5.2.8 Recargas prepago

Dimensión que contiene las recargas de crédito asociadas a los contratos de prepago de los clientes.

Los campos de la tabla se muestran a continuación:

CAMPO	TIPO DATO	DESCRIPCIÓN
ID_REC_PREP_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE RECARGA
ID_LINEA_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DE LA LINEA, FORMADO POR LA SUMA DE LOS CAMPOS ID_CONTRATO_CMED E ID_MSISDN
ID_CONTRATO_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE CONTRATO
ID_NUMCLI_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE CLIENTE
ID_MSISDN	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE MSISDN
FEC_ACTU	DATE	FECHA ACTUALIZACIÓN
FEC_REGISTRO	DATE	FECHA DE REGISTRO EN LA BBDD
FEC_RECARGA	DATE	FECHA DE RECARGA
CREDITO_PRECARGA	FLOAT	VALOR NUMÉRICO DE LA RECARGA DE CRÉDITO

Tabla 27. Recargas de prepago

5.2.9 Segmento

Dimensión que contiene información genérica del cliente respecto al tipo de contrato que tiene vinculado.

Los campos de la tabla son los siguientes:

CAMPO	TIPO DATO	DESCRIPCIÓN
ID_NUMCLI_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO CLIENTE
ID_CONTRATO_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE CONTRATO
ID_LINEA_CMED	VARCHAR2(20 BYTE)	IDENTIFICADOR DE LA LINEA, FORMADO POR LA SUMA DE LOS CAMPOS ID_CONTRATO_CMED E ID_MSISDN
ID_MSISDN	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE MSISDN
FEC_ACTU	DATE	FECHA ACTUALIZACIÓN
FEC_REGISTRO	DATE	FECHA DE REGISTRO EN LA BBDD
ID_MERCADO	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DE TIPO DE MERCADO: 0: OTROS(TV) 1: TELEFONÍA
DES_MERCADO	VARCHAR2(200 BYTE)	DESCRIPCIÓN DE TIPO DE MERCADO
ID_TIPO_USUARIO	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DE TIPO DE USUARIO: 0: PERSONAL 1: EMPRESA
DES_TIPO_USUARIO	VARCHAR2(200 BYTE)	DESCRIPCIÓN DE TIPO DE USUARIO
ID_SERVICIO	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DE TIPO DE SERVICIO: 0: POSPAGO 1: PREPAGO

DES_SERVICIO	VARCHAR2(200 BYTE)	DESCRIPCIÓN DE TIPO DE SERVICIO
ID_TIPO_TERMINAL	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DE TIPO DE TERMINAL: 0: CON TERMINAL 1: SIN TERMINAL 2: TERMINAL LIBRE

DES_TIPO_TERMINAL	VARCHAR2(200 BYTE)	DESCRIPCIÓN DE TIPO DE TERMINAL
RANGO_LINEA	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DE RANGO DE LINEAS 0: SIN LINEA 1: MONOLINEA 2: 2 A 5 LINEAS 3: 6 A 20 LINEAS
DES_RANGO_LINEA	VARCHAR2(200 BYTE)	DESCRIPCIÓN DE RANGO DE LINEAS

Tabla 28. Segmento

5.2.10 Venta a plazos

Dimensión que contiene la información de los contratos con venta a plazos de terminales para los clientes de pospago.

Los campos de la tabla se muestran a continuación:

CAMPO	TIPO DATO	DESCRIPCIÓN
ID_VENT_PLAZ_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE VENTA A PLAZOS
ID_NUMCLI_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE CLIENTE
ID_CONTRATO_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE CONTRATO
ID_LINEA_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DE LA LINEA, FORMADO POR LA SUMA DE LOS CAMPOS ID_CONTRATO_CMED E ID_MSISDN
ID_EQUIPO_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE EQUIPO
FEC_ACTU	DATE	FECHA ACTUALIZACIÓN
FEC_REGISTRO	DATE	FECHA DE REGISTRO EN LA BBDD
IMP_PAGO_INICIAL	FLOAT	IMPORTE DEL PAGO INICIAL DE LA VENTA A PLAZOS
IMP_VENTA_PLAZOS	FLOAT	IMPORTE MENSUAL DE LA VENTA A PLAZOS
IMP_TOTAL	FLOAT	IMPORTE TOTAL DEUDOR
MESES_PLAZO	NUMBER(38,0)	NÚMERO MESES DE PAGO A PLAZOS
SW_VENTA_PLAZOS	VARCHAR2(20 BYTE)	INDICA LA VIGENCIA DE LA VENTA A PLAZOS
FEC_INICIO_VENT	DATE	FECHA INICIO DE PAGO MENSUAL

FEC_FINAL_VENT	DATE	FECHA FIN DE PAGO MENSUAL
-----------------------	-------------	----------------------------------

Tabla 29. Venta a plazos

5.2.11 Tarifa de datos 0

Dimensión que contiene la información referente a la tarifa de datos número 0.

Los campos de la tabla se muestran a continuación:

CAMPO	TIPO DATO	DESCRIPCIÓN
ID_TARIFA_DATOS_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DE TARIFA DE DATOS
FEC_ACTU	DATE	FECHA ACTUALIZACIÓN
FEC_REGISTRO	DATE	FECHA DE REGISTRO EN LA BBDD
DES_TARIFA	VARCHAR2(200 BYTE)	DESCRIPCIÓN DE LA TARIFA: 1CENT/MB DATOS NACIONAL 3CENT/MB DATOS ROAMING 2CENT/SMS NACIONAL 30CENT/SMS INTERNACIONAL 50 CENT/SMS ROAMING 30CENT/MMS NACIONAL 60CENT/MMS INTERNACIONAL 1E/MMS ROAMING
PRECIO_DATO_NACIONAL	FLOAT	PRECIO DEL MEGABYTE DE DATO NACIONAL: 0.01 €
PRECIO_DATO_ROAMING	FLOAT	PRECIO DEL MEGABYTE DE DATO ROAMING: 0.03 €
PRECIO_SMS_NACIONAL	FLOAT	PRECIO DE SMS NACIONAL: 0.02 €
PRECIO_SMS_INTERNACIONAL	FLOAT	PRECIO SMS INTERNACIONAL: 0.3 €
PRECIO_SMS_ROAMING	FLOAT	PRECIO SMS ROAMING: 0.5 €

PRECIO_MMS_NACIONAL	FLOAT	PRECIO MMS NACIONAL: 0.3 €
PRECIO_MMS_INTERNACIONAL	FLOAT	PRECIO MMS INTERNACIONAL: 0.6 €
PRECIO_MMS_ROAMING	FLOAT	PRECIO MMS ROAMING: 1€

Tabla 30. Tarifa de datos 0

5.2.12 Tarifa de datos 1

Dimensión que contiene la información referente a la tarifa de datos número 1.

Los campos de la tabla se muestran a continuación:

CAMPO	TIPO DATO	DESCRIPCIÓN
ID_TARIFA_DATOS_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DE TARIFA DE DATOS
FEC_ACTU	DATE	FECHA ACTUALIZACIÓN
FEC_REGISTRO	DATE	FECHA DE REGISTRO EN LA BBDD
DES_TARIFA	VARCHAR2(200 BYTE)	DESCRIPCIÓN DE LA TARIFA: 1CENT/MB DATOS NACIONAL 2CENT/MB DATOS ROAMING 2CENT/SMS NACIONAL 60CENT/SMS INTERNACIONAL 80 CENT/SMS ROAMING 30CENT/MMS NACIONAL 1.2E/MMS INTERNACIONAL 2E/MMS ROAMING
PRECIO_DATO_NACIONAL	FLOAT	PRECIO DEL MEGABYTE DE DATO NACIONAL: 0.01 €
PRECIO_DATO_ROAMING	FLOAT	PRECIO DEL MEGABYTE DE DATO ROAMING: 0.02 €
PRECIO_SMS_NACIONAL	FLOAT	PRECIO DE SMS NACIONAL: 0.02 €
PRECIO_SMS_INTERNACIONAL	FLOAT	PRECIO SMS INTERNACIONAL: 0.6 €

PRECIO_SMS_ROAMING	FLOAT	PRECIO SMS ROAMING: 0.8 €
PRECIO_MMS_NACIONAL	FLOAT	PRECIO MMS NACIONAL: 0.3 €
PRECIO_MMS_INTERNACIONAL	FLOAT	PRECIO MMS INTERNACIONAL: 1.2 €
PRECIO_MMS_ROAMING	FLOAT	PRECIO MMS ROAMING: 2 €

Tabla 31. Tarifa de datos 1

5.2.13 Tarifa de datos 2

Dimensión que contiene la información referente a la tarifa de datos número 2.

Los campos de la tabla se muestran a continuación:

CAMPO	TIPO DATO	DESCRIPCIÓN
ID_TARIFA_DATOS_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DE TARIFA DE DATOS
FEC_ACTU	DATE	FECHA ACTUALIZACIÓN
FEC_REGISTRO	DATE	FECHA DE REGISTRO EN LA BBDD
DES_TARIFA	VARCHAR2(200 BYTE)	DESCRIPCIÓN DE LA TARIFA: 2CENT/MB DATOS NACIONAL 2CENT/MB DATOS ROAMING 0CENT/SMS NACIONAL 10CENT/SMS INTERNACIONAL 20 CENT/SMS ROAMING 0CENT/MMS NACIONAL 20CENT/MMS INTERNACIONAL 30CENT/MMS ROAMING
PRECIO_DATO_NACIONAL	FLOAT	PRECIO DEL MEGABYTE DE DATO NACIONAL: 0.02 €
PRECIO_DATO_ROAMING	FLOAT	PRECIO DEL MEGABYTE DE DATO ROAMING: 0.02 €
PRECIO_SMS_NACIONAL	FLOAT	PRECIO DE SMS NACIONAL: 0 €

PRECIO_SMS_INTERNACIONAL	FLOAT	PRECIO SMS INTERNACIONAL: 0.1 €
PRECIO_SMS_ROAMING	FLOAT	PRECIO SMS ROAMING: 0.2 €
PRECIO_MMS_NACIONAL	FLOAT	PRECIO MMS NACIONAL: 0 €
PRECIO_MMS_INTERNACIONAL	FLOAT	PRECIO MMS INTERNACIONAL: 0.2 €
PRECIO_MMS_ROAMING	FLOAT	PRECIO MMS ROAMING: 0.3 €

Tabla 32. Tarifa de datos 2

5.2.14 Tarifa de datos 3

Dimensión que contiene la información referente a la tarifa de datos número 3.

Los campos de la tabla se muestran a continuación:

CAMPO	TIPO DATO	DESCRIPCIÓN
ID_TARIFA_DATOS_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DE TARIFA DE DATOS
FEC_ACTU	DATE	FECHA ACTUALIZACIÓN
FEC_REGISTRO	DATE	FECHA DE REGISTRO EN LA BBDD
DES_TARIFA	VARCHAR2(200 BYTE)	DESCRIPCIÓN DE LA TARIFA: 5CENT/MB DATOS NACIONAL 1CENT/MB DATOS ROAMING 50CENT/SMS NACIONAL 5CENT/SMS INTERNACIONAL 10 CENT/SMS ROAMING 1E/MMS NACIONAL 10CENT/MMS INTERNACIONAL 20CENT/MMS ROAMING
PRECIO_DATO_NACIONAL	FLOAT	PRECIO DEL MEGABYTE DE DATO NACIONAL: 0.05 €
PRECIO_DATO_ROAMING	FLOAT	PRECIO DEL MEGABYTE DE DATO ROAMING: 0.01 €

PRECIO_SMS_NACIONAL	FLOAT	PRECIO DE SMS NACIONAL: 0.5 €
PRECIO_SMS_INTERNACIONAL	FLOAT	PRECIO SMS INTERNACIONAL: 0.05 €
PRECIO_SMS_ROAMING	FLOAT	PRECIO SMS ROAMING: 0.1 €
PRECIO_MMS_NACIONAL	FLOAT	PRECIO MMS NACIONAL: 1 €
PRECIO_MMS_INTERNACIONAL	FLOAT	PRECIO MMS INTERNACIONAL: 0.1 €
PRECIO_MMS_ROAMING	FLOAT	PRECIO MMS ROAMING: 0.2 €

Tabla 33. Tarifa de datos 3

5.2.15 Tarifa de llamadas 0

Dimensión que contiene la información referente a la tarifa de llamadas número 0.

