
*Definición y desarrollo de
herramienta Web de gestión de
metadatos Business Intelligence*

Memoria Proyecto Final de Máster

Autor: Leticia Montalvillo Mendizabal

Ponente: María Ribera Sancho Samsó

Facultad de Informática de Barcelona, Universidad Politécnica de Cataluña

Máster en Tecnologías de la Información

Agosto de 2012

Agradecimientos

Me gustaría dar las gracias a mi familia, aunque hemos estado años viviendo lejos nunca habéis dejado de apoyarme; A mi familia adoptiva de Barcelona, porque sois más que amigos; Y a todos los profesores y compañeros de trabajo que he tenido el placer de conocer.

Eskerrik asko guztio, bihotz-bihotzez.

Abstract

Business Intelligence (BI) has become nowadays one of the most promising data analysis techniques with which companies can generate knowledge and make strategic decisions. However, one of the main problems of BI tools is the high cost involved. Mainly for two reasons (i) licensing costs of the necessary tools to develop a BI project and, (ii) specific and concrete training in BI techniques. These reasons make BI applications move away from the small and medium enterprises, ignoring the strong added value they could bring. On the other hand, there are companies still making a considerable investment in BI projects, they do not meet initial expectations as usually (i) BI applications are not aligned with business strategies and (ii) the definition of indicators (KPI, Key Performance Indicators) is not correct and do not provide data for optimal decision making.

This project is focused on the second problem: *there are companies still making a considerable investment in BI projects, they do not meet initial expectations.*

We have seen how a metadata repository can be very useful, helping to provide a better understanding of our data and standardizing definitions of indicators that in turn improve efficiency and reduce costs (in both hours per person and computation and storage costs).

Throughout the chapter 3 we delved further into the issue and we have defined the specification that the system must meet.

The company within the project was developed, Everis, already had a version of this *Indicator's dictionary*. However, there is a lack of documentation describing specifications or problem statement. As no specification was given, we followed three ways to extract requirements: (1) analysing the behaviour of the legacy application, (2) by reading the user manual and (3) conducting interviews with stakeholders.

One of our goals, is to guarantee specified software quality. Therefore, in Chapter 4, we check and ensure system validation. We guarantee system validity by means of three ways: (1) calculating the satisfaction argument, which is the trace between business requirements and functional and non-functional requirements, (2) drawing the coverage matrix which collects the trace between functional requirements and system functionalities, and finally validate the functionality of the system by (3) defining functional test cases.

Once we performed the specification of the system, we followed the work with the corresponding design and implementation of the application by following predefined

specification. Everis, did not impose any restrictions on the development tools. And finally, the Web application was developed using the WaveMaker free platform, which is a WYSIWYG visual tool which automates much of the process of creating a Web application.

Finally, the web application has been tested functionally with functional test cases. It also has been deployed in virtual machines to check its correct functioning and has been validated using different web browsers as Google Chrome, Mozilla Firefox and Safari.

Tabla de contenido

Agradecimientos.....	1
Abstract	2
1. Introducción	8
1.1. Motivación	8
1.2. Objetivos Generales	9
1.3. Metodología de trabajo y planificación	10
2. Introducción al Business Intelligence	12
2.1. ¿Qué es el Business Intelligence?.....	12
2.2 Beneficios del Business Intelligence	14
2.3 Componentes de Business Intelligence	16
2.3.1 Fuentes de información	17
2.3.2 Proceso ETL.....	17
2.3.3 Almacén de datos o Datawarehouse	18
2.3.4 Servidores OLAP	20
2.3.5 Visualización o front-end	23
2.4 Indicadores Clave de Rendimiento (KPI).....	24
2.5 Los metadatos	27
2.6 Conclusiones.....	30
3. Especificación del sistema.....	30
3.1. Objetivos del proyecto	31
3.2. Los Stakeholders	32
3.2.1. Stakeholders Internos de la compañía	34
3.2.2 Stakeholders externos	35
3.2.2.1 Business Partners.....	35
3.2.3 Otros Stakeholders.....	35
3.3 Usuarios finales del sistema.....	36
3.4 Alcance del trabajo	37
3.4.1 Situación actual.....	38
3.4.2 La nueva situación.....	42
3.4.3 El contexto de trabajo.....	43
3.4.4 División del trabajo	48
3.4.5 Hechos y suposiciones relevantes.....	49