Los campos de la tabla se muestran a continuación:

CAMPO	TIPO DATO	DESCRIPCIÓN
ID_TARIFA_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DE TARIFA DE LLAMADAS
FEC_ACTU	DATE	FECHA ACTUALIZACIÓN
FEC_REGISTRO	DATE	FECHA DE REGISTRO EN LA BBDD
DES_TARIFA	VARCHAR2(200 BYTE)	DESCRIPCIÓN DE LA TARIFA: 3 CENT/MIN A MOVIL NACIONAL 6 CENT/MIN A FIJO NACIONAL 15 CENT/MIN A INTERNACIONAL 20 CENT/MIN ROAMING
PRECIO_MOV_NACIONAL	FLOAT	PRECIO DE LLAMADA A MOVIL NACIONAL: 0.03 €
PRECIO_FIJO_NACIONAL	FLOAT	PRECIO DE LLAMADA A FIJO NACIONAL: 0.06 €

PRECIO_INTERNACIONAL	FLOAT	PRECIO DE LLAMADA INTERNACIONAL: 0.15 €
PRECIO_ROAMING	FLOAT	PRECIO DE LLAMADA ROAMING: 0.2 €

Tabla 34. Tarifa de llamadas 0

5.2.16 Tarifa de llamadas 1

Dimensión que contiene la información referente a la tarifa de llamadas número 1.

Los campos de la tabla se muestran a continuación:

CAMPO	TIPO DATO	DESCRIPCIÓN
ID_TARIFA_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DE TARIFA DE LLAMADAS
FEC_ACTU	DATE	FECHA ACTUALIZACIÓN
FEC_REGISTRO	DATE	FECHA DE REGISTRO EN LA BBDD
DES_TARIFA	VARCHAR2(200 BYTE)	DESCRIPCIÓN DE LA TARIFA: 6 CENT/MIN A MOVIL NACIONAL 3 CENT/MIN A FIJO NACIONAL 15 CENT/MIN A INTERNACIONAL 20 CENT/MIN ROAMING
PRECIO_MOV_NACIONAL	FLOAT	PRECIO DE LLAMADA A MOVIL NACIONAL: 0.06 €

PRECIO_FIJO_NACIONAL	FLOAT	PRECIO DE LLAMADA A FIJO NACIONAL: 0.03 €
PRECIO_INTERNACIONAL	FLOAT	PRECIO DE LLAMADA INTERNACIONAL: 0.15 €
PRECIO_ROAMING	FLOAT	PRECIO DE LLAMADA ROAMING: 0.2 €

Tabla 35. Tarifa de llamadas 1

5.2.17 Tarifa de llamadas 2

Dimensión que contiene la información referente a la tarifa de llamadas número 2.

Los campos de la tabla se muestran a continuación:

CAMPO	TIPO DATO	DESCRIPCIÓN
ID_TARIFA_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DE TARIFA DE LLAMADAS
FEC_ACTU	DATE	FECHA ACTUALIZACIÓN
FEC_REGISTRO	DATE	FECHA DE REGISTRO EN LA BBDD
DES_TARIFA	VARCHAR2(200 BYTE)	DESCRIPCIÓN DE LA TARIFA: 0 CENT/MIN A MOVIL NACIONAL 5 CENT/MIN A FIJO NACIONAL 25 CENT/MIN INTERNACIONAL 30 CENT/MIN ROAMING

PRECIO_MOV_NACIONAL	FLOAT	PRECIO DE LLAMADA A MOVIL NACIONAL: 0 €
PRECIO_FIJO_NACIONAL	FLOAT	PRECIO DE LLAMADA A FIJO NACIONAL: 0.05 €
PRECIO_INTERNACIONAL	FLOAT	PRECIO DE LLAMADA INTERNACIONAL: 0.25 €
PRECIO_ROAMING	FLOAT	PRECIO DE LLAMADA ROAMING: 0.3 €

Tabla 36. Tarifa de llamadas 2

5.2.18 Tarifa de llamadas 3

Dimensión que contiene la información referente a la tarifa de llamadas número 3.

Los campos de la tabla se muestran a continuación:

CAMPO	TIPO DATO	DESCRIPCIÓN
ID_TARIFA_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DE TARIFA DE LLAMADAS
FEC_ACTU	DATE	FECHA ACTUALIZACIÓN
FEC_REGISTRO	DATE	FECHA DE REGISTRO EN LA BBDD
DES_TARIFA	VARCHAR2(200 BYTE)	DESCRIPCIÓN DE LA TARIFA: 5CENT/MIN MOVIL A NACIONAL 5 CENT/MIN FIJO NACIONAL 0 CENT/MIN INTERNACIONAL 20 CENT/MIN ROAMING

PRECIO_MOV_NACIONAL	FLOAT	PRECIO DE LLAMADA A MOVIL NACIONAL: 0.05 €
PRECIO_FIJO_NACIONAL	FLOAT	PRECIO DE LLAMADA A FIJO NACIONAL: 0.05 €
PRECIO_INTERNACIONAL	FLOAT	PRECIO DE LLAMADA INTERNACIONAL: 0 €
PRECIO_ROAMING	FLOAT	PRECIO DE LLAMADA ROAMING: 0.2 €

Tabla 37. Tarifa de llamadas 3

5.3 Tablas de hechos

5.3.1 Cliente

Tabla que contiene la información de forma genérica de las dimensiones del modelo de datos en torno al cliente.

Esto se consigue porque la tabla de hechos contiene todos los identificadores de las dimensiones funcionando a modo de índice de cada una de ellas en la tabla de hechos.

Es decir, cada dimensión tiene un identificador del tipo “ID_nombre_dimension_CMED” que es almacenado en la tabla de hechos Cliente para lograr un acceso rápido de la información de las dimensiones con respecto a los clientes.

A continuación se muestra una imagen de cómo se carga de lógica la tabla de hechos “CLIENTE” a través de las dimensiones:

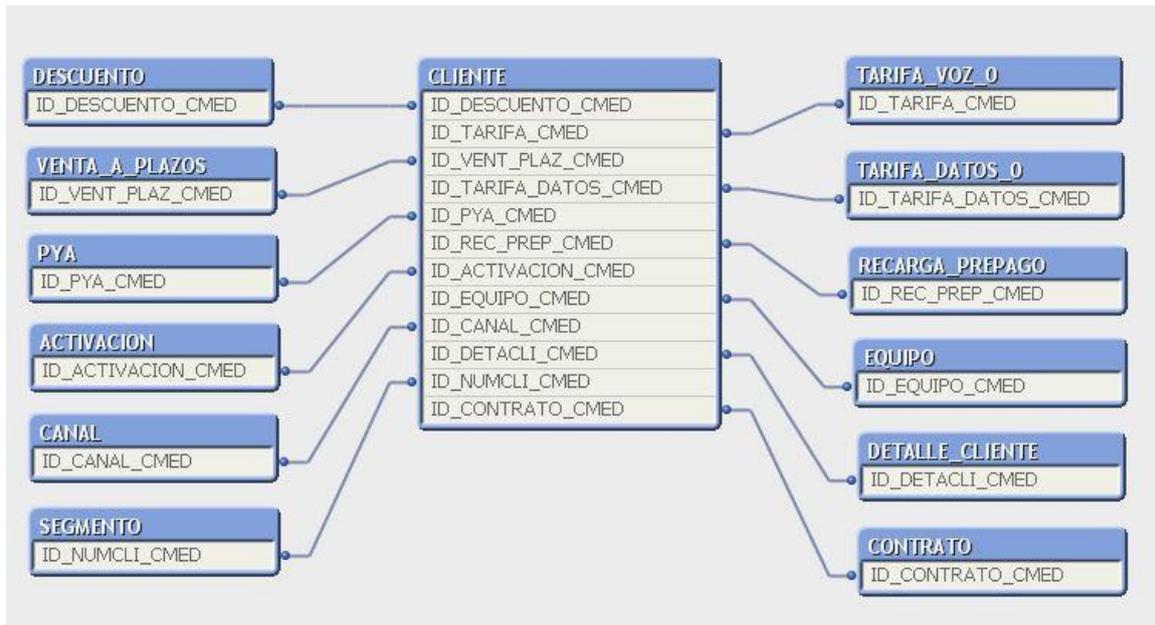


Ilustración 18. Lógica de tabla de hechos CLIENTE

Los campos de la tabla se muestran a continuación:

CAMPO	TIPO DATO	DESCRIPCIÓN
ID_NUMCLI_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE CLIENTE
ID_CONTRATO_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE CONTRATO
FEC_ACTU	DATE	FECHA ACTUALIZACIÓN
FEC_REGISTRO	DATE	FECHA DE REGISTRO EN LA BBDD
ID_DETACLI_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE DETALLE DE CLIENTE
ID_CANAL_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE CANAL
ID_EQUIPO_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE TERMINAL
ID_PYA_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE PROMOCIÓN Y ACCIÓN
ID_TARIFA_DATOS_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DE TARIFA DE DATOS

ID_TARIFA_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DE TARIFA DE LLAMADAS
ID_DESCUENTO_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE DESCUENTO
ID_VENT_PLAZ_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE VENTA A PLAZOS
ID_ACTIVACION_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE ACTIVACIÓN
ID_REC_PREP_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE RECARGA
ID_NUMCLI_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO CLIENTE

Tabla 38. Cliente

5.3.2 Tráfico de voz

Tabla de hechos que contiene la información referente al tráfico de llamadas realizado por cada cliente.

Los campos de la tabla se muestran a continuación:

CAMPO	TIPO DATO	DESCRIPCIÓN
ID_TRAFICO_VOZ_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DEL TRÁFICO DE LLAMADAS
ID_NUMCLI_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE CLIENTE
ID_CONTRATO_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE CONTRATO
ID_MSISDN	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE MSISDN ORIGEN
ID_MSISDN_DESTINO	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE MSISDN

ID_TIPO_NUMERO	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DEL TIPO DE NÚMERO DESTINO: 0: DESCONOCIDO 1: INTERNACIONAL 2: NACIONAL
DES_TIPO_NUMERO	VARCHAR2(20 BYTE)	DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE NÚMERO DESTINO
TIPO_LLAMADA	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DEL TIPO DE LLAMADA: 0: NACIONAL FIJO 1: NACIONAL MÓVIL 2: INTERNACIONAL 3: ROAMING
DES_TIPO_LLAMADA	VARCHAR2(20 BYTE)	DESCRIPCIÓN TIPO LLAMADA
FEC_INICIO_LLAMADA	TIMESTAMP(6)	FECHA INICIO LLAMADA
FEC_FIN_LLAMADA	TIMESTAMP(6)	FECHA FINAL LLAMADA
DURACION_LLAMADA_SEG	FLOAT	DURACIÓN DE LA LLAMADA EN SEGUNDOS
DURACION_LLAMADA_MIN	FLOAT	DURACIÓN DE LA LLAMADA EN MINUTOS
IMPUESTO	FLOAT	IMPUESTO A PAGAR EN LA LLAMADA
ID_TARIFA_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DE TARIFA DE LLAMADAS

ID_SERVICIO	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DE TIPO DE SERVICIO: 0: POSPAGO 1: PREPAGO
DES_SERVICIO	VARCHAR2(20 BYTE)	DESCRIPCIÓN DE TIPO DE SERVICIO
FEC_REGISTRO	DATE	FECHA ACTUALIZACIÓN
FEC_ACTU	DATE	FECHA DE REGISTRO EN LA BBDD
COSTE_TOTAL_LLAMADA	FLOAT	COSTE TOTAL DE LA LLAMADA EN EUROS
COSTE_TOTAL_LLAM_RED	FLOAT	COSTE TOTAL REDONDEADO DE LA LLAMADA EN EUROS

Tabla 39. Tráfico de voz

5.3.3 Tráfico de datos

Tabla de hechos que contiene la información referente al tráfico de datos realizado por cada cliente.

Los campos de la tabla se muestran a continuación:

CAMPO	TIPO DATO	DESCRIPCIÓN
ID_TRAFICO_DATOS_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DEL TRÁFICO DE DATOS
ID_NUMCLI_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE CLIENTE
ID_CONTRATO_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE CONTRATO

ID_MSISDN	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE MSISDN ORIGEN
ID_MSISDN_DESTINO	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE MSISDN DESTINO
ID_TIPO_NUMERO	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DEL TIPO DE NÚMERO DESTINO: 1: INTERNACIONAL 2: NACIONAL
DES_TIPO_NUMERO	VARCHAR2(20 BYTE)	DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE NÚMERO DESTINO
TIPO_DATOS	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DE TIPO DE DATOS: 0: SMS NACIONAL 1: MMS NACIONAL 2: DATOS NACIONAL 3: SMS INTERNACIONAL 4: MMS INTERNACIONAL 5: SMS ROAMING 6: MMS ROAMING 7: DATOS ROAMING
DES_TIPO_DATOS	VARCHAR2(30 BYTE)	DESCRIPCIÓN DE TIPO DE DATOS
IMPUESTO	FLOAT	IMPUESTO A PAGAR EN LA LLAMADA
ID_TARIFA_DATOS_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DE TARIFA DE DATOS
VOLUMEN_DATOS	FLOAT	VOLUMEN DE MBYTES CONSUMIDOS
ID_SERVICIO	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DE TIPO DE SERVICIO: 0: POSPAGO 1: PREPAGO

DES_SERVICIO	VARCHAR2(20 BYTE)	DESCRIPCIÓN DE TIPO DE SERVICIO
FEC_REGISTRO	DATE	FECHA DE REGISTRO EN LA BBDD
FEC_ACTU	DATE	FECHA ACTUALIZACIÓN
COSTE_TOTAL_DATOS	FLOAT	COSTE TOTAL DEL TRÁFICO DE DATOS
COSTE_TOTAL_DATOS_RED	FLOAT	COSTE TOTAL REDONDEADO DEL TRÁFICO DE DATOS

Tabla 40. Tráfico de datos

5.3.4 Prepago

Tabla de hechos que contiene la información referente al consumo de tráfico de voz y datos de los contratos de los clientes.

Los campos de la tabla se muestran a continuación:

CAMPO	TIPO DATO	DESCRIPCIÓN
ID_NUMCLI_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE CLIENTE
ID_CONTRATO_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE CONTRATO

ID_LINEA_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DE LA LINEA, FORMADO POR LA SUMA DE LOS CAMPOS ID_CONTRATO_CMED E ID_MSISDN
ID_MSISDN	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE MSISDN
ID_REC_PREP_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE RECARGA
CREDITO_PRECARGA	FLOAT	VALOR NUMÉRICO DE LA RECARGA DE PREPAGO
NUM_RECARGA	NUMBER(38,0)	VALOR QUE INDICA EL NÚMERO DE RECARGAS ASOCIADAS AL CONTRATO
FEC_REGISTRO	DATE	FECHA DE REGISTRO EN LA BBDD
FEC_ACTU	DATE	FECHA ACTUALIZACIÓN
ID_TRAFICO_VOZ_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DEL ÚLTIMO TRÁFICO DE LLAMADAS REALIZADO
COSTE_TOTAL_LLAMADA	FLOAT	COSTE ASOCIADO AL TRÁFICO DE LLAMADAS TOTAL REALIZADO
ID_TARIFA_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DE TARIFA DE LLAMADAS
ID_TRAFICO_DATOS_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DEL ÚLTIMO TRÁFICO DE DATOS REALIZADO
COSTE_TOTAL_DATOS	FLOAT	COSTE ASOCIADO AL TRÁFICO DE DATOS TOTAL REALIZADO
ID_TARIFA_DATOS_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DE TARIFA DE DATOS
DESCUENTO	FLOAT	DESCUENTO

PYA	FLOAT	VALOR DE PROMOCIÓN O ACCIÓN SOBRE EL CONTRATO
ID_ESTADO_PREPAGO	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DE TIPO DE ESTADO DE CONTRATO: 0: INSTALADO 1: ACTIVO 2: INACTIVO 3: DESACTIVADO
DES_ESTADO_PREPAGO	VARCHAR2(100 BYTE)	DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE PREPAGO
SALDO_DISPONIBLE	FLOAT	SALDO DISPONIBLE

Tabla 41. Prepago

5.3.5 Pospago

Tabla de hechos que contiene la información referente al consumo mensual de tráfico de llamadas y de datos.

Los campos de la tabla se muestran a continuación:

CAMPO	TIPO DATO	DESCRIPCIÓN
ID_NUMCLI_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE CLIENTE

ID_CONTRATO_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE CONTRATO
ID_LINEA_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DE LA LINEA, FORMADO POR LA SUMA DE LOS CAMPOS ID_CONTRATO_CMED E ID_MSISDN
ID_MSISDN	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR ÚNICO DE MSISDN
ID_ANYO	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DE AÑO
ID_MES	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR NUMÉRICO DE MES
FEC_REGISTRO	DATE	FECHA DE REGISTRO EN LA BBDD
FEC_ACTU	DATE	FECHA ACTUALIZACIÓN
ID_TARIFA_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DE TARIFA DE LLAMADAS
IMP_TOTAL_TRAF_LLAMADAS	FLOAT	IMPORTE TOTAL DEL TRÁFICO DE LLAMADAS
MIN_LLAMADAS	FLOAT	TOTAL DE MINUTOS DEL TRÁFICO DE LLAMADAS
MIN_LLAMADA_NACIONAL_FIJO	FLOAT	MINUTOS DE LLAMADAS A NACIONAL FIJO
IMP_TOTAL_LLAMADA_NAC_FIJO	FLOAT	IMPORTE TOTAL DE LLAMADAS A NACIONAL FIJO
MIN_LLAMADA_NACIONAL_MOVIL	FLOAT	MINUTOS DE LLAMADAS A NACIONAL MÓVIL
IMP_TOTAL_LLAMADA_NAC_MOVIL	FLOAT	IMPORTE TOTAL DE LLAMADAS A NACIONAL MÓVIL
MIN_LLAMADA_INTERNACIONAL	FLOAT	MINUTOS DE LLAMADAS INTERNACIONALES

IMP_TOTAL_LLAMADA_INT	FLOAT	IMPORTE TOTAL DE LLAMADAS INTERNACIONALES
MIN_LLAMADA_ROAMING	FLOAT	MINUTOS DE LLAMADAS EN ROAMING
IMP_TOTAL_LLAMADA_ROAMING	FLOAT	IMPORTE TOTAL DE LLAMADAS EN ROAMING
ID_TARIFA_DATOS_CMED	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DE TARIFA DE DATOS

IMP_TOTAL_TRAF_DATOS	FLOAT	IMPORTE TOTAL DEL TRÁFICO DE DATOS
NUM_SMS_NACIONALES	NUMBER(38,0)	NÚMERO DE SMS NACIONALES
IMP_TOTAL_SMS_NAC	FLOAT	IMPORTE TOTAL DE SMS NACIONAL
NUM_MMS_NACIONALES	NUMBER(38,0)	NÚMERO DE MMS NACIONALES
IMP_TOTAL_MMS_NAC	FLOAT	IMPORTE TOTAL MMS NACIONAL
NUM_SMS_INTERNACIONAL	NUMBER(38,0)	NÚMERO DE SMS INTERNACIONAL
IMP_TOTAL_SMS_INT	FLOAT	IMPORTE TOTAL DE SMS INTERNACIONAL
NUM_MMS_INTERNACIONAL	NUMBER(38,0)	NÚMERO DE MMS INTERNACIONAL
IMP_TOTAL_MMS_INT	FLOAT	IMPORTE TOTAL DE MMS INTERNACIONAL
NUM_DATOS_NACIONAL	FLOAT	NÚMERO DE DATOS NACIONALES CONSUMIDOS
IMP_TOTAL_DATOS_NAC	FLOAT	IMPORTE TOTAL DE LOS DATOS NACIONALES CONSUMIDOS
NUM_DATOS_ROAMING	FLOAT	NÚMERO DE DATOS ROAMING CONSUMIDOS
IMP_TOTAL_DATOS_ROA	FLOAT	IMPORTE TOTAL DE LOS DATOS ROAMING
NUM_SMS_ROAMING	NUMBER(38,0)	NÚMERO DE SMS ROAMING
IMP_TOTAL_SMS_ROA	FLOAT	IMPORTE TOTAL DE SMS ROAMING
NUM_MMS_ROAMING	NUMBER(38,0)	NÚMERO DE MMS ROAMING
IMP_TOTAL_MMS_ROA	FLOAT	IMPORTE TOTAL DE MMS ROAMING
IMP_TOTAL_VENT_PLAZO	FLOAT	IMPORTE TOTAL DE LA VENTA A PLAZOS

DESCUENTO	FLOAT	DESCUENTO
PYA	FLOAT	VALOR DE PROMOCIÓN O ACCIÓN SOBRE EL CONTRATO
TOTAL_POSPAGO	FLOAT	IMPORTE TOTAL MENSUAL DE POSPAGO. SE CALCULA DE LA SIGUIENTE FORMA: TOTAL_POSPAGO=

		IMP_TOTAL_TRAFI_DATOS + IMP_TOTAL_TRAFI_LLAMADA + IMP_TOTAL_VENT_PLAZO- DESCUENTO +/- PYA
ID_ESTADO_POSPAGO	NUMBER(38,0)	IDENTIFICADOR DE TIPO DE ESTADO DE CONTRATO: 0: SUSPENDIDO 1: ACTIVO 2: REACTIVADO 3: DESACTIVO
DES_ESTADO_POSPAGO	VARCHAR2(100 BYTE)	DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DEL CONTRATO

Tabla 42. Pospago

5.4 Inserción de datos

El proceso de inserción de información en la base de datos del sistema de la compañía de telefonía se ha realizado mediante la programación de scripts en el lenguaje PL/SQL, de ésta forma se consigue la automatización del proceso de inserción.

A continuación se muestra el diagrama de flujo del orden de la ejecución de los procesos automatizados.

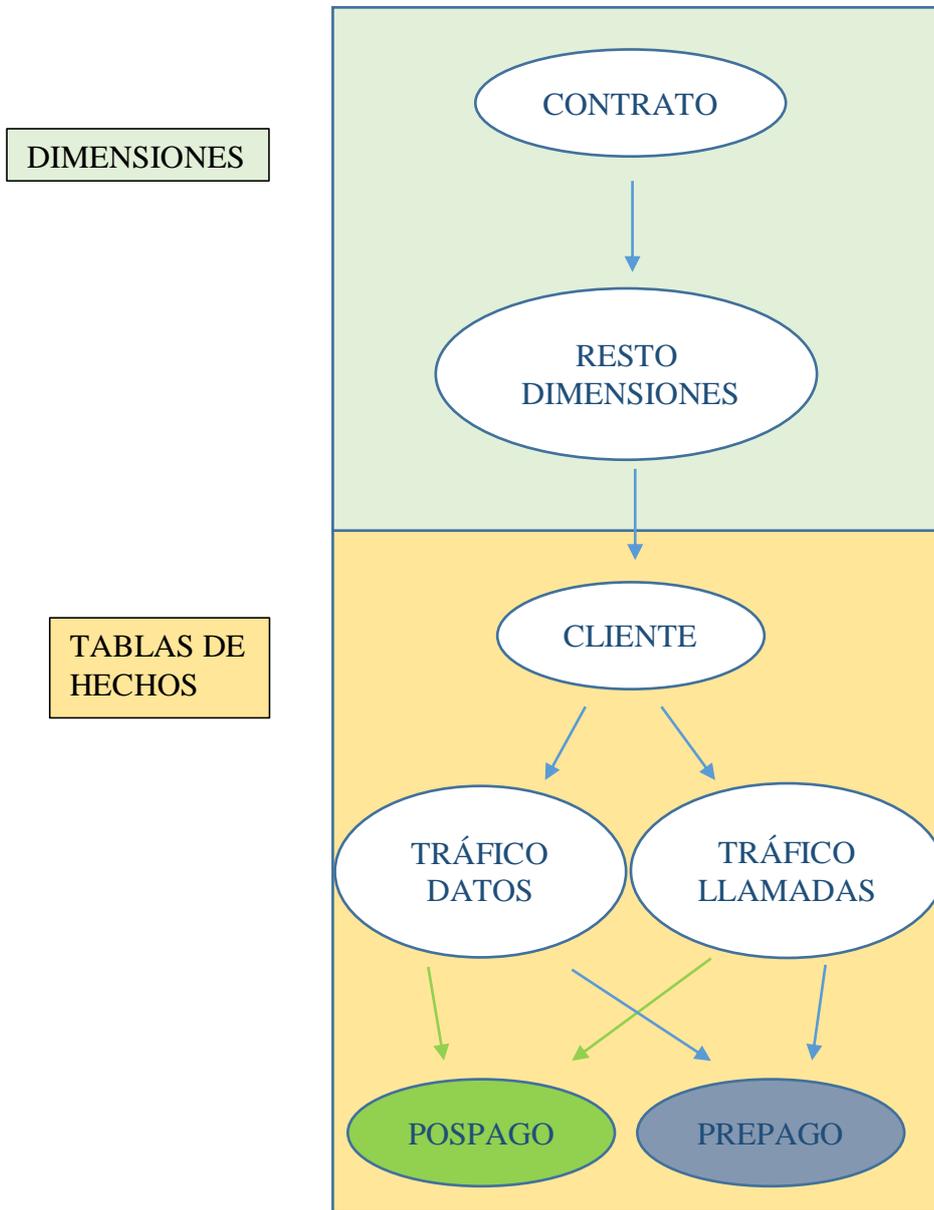


Ilustración 19 . Diagrama de flujo ejecución de scripts

Se va a proceder a explicar la lógica de uno de los scripts de la base de datos, la tabla de hechos **CLIENTE**:

La sección declarativa del script es la siguiente:

```

DECLARE

CONTADOR INTEGER:=1;
CONTADOR1 INTEGER:=1;
CONTADOR2 INTEGER:=1;
CONTADOR3 INTEGER:=1;
CONTADOR4 INTEGER:=1;
CONTADOR5 INTEGER:=1;
CONTADOR6 INTEGER:=1;
CONTADOR7 INTEGER:=1;
CONTADOR8 INTEGER:=1;
CONTADOR9 INTEGER:=1;
V_QUERY VARCHAR2(1000);
LINEA INTEGER:=666000002;

```

Ilustración 20. Sección declarativa de script

Como se puede observar en la imagen, hay una serie de constantes que se usarán a modo de contador en los bucles de la sección de ejecución.

También se encuentra la variable “V_QUERY”, que es un string de tamaño definido de 1000 Bytes, en el que se almacena la sentencia SQL correspondiente para insertar los datos en la tabla.

Una vez vista la sección declarativa, se procede a explicar la lógica de la sección de ejecución:

```

BEGIN
WHILE CONTADOR <2001 LOOP
V_QUERY:='INSERT INTO TFG.CLIENTE (ID_NUMCLI_CMED, ID_CONTRATO_CMED, FEC_ACTU, FEC_REGISTRO)
SELECT ID_NUMCLI_CMED, :CONTADOR, FEC_ACTU, FEC_REGISTRO FROM TFG.SEGMENTO WHERE ID_CONTRATO_CMED=:CONTADOR';
EXECUTE IMMEDIATE V_QUERY USING CONTADOR, CONTADOR;
CONTADOR:=CONTADOR+1;
END LOOP;

COMMIT;
END;

```

Ilustración 21. Sección de ejecución del script

Se puede observar que la sección de ejecución está formada por una estructura de control de flujo de tipo WHILE.

La lógica empleada se basa en la inserción en la tabla de hechos CLIENTE, los registros de la dimensión SEGMENTO. Al haber 2000 contratos de clientes en la base de datos, se recorre dicha dimensión contrato a contrato insertando dicha información en la tabla de hechos CLIENTE hasta que se llega al último contrato (2000) y su correspondiente fin de bucle.

Ésta es una sola de las estructuras de control de flujo de dicho script, a continuación se muestra el script completo con el resto de estructuras de control de flujo, cuya lógica es análoga a la ya descrita.

```

DECLARE

CONTADOR INTEGER:=1;
contador1 integer:=1;
contador2 integer:=1;
contador3 integer:=1;
contador4 integer:=1;
contador5 integer:=1;
contador6 integer:=1;
contador7 integer:=1;
contador8 integer:=1;
contador9 integer:=1;
V_QUERY VARCHAR2(1000);
linea integer:=666000002;

BEGIN

WHILE CONTADOR <2001 LOOP
V_QUERY:='INSERT INTO TFG.CLIENTE (ID_NUMCLI_CMED, ID_CONTRATO_CMED, FEC_ACTU, FEC_REGISTRO)
SELECT ID_NUMCLI_CMED, :CONTADOR, FEC_ACTU, FEC_REGISTRO FROM TFG.SEGMENTO WHERE ID_CONTRATO_CMED=:CONTADOR';
EXECUTE IMMEDIATE V_QUERY USING CONTADOR,CONTADOR;
CONTADOR:=CONTADOR+1;
END LOOP;

WHILE CONTADOR1 <1001 LOOP
V_QUERY:='UPDATE TFG.CLIENTE SET ID_DETACLI_CMED=
(SELECT id_detaccli_cmed from tfg.detalle_cliente where id_numcli_cmed=:contador1) where id_numcli_cmed=:contador1';
execute immediate v_query using contador1,contador1;
contador1:=contador1+1;
end loop;

WHILE CONTADOR2 <1001 LOOP
V_QUERY:='UPDATE TFG.CLIENTE SET ID_canal_CMED=
(SELECT id_canal_cmed from tfg.canal where id_numcli_cmed=:contador2) where id_numcli_cmed=:contador2';
execute immediate v_query using contador2,contador2;
contador2:=contador2+1;
end loop;

while linea <666004001 loop
v_query:='update tfg.cliente set id_ciclo_cmed=
(select id_ciclo_cmed from tfg.ciclo where id_linea_cmed=:linea )
where id_contrato_cmed=(select id_contrato_cmed from tfg.contrato where id_linea_cmed=:linea)';

execute immediate v_query using linea,linea;
linea:=linea+1;
end loop;

WHILE CONTADOR3 <1001 LOOP
V_QUERY:='UPDATE TFG.CLIENTE SET ID_equipo_CMED=
(SELECT id_equipo_cmed from tfg.equipo where id_numcli_cmed=:contador3) where id_numcli_cmed=:contador3';
execute immediate v_query using contador3,contador3;
contador3:=contador3+1;
end loop;

WHILE CONTADOR4 <2001 LOOP
V_QUERY:='UPDATE TFG.CLIENTE SET ID_pya_CMED=
(SELECT id_pya_cmed from tfg.pya where id_contrato_cmed=:contador4) where id_contrato_cmed=:contador4';
execute immediate v_query using contador4,contador4;
contador4:=contador4+1;
end loop;

```

```

WHILE CONTADOR5 <2001 LOOP
V_QUERY:='UPDATE TFG.CLIENTE SET ID_tarifa_datos_CMED=
(SELECT id_tarifa_datos_cmed from tfg.contrato where id_contrato_cmed=:contador5),
id_tarifa_cmed=(select id_tarifa_cmed from tfg.contrato where id_contrato_cmed=:contador5)
where id_contrato_cmed=:contador5';
execute immediate v_query using contador5,contador5,contador5;
contador5:=contador5+1;
end loop;

WHILE CONTADOR6 <2001 LOOP
V_QUERY:='UPDATE TFG.CLIENTE SET ID_descuento_CMED=
(SELECT id_descuento_cmed from tfg.descuento where id_contrato_cmed=:contador6) where id_contrato_cmed=:contador6';
execute immediate v_query using contador6,contador6;
contador6:=contador6+1;
end loop;

WHILE CONTADOR7 <2001 LOOP
V_QUERY:='UPDATE TFG.CLIENTE SET ID_vent_plaz_CMED=
(SELECT id_vent_plaz_cmed from tfg.venta_a_plazos where id_contrato_cmed=:contador7) where id_contrato_cmed=:contador7';
execute immediate v_query using contador7,contador7;
contador7:=contador7+1;
end loop;

WHILE CONTADOR8 <2001 LOOP
V_QUERY:='UPDATE TFG.CLIENTE SET ID_rec_prep_CMED=
(select MAX(ID_REC_PREP_CMED) from tfg.recarga_prepago where id_contrato_cmed=:contador8 and
fec_recarga=(select DISTINCT max(fec_recarga) from tfg.recarga_prepago where id_contrato_cmed=:contador8 )) where id_contrato_cmed=:contador8';
execute immediate v_query using contador8,contador8,contador8;
contador8:=contador8+1;
end loop;

|WHILE CONTADOR9 <2001 LOOP
V_QUERY:='UPDATE TFG.CLIENTE SET ID_activacion_CMED=
(SELECT id_activacion_cmed from tfg.activacion where id_contrato_cmed=:contador9) where id_contrato_cmed=:contador9';
execute immediate v_query using contador9,contador9;
contador9:=contador9+1;
end loop;

COMMIT;
END;

```

Ilustración 22. Script tabla de hechos CLIENTE

Capítulo 6

Cuadro de mandos

6.1 Pestaña Introducción

Un cuadro de mandos es una herramienta de BI clave para el análisis y toma de decisiones en el negocio de cualquier empresa.

Para la compañía de telefonía CMED ya documentada anteriormente, se ha realizado un cuadro de mandos para monitorizar y presentar a un usuario, que no tiene porqué saber conocimientos técnicos sobre la base datos, la actividad de la compañía en cuanto al tráfico y consumo de llamadas y de datos por los clientes, así como su información personal más relevante.

El cuadro de mandos ha sido desarrollado con el software de BI QlikView, y en él se han diseñado distintas pestañas con funcionalidades específicas que se detallan a continuación. Todas las pestañas del presente cuadro de mandos se han diseñado y estructurado en una única capa superior ([ver seccion 2.2.2.3](#)) debido a que se busca la simplicidad de uso visual y de manejo hacia el usuario mediante la muestra de los principales KPIs (consumos y tráficos de datos y llamadas) con tablas y gráficos.

La primera pestaña del cuadro de mandos es la introducción, en la cual se encuentra el logo de la compañía CMED y tres botones para poder navegar por las pestañas del cuadro de mandos con sus respectivas funcionalidades.

Dicha pestaña se muestra en la siguiente ilustración:



Ilustración 23. Pestaña INTRODUCCION cuadro de mandos.

6.2 Pestaña Cliente

En la pestaña Cliente se encuentra la información personal detallada asociada a cada cliente vigente en la compañía CMED. También se muestra la información más relevante en referencia al contrato como su número de telefono, tipo de servicio asociado al contrato, terminal asociado al contrato, tipo de tarifa de datos y llamadas, saldo disponible en prepago, en definitiva, los campos más relevantes del cliente.

A continuación se muestra la ilustración de la pestaña y su forma de uso:

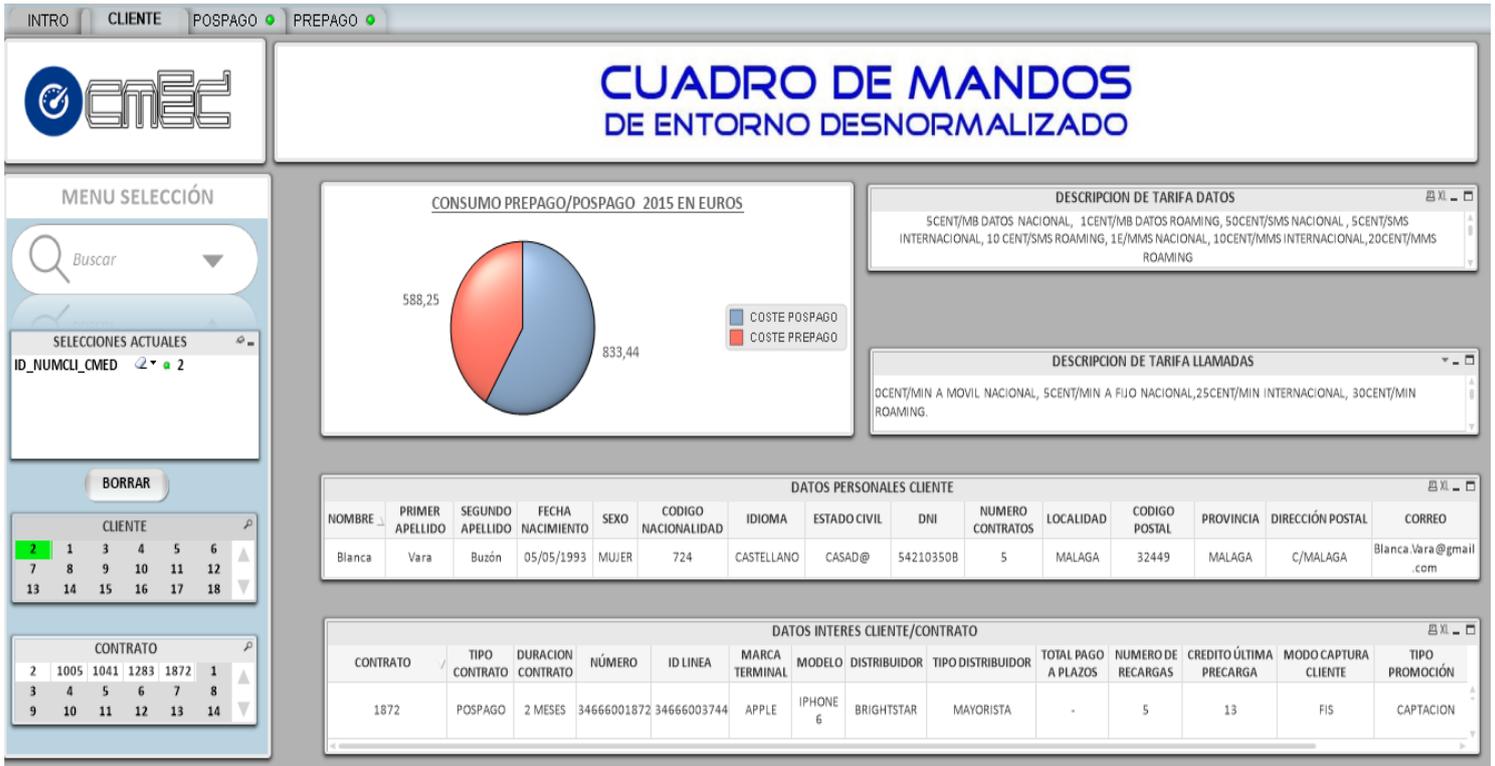


Ilustración 24. Pestaña CLIENTE cuadro de mandos.

La forma de uso para mostrar la información deseada, se basa en el menú de la izquierda llamado “MENU SELECCIÓN”, en el cual aparece un buscador para localizar al contrato o cliente bajo el patron que se desee. También está disponible la opción de seleccionar un cliente o contrato directamente. Por último, hay un cuadro en el que aparecen las opciones seleccionadas para mostrar en el cuadro de mandos y un botón “BORRAR” para limpiar las opciones seleccionadas.

Dicho menú se muestra a continuación:

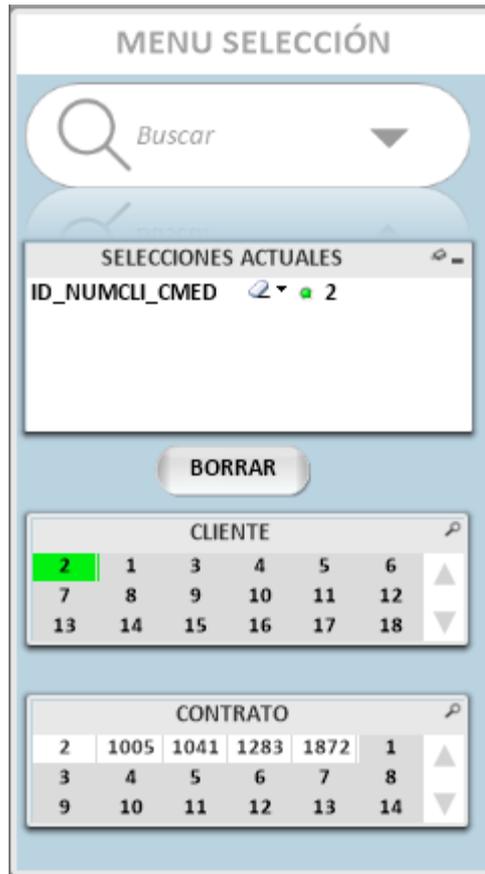


Ilustración 25. Menú SELECCIÓN cuadro de mandos.

6.3 Pestaña Pospago

La pestaña Pospago muestra la información detallada asociada al contrato de los consumos del tráfico de datos y de llamadas realizadas por el cliente. Se desglosan los minutos de llamadas y los tipos de mensajería empleados con sus respectivos importes de manera mensual o anual (2015).

También se muestran dos gráficas con la evolución mensual de los consumos del cliente y su desglose asociado en datos o llamadas.

Se muestra la pestaña en la siguiente ilustración.

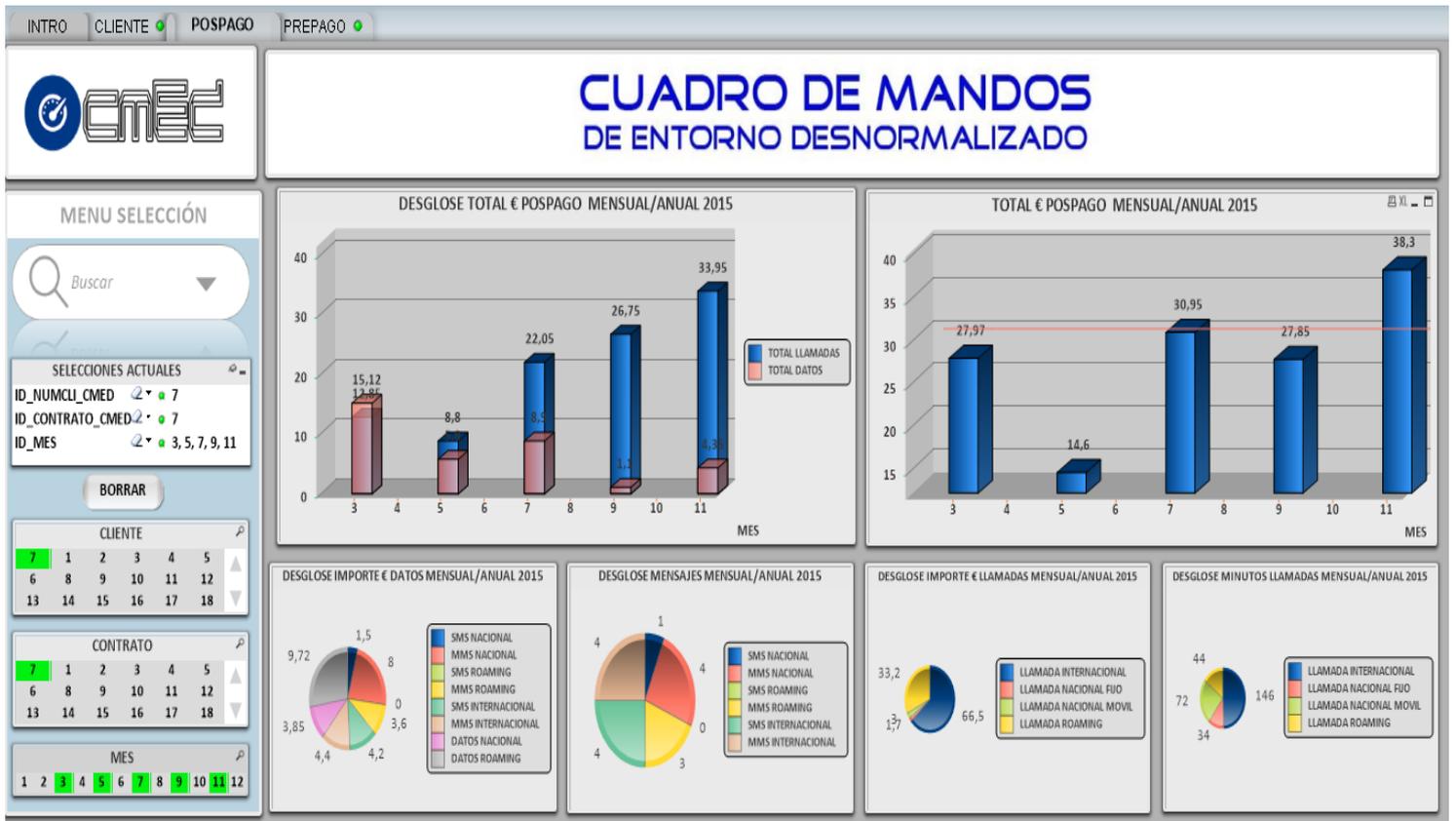


Ilustración 26. Pestaña POSPAGO cuadro de mandos.

6.4 Pestaña Prepago

La pestaña de Prepago muestra la información referente a los contratos de la modalidad de Prepago, por lo tanto se muestra la información de su saldo disponible actualizado a su último consumo de tráfico de llamadas y datos, el estado de contrato y la última recarga de saldo realizada en el contrato.

También se muestran los desgloses de los diferentes costes, minutos y mensajes de los tráficos de llamadas y datos. Por ultimo, a la derecha del panel, se muestra el total del coste asociado al año 2015 y su correspondiente desglose en tráfico de llamadas y datos.

Se muestra la pestaña en la siguiente ilustración:

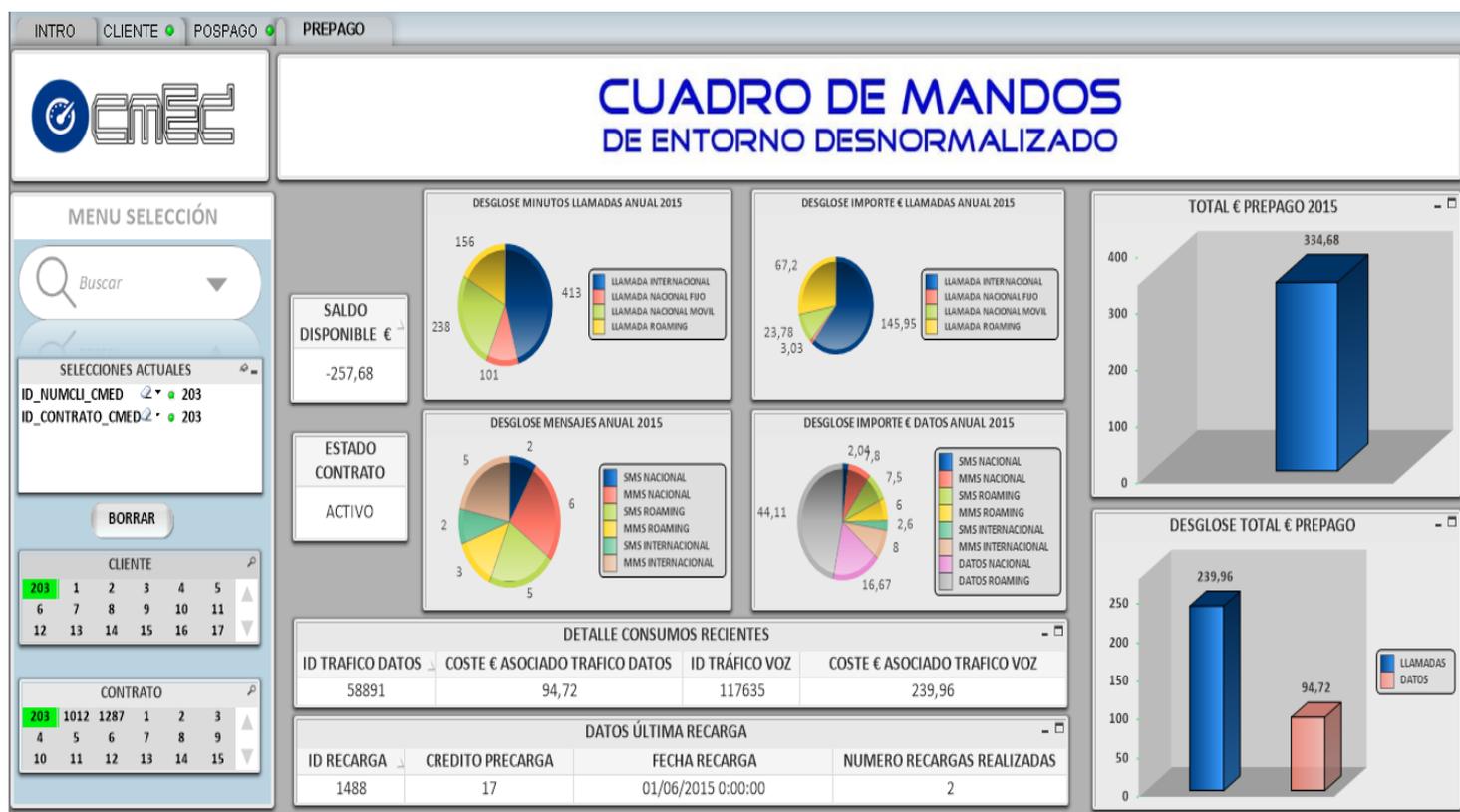


Ilustración 27. Pestaña PREPAGO cuadro de mandos.

Capítulo 7

Gestión de proyecto

En este capítulo se expone la planificación que ha permitido llevar a cabo un control del tiempo para el desarrollo del cuadro de mandos de un entorno desnormalizado presentado en este documento. Primeramente se abordarán las distintas fases componentes de la planificación y se realizará un diagrama de Gantt de la misma, finalizando con un inventario de los costes asociados al proyecto.

7.1 Planificación

El trabajo se ha dividido en varias fases bien diferenciadas:

- **PROPUESTA PROYECTO BI.** Incluye la búsqueda y la adjudicación del proyecto. Para ello, se realizó una propuesta de BI en la que se presentaban los objetivos a realizar con dicho proyecto (obtener una nueva estrategia de negocio para conseguir mayores beneficios) y el modelo de datos sobre el negocio deseado (compañía de telefonía CMED).

7.2 Presupuesto

En este apartado se detalla el coste presupuestado para la realización del presente proyecto, desglosando el presupuesto en personal, material (*hardware* y *software*) y el resumen total de todos los gastos.

7.2.1 Presupuesto de personal

En la siguiente tabla se incluye el coste total del equipo de proyecto en función de las horas dedicadas por cada uno en un rol específico:

CATEGORIA	DEDICACIÓN (HORAS)	COSTE (€/HORA)	COSTE TOTAL (€)
JEFE DE PROYECTO: PATRICIA ARIAS CABARCOS	60	28,34	1700,4
ANALISTA DE SISTEMAS: ALEJANDRO ALOCÉN ÁLVAREZ	150	24,96	3744
CONSULTOR PROGRAMADOR: ALEJANDRO ALOCÉN ÁLVAREZ	315	22,55	7103,25
COSTE TOTAL:			12547,65

Tabla 43. Presupuesto personal.

El coste total reflejado en la Tabla 26 corresponde al coste de personal bruto, doce mil quinientos cuarenta y siete euros con sesenta y cinco céntimos.

7.2.2 Presupuesto de material

Todo el software utilizado en este proyecto, tanto para el desarrollo como para la experimentación, es código abierto por lo que la licencia es libre y no supone ningún impacto en el presupuesto final. A excepción del software utilizado para la documentación. A continuación se muestran los costes derivados del *software* y el *hardware*:

NOMBRE	COSTE (€)	PERIODO AMORTIZACIÓN (MESES)	DURACIÓN (MESES)	TIEMPO DESDE COMPRA (MESES)	COSTE TOTAL (€)
WINDOWS 8.1 PRO	279,0	60	8	14	37,2
MICROSOFT OFFICE 2013	119,0	60	8	20	15,86
COSTE TOTAL:					53,06

Tabla 44. Presupuesto *software*.

NOMBRE	COSTE (€)	PERIODO AMORTIZACIÓN (MESES)	DURACIÓN (MESES)	TIEMPO DESDE COMPRA (MESES)	COSTE TOTAL (€)
PORTATIL HP PAVILION	600	60	8	20	80
PORTATIL DELL SERIE 7000	700	60	8	15	93,33
COSTE TOTAL:					173,33

Tabla 45. Presupuesto *hardware*.

El coste total del *software* es 53,06€, cincuenta y tres euros con 6 céntimos. El coste del *hardware* es 173,33€, ciento setenta y tres euros con treinta y tres céntimos. El coste total asociado al material es 226,39€, doscientos veintiséis euros con treinta y nueve céntimos.

7.2.3 Resumen presupuesto

A continuación se muestra el resumen del presupuesto para el proyecto:

NOMBRE DEL PROYECTO	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN CUADRO DE MANDOS DE UN ENTORNO DESNORMALIZADO		
AUTOR	ALEJANDRO ALOCÉN ÁLVAREZ	DURACIÓN	8 meses
CONCEPTO	COSTE (€)		
PERSONAL	12547,65		
MATERIAL	226,39		
COSTES INDIRECTOS (10%)	1277,40		
TOTAL BRUTO	14051,44		
TOTAL (21% DE IVA)	17002,25		

Tabla 46. Presupuesto total.

El coste final del proyecto asciende a 17002,25 €, diecisiete mil dos euros con veinticinco céntimos.

Chapter 8

Project closure

8.1 Conclusions

Finally finished the present project we got the idea of how difficult is nowadays, in the labour market, to dispose of an accurate analysis of the data of any company recited to its activity, and to orient it to a new market strategy so that it is possible to obtain higher benefits.

Fortunately, the existence of *Business Intelligence* makes it possible in an easier, more comprehensible and more accessible way for any person who urges to make a business decision by employing the technologies and software described in this plan.

Talked on a general way, the student is going to discuss succinctly his valuations while making the present project.

On the one hand, the biggest difficulty and challenge that the student had to deal with was to create a prototype of datum applied to a business (telephony) the robust enough to be applied a BI software so as to make possible the analysis of the business datum. Furthermore, to acquire the enough knowledge to handle the BI software, QlikView.

On the other hand, the best satisfaction for the student occurred while acquiring the knowledge of the usefulness of an entire process of BI, from the beginning to the end. The beginning is referred to put himself in a programmer's shoes in charge of designing and building a datum prototype of a telephony company. The end is referred to the simulation of a senior official who must take a new route based on new datum shown, so that he or she is able to obtain a new market strategy to get benefits.

8.2 Future lines

The best and possible lines able to apply to this plan are explained in detail right after:

- As it is been mentioned before, every BI process set off an operational system in which information is stored without any logic. This is due to the fact that after the DWH will be generated through the ETL processes. In this plan, we set off directly from a DWH, so an improvement would be development of an ETL process with the tool INFORMARTICA POWERCENTER, from which the student handles.
- Another possible improvement would be creating a mobile version of the dashboard to increase the number of people who want to use it.
- Finally, the last improvement will consist in making better the usefulness of the data prototype of the telephony company by adding a point system for customers so that it is possible to obtain higher benefits. In addition, expanding the business supply with a television service, which will be united with actual callings and data.

Glosario

BI	<i>Business Intelligence</i> (Inteligencia de Negocio)
BSC	<i>Balanced ScoreCard</i> (Cuadro de mando integral)
CMED	<i>Cuadro de Mandos de Entorno Desnormalizado</i>
CMI	<i>Cuadro de Mando Integral</i>
CRM	<i>Customer Relationship Management</i> (Sistemas de gestión de relaciones de clientes)
DSS	<i>Decision Support System</i> (Sistema de soporte a la decisión)
DTM	<i>DataMart</i>
DWH	<i>DataWareHouse</i> (Depósito de datos)
EIS	<i>Executive Information System</i> (Sistema de información ejecutiva)
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i> (Sistemas de planificación de recurso empresariales)
ETL	<i>Extract, Transformation and Load</i> (Extracción, Transformación y Carga)
HOLAP	<i>Hybrid Online Analytical Processing</i> (Procesamiento analítico híbrido en línea)
KPI	<i>Key Performance Indicator</i> (Indicador clave de rendimiento)
MDDB	<i>MultiDimensional DataBase</i> (Base de datos multidimensional)

MMS	<i>Multimedia Messaging Service</i> (Servicio de mensajería multimedia)
MOLAP	<i>Multidimensional Online Analytical Processing</i> (Procesamiento analítico multidimensional en línea)
MSISDN	<i>Mobile Station Integrated Services Digital Network</i> (Estación móvil de la red digital de servicios integrados)
ODS	<i>Operational Data Store</i> (Almacén operacional de datos)
OLAP en línea)	<i>Online Analytical Processing</i> (Procesamiento analítico en línea)
PYA	<i>Promoción y Acción</i>
PL/SQL	<i>Procedural Language/Structured Query Language</i>
ROLAP	<i>Relational Online Analytical Processing</i> (Procesamiento analítico relacional en línea)
SMS	<i>Short Message Service</i> (Servicio de mensajería simple)

Referencias

Todos los enlaces web han sido comprobados a fecha 24/02/2016.

- [1] Curto Díaz, Josep y Conexa Caralt, Jordi: 'Introducción al Business Intelligence' (Editorial UOC, 2010). Capítulos 1, 6 y 7.

- [2] '¿Qué es Business Intelligence?'. Sitio web de Sinnexus, empresa BI, A Coruña (España), Secciones '¿Qué es Business Intelligence?', '¿Por qué Business Intelligence?', 'Data mining', 'Sistemas de soporte a la decisión' y 'Sistemas de información ejecutiva'.
http://www.sinnexus.com/business_intelligence.

- [3] Muñiz, Luis: 'El Reporting herramienta clave para mejorar la gestión empresarial' (Sisconges & Estrategia). Capítulos 1 y 2.
http://www.sistemacontrolgestion.com/Portals/1/Ebook_reporting_SCG_Estrategia.pdf

- [4] 'Fundamentos BI'. Sitio web de Latino BI, empresa BI, Colombia, Secciones 'Introducción al BI' y 'Arquitectura de una solución de BI'.
<http://www.latino-bi.com/espanol/fundamentos-bi/introduccion-al-bi.php>

- [5] Cano, Josep Lluís: 'Business Intelligence: Competir con información'. Capítulo 1. (2007)
http://itemsweb.esade.edu/biblioteca/archivo/Business_Intelligence_competir_con_informacion.pdf

- [6] Howson, C.: 'Business Objects XI: The Complete Reference' (McGraw-Hill, 2006), Capítulos 1, 9 y 19.

- [7] Hari Mailvaganam: 'Introduction to OLAP'. Portal 'Data Warehousing Review'.
http://www.dwreview.com/OLAP/Introduction_OLAP.html

- [8] Pau Urquizu, socio de Crono Analytics: ‘¿Qué es OLAP?’. Blog ‘Business Intelligence fácil’ (Diciembre 2011).
<http://www.businessintelligence.info/definiciones/que-es-olap.html>
- [9] Pau Urquizu, socio de Crono Analytics: ‘Jerarquías’. Blog ‘Business Intelligence fácil’ (Junio 2009).
<http://www.businessintelligence.info/serie-dwh/jerarquias-business-intelligence.html>
- [10] ‘Persistencia MOLAP, ROLAP, HOLAP’. Sitio web de Sinnexus, empresa BI, A Coruña (España).
http://www.sinnexus.com/business_intelligence/olap_avanzado.aspx
- [11] ‘Tablas y entidades de hechos’, IBM Knowledge Center.
http://www-01.ibm.com/support/knowledgecenter/SS9UM9_8.1.0/com.ibm.datatools.dimensiona.ui.doc/topics/c_dm_fact_tables.html?lang=es
- [12] ‘Modelo estrella y modelo copo de nieve’. Blog Business Intelligence. (Septiembre 2011)
<http://biverano2011.blogspot.com.es/2011/09/modelo-estrella-y-modelo-copo-de-nieve.html>
- [13] Carlos Fernández: ‘Manual para la adquisición de un sistema de Data warehouse’. Portal de TI Dataprix.
<http://www.dataprix.com/olap-rolap-molap>
- [14] ‘The KPI S-M-A-R-T Rule’. Sitio web de Lead Light Technologies, empresa tecnológica especialista en BI, Ontario (Canadá).
<http://www.lltcorp.com/content/kpi-s-m-r-t-rule>
- [15] Pau Urquizu, socio de Crono Analytics: ‘¿Qué es un DSS?’. Blog ‘Business Intelligence fácil’ (Octubre 2009).
<http://www.businessintelligence.info/dss/dss-apoyo-decisiones.html>
- [16] Edward Canney: ‘La respuesta está en los Dashboards’. Blog ‘TodoBI’. (Agosto 2007)
<http://todobi.blogspot.com.es/2007/08/la-respuesta-esta-en-los-dashboards.html>
- [17] Kaplan, Robert S. y Norton, David P.: ‘The Balanced Scorecard’, Harvard Business Review, pp 111-121 (2011).

https://www.bestprinciplesolutions.com/uploads/2011_ClassicsCompendium_Must_Read_Articles_for_Manageerial_Success_.pdf

- [18] Roberto Espinosa: ‘EIS (Executive information system). Cuadro de Mando Integral. DSS (Decision Support System)’. Portal de TI Dataprix, blog de respinosamilla. (Febrero 2010)
<http://www.dataprix.com/blogs/respinosamilla/eis-executive-information-system-cuadros-mando-integral-dss-decision-support-s>

- [19] ‘Gartner Magic Quadrant’. Gartner, Inc, USA.
http://www.gartner.com/technology/research/methodologies/research_mq.jsp

- [20] Pedro Herrarte: Tutorial PL/SQL. (2006)
<http://www.devjoker.com/gru/tutorial-PL-SQL/PLSQ/Tutorial-PL-SQL.aspx>

- [21] Pedro Herrarte: Tutorial SQL. (2005)
<http://www.devjoker.com/gru/Tutorial-SQL-/CSQL/Tutorial-SQL-.aspx>

- [22] ‘Estudio comparativo de herramientas de Business Intelligence’, Virginia López de Antonio. (Octubre 2015)

- [23] Louis Columbus. “Key take-aways from Gartner’s 2015 magic quadrant for business intelligence and analytics platforms”. (Febrero 2015)
<http://www.forbes.com/sites/louiscolumbus/2015/02/25/key-take-aways-from-gartners-2015-magic-quadrant-for-business-intelligence-and-analytics-platforms/#46cc21a42c2d>

- [24] Comparación entre ediciones de bases de datos Oracle.
<http://www.oracle.com/technetwork/es/database/enterprise-edition/documentation/comparacion-ediciones-base-de-datos-1375494-esa.pdf>

ANEXO. Extended Abstract

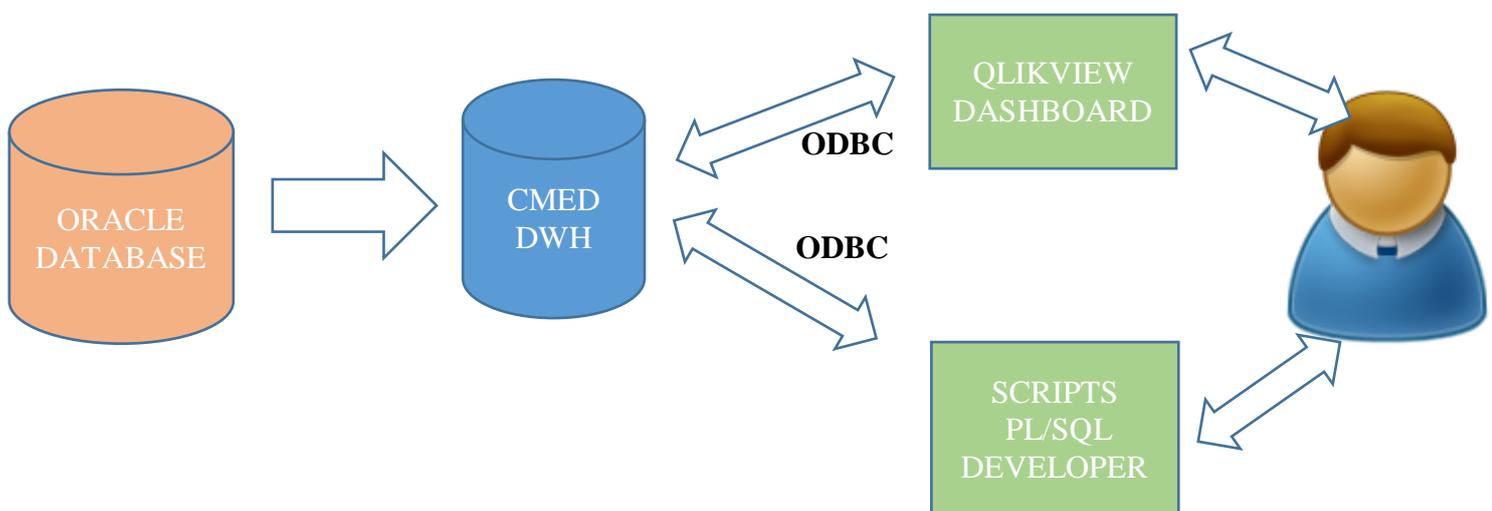
The development of a business mainly depends on the quality of the strategic decisions made by the business decision makers or the people responsible for the different departments. To this effect, any business or company, no matter of what kind or size, must have the adequate means to allow them to make the correct decision each time.

This, by writing this end of career project we are trying to design, deploy and prove a complete BI system, from creating its database to making its control panel which monitor the daily data to achieve new market strategies and therefore, obtain new earnings.

The company about its making this analysis is named CMED (Cuadro de mandos de entorno desnormalizado). This company offers message, internet conection and phone services through their two type of contracts: prepaid and postpaid. In this way, the company store millions of data about the consumption of phone and data traffic which are utilised in this project by a dashboard.

Once defined the environment about it has worked the project, it proceeds to carry out the way not very extensive the different project's part.

First of all, there is the proposal for the BI project, in which is decided about what it is going to make in the current project. In our case, about the phone company described previously and the way to analyse through a dashboard. The global architecture of the project is shown now:



As shown on the picture, it has been used the Oracle database software to develop the data model of the phone company. About this data model interacts the user by the following tools: PL/SQL DEVELOPER to insert data in the database and QlikView to make the dashboard strategy analysis.

For the generation of the model data which define functionality of the phone company CMED, was carried out to follow a star data model type. How it was explained previously, star data model is made by two type of structures: dimension and fact tables. In order to provide functionality to the data model of the company, it has been defined several fact tables (Client, Voice traffic, Data traffic, Postpaid and Prepaid) which are responsible to provide logic to the data stored in the different dimension tables. In this way, it is obtained a global vision about the company clients related to the phone and data traffic and their consumption associated.

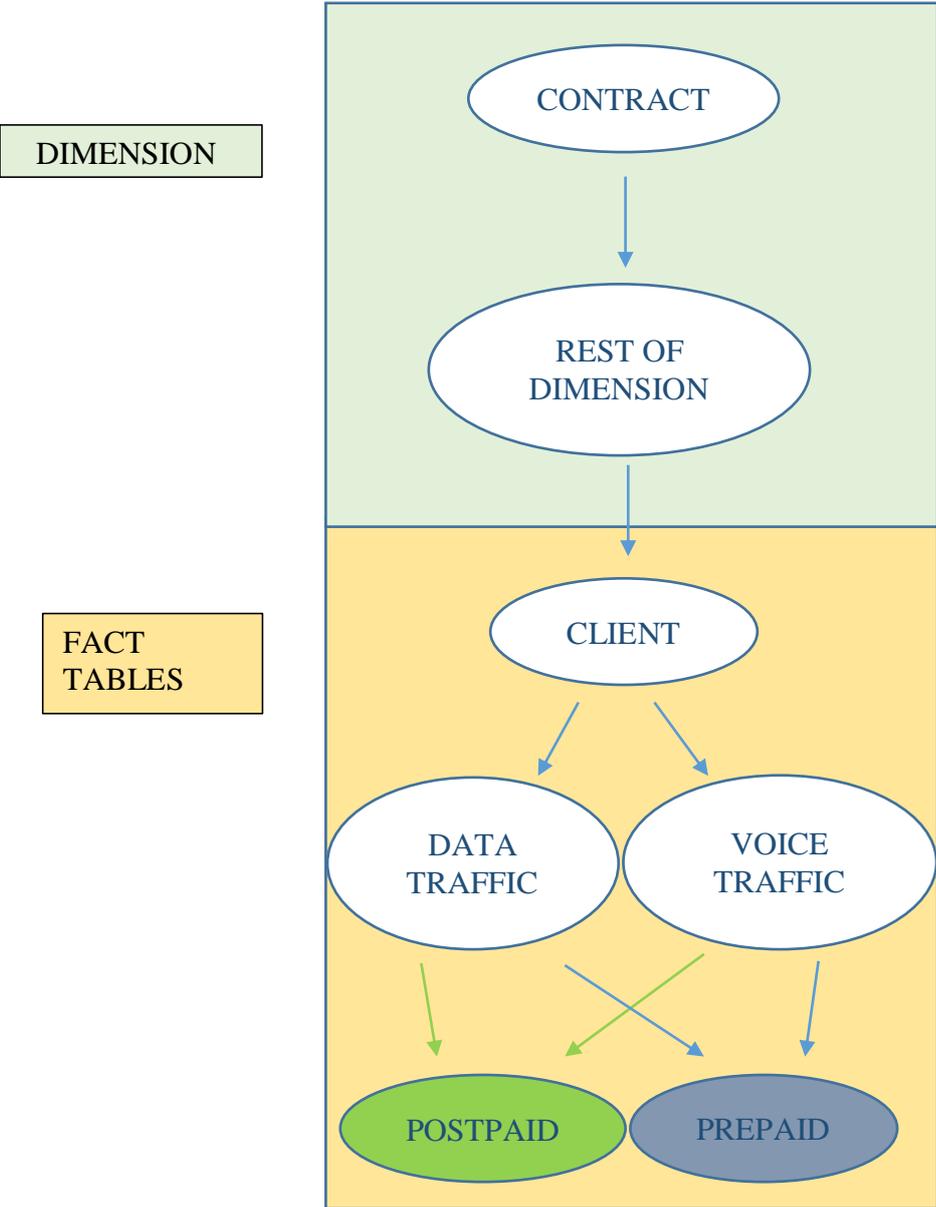
The main logic which has been applied to dimension tables is that they had a client and contract id in common to can access to the information of each dimension related to a pair id client-contract. Once they were stored by data, it proceeds to load the fact tables specified above about it is stored the information which will be analysed by the dashboard. Fact tables have a specified functionality each one:

- Client. Store all the main information related to the client in dimension tables.
- Voice traffic. Generate and store the voice traffic of the contracts with their associated costs.
- Data traffic. Generate and store the data traffic of the contracts with their associated costs.
- Postpaid. Store the expense of the message, data and voice services monthly.
- Prepaid. Store the expende of the message, data and voice services anually.

The insertion data way is made by automatic process programmed in PL/SQL language. In this way is possible to obtain that data would be fictitious, enclosed and escalable to any other business not related with phone service.

It has enclosed the data register to 1000 clients with 2000 contracys associated while the 2015 year by the way the information would be able to be processed correctly by the hardware and software which it has been used in the current project.

Consequently, is shown the load flow of the data in the data model of the phone company:



In respect of generation of the dashboard, it has been made by the QlikView tool, in which it has been designed 4 tabs to navigate by the dashboard and would be able to show the information required by the user. The tabs are the following:

- Introducción. There is a menu with a short description of each tab.



- Cliente. It contains the main information of the contract's client.

CONSUMO PREPAGO/POSPAGO 2015 EN EUROS

Categoría	Consumo (Euros)
COSTE POSPAGO	833,44
COSTE PREPAGO	588,25

DESCRIPCION DE TARIFA DATOS

5CENT/MB DATOS NACIONAL, 1CENT/MB DATOS ROAMING, 50CENT/SMS NACIONAL, 5CENT/SMS INTERNACIONAL, 10CENT/SMS ROAMING, 1E/MMS NACIONAL, 10CENT/MMS INTERNACIONAL, 20CENT/MMS ROAMING

DESCRIPCION DE TARIFA LLAMADAS

0CENT/MIN A MOVIL NACIONAL, 5CENT/MIN A FIJO NACIONAL, 25CENT/MIN INTERNACIONAL, 30CENT/MIN ROAMING.

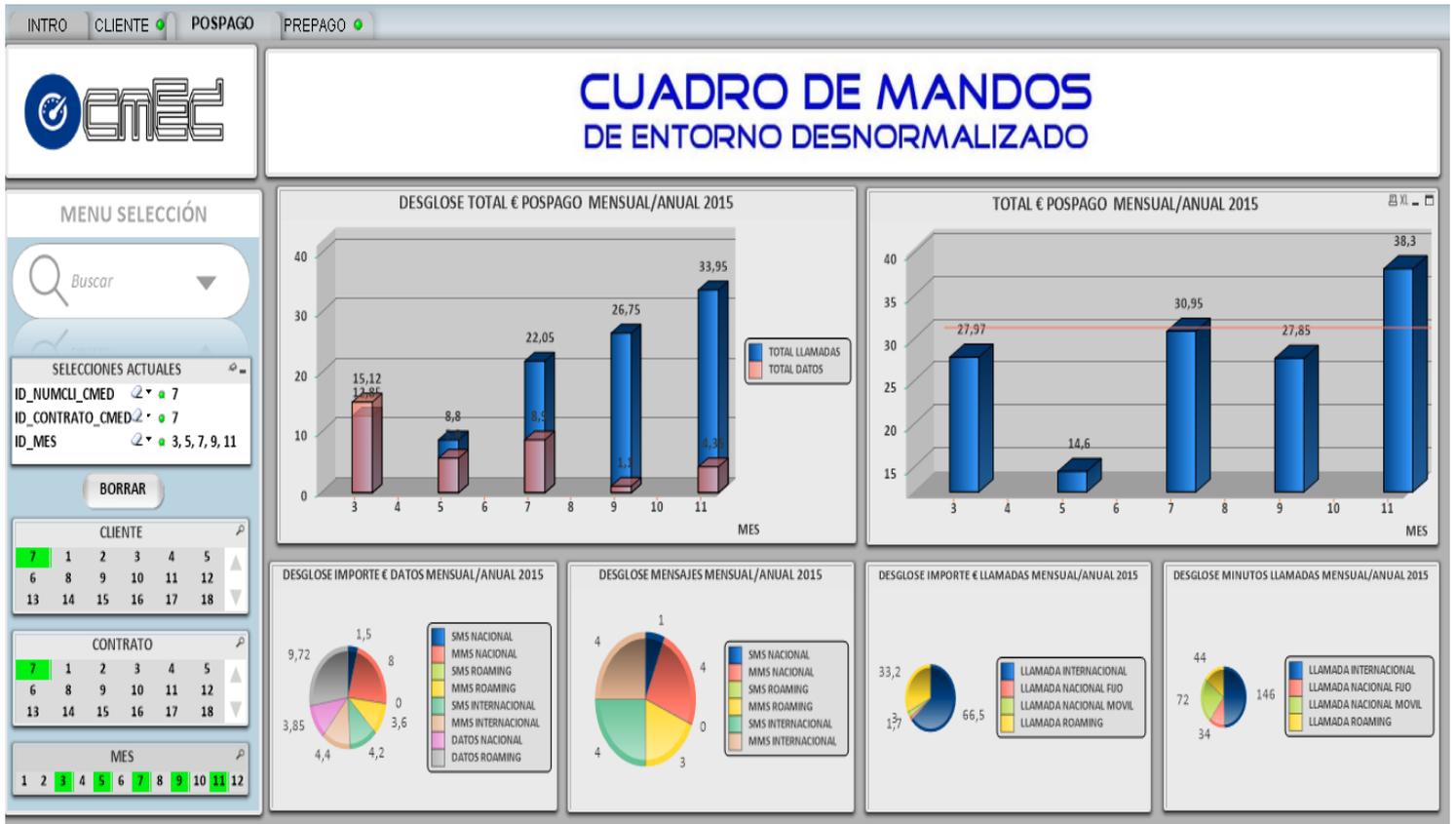
DATOS PERSONALES CLIENTE

NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO	FECHA NACIMIENTO	SEXO	CODIGO NACIONALIDAD	IDIOMA	ESTADO CIVIL	DNI	NUMERO CONTRATOS	LOCALIDAD	CODIGO POSTAL	PROVINCIA	DIRECCIÓN POSTAL	CORREO
Blanca	Vara	Buzón	05/05/1993	MUJER	724	CASTELLANO	CASAD@	54210350B	5	MALAGA	32449	MALAGA	C/MALAGA	Blanca.Vara@gmail.com

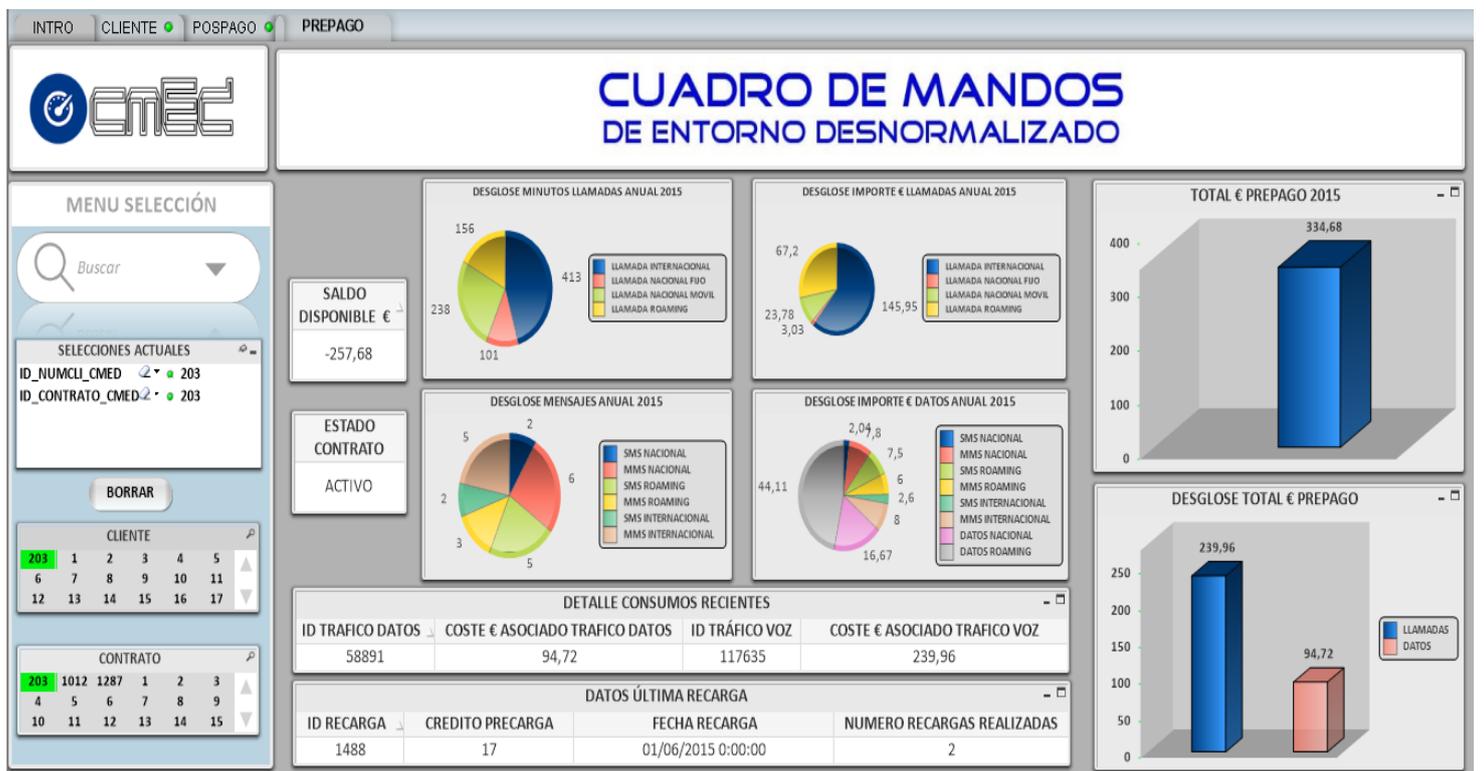
DATOS INTERES CLIENTE/CONTRATO

CONTRATO	TIPO CONTRATO	DURACION CONTRATO	NÚMERO	ID LINEA	MARCA TERMINAL	MODELO	DISTRIBUIDOR	TIPO DISTRIBUIDOR	TOTAL PAGO A PLAZOS	NUMERO DE RECARGAS	CREDITO ÚLTIMA PRECARGA	MODO CAPTURA CLIENTE	TIPO PROMOCIÓN
1872	POSPAGO	2 MESES	34666001872	34666003744	APPLE	IPHONE 6	BRIGHTSTAR	MAYORISTA	-	5	13	FIS	CAPTACION

- Postpaid. Shows the information of traffic data and voice breakdown with their related costs of each monthly contract in 2015 year.



- Prepaid. Shows the information of traffic data and voice breakdown with their related costs of each contract in 2015 year.



To sum up, analyzing the estimate made in the project manage chapter concludes that there is a project despite of the high cost related to the personal of the development phase, once it has done, it generate benefits in the long run due to its low maintenance cost.