3.5	Alcance del producto	51
3.5.1	Proceso de recopilación de requerimientos	51
3.5.2	Establecimiento de los Requerimientos del sistema	52
3.5.3.1	Requerimiento REQ_ACC – Acceso al sistema	55
3.5.3.2	Requerimiento REQ_IND_ALT - Alta de indicador	56
3.5.3.3	Requerimiento REQ_IND_BAJ - Baja de indicador	56
3.5.3.4	Requerimiento REQ_IND_CON - Consultar indicador	57
3.5.3.5	Requerimiento REQ_IND_MOD - Modificación de indicador	57
3.5.3.6	Requerimiento REQ_INF – Generar informes	58
3.5.3.7	Requerimiento REQ_DIM_ALT - Alta de dimensión	59
3.5.3.8	Requerimiento REQ_DIM_BAJ - Baja de dimensión	59
3.5.3.9	Requerimiento REQ_DIM_CON - Consulta de dimensión	60
3.5.3.10	Requerimiento REQ_DIM_MOD - Modificación de dimensión	60
3.5.3.11	Requerimiento REQ_NIV_ALT - Alta de nivel	61
3.5.3.12	Requerimiento REQ_NIV_BAJ - Baja de nivel	61
3.5.3.13	Requerimiento REQ_NIV_CON - Consulta nivel	62
3.5.3.14	Requerimiento REQ_NIV_MOD - Modificación de nivel	63
3.5.3.15	Requerimiento REQ_FIL- Filtrado de indicadores	63
3.5.3.16	Requerimiento REQ_USU_ALT-Alta de usuario	64
3.5.3.17	Requerimiento REQ_USU_BAJ- Baja de usuario	64
3.5.3.18	Requerimiento REQ_USU_CON- Consulta de usuarios	65
3.5.3.19	Requerimiento REQ_USU_MOD -Modificación de usuario	65
3.5.3.20	Requerimiento REQ_AUD -Auditoria de indicadores	66
3.5.3.21	Requerimiento REQ_ANEX – Anexo de indicadores	66
3.5.3.22	Requerimiento REQ_MAEST – Gestionar tablas maestras	67
3.5.3.23	Requerimiento REQ_AYD – Ayuda a usuarios	68
3.5.3	Requerimientos no funcionales	68
3.5.3.1	Requerimientos de infraestructura	68
3.5.3.2	Requerimientos de comunicaciones	69
3.5.3.3	Requerimientos de HW i SW	69
3.5.3.4	Requerimientos de dispersión geográfica	69
3.5.3.5	Requerimientos de operación	69
3.5.3.6	Requerimientos ergonómicos	69
3.5.3.7	Requerimientos de Producto	74
3.5.4	Casos de uso del sistema y priorización	80
3.5.5	Diagramas de caso de uso	82
3.5.6	Especificación de casos de uso	83
3.5.6.3	Caso de uso: Gestionar de dimensiones	87

3.5.6.4	Caso de uso: Gestionar informes	89
3.5.6.5	Caso de uso: Gestionar niveles	90
3.5.6.6	Caso de uso: Gestionar tablas maestras	92
3.5.6.7	Caso de uso: Gestionar usuarios	93
3.6	Modelo conceptual	95
3.6.1	Diagrama de clase	95
3.6.2	Restricciones de integridad.....	105
4.	Validación y Verificación	107
4.1	Argumento de satisfacción	107
4.2	Análisis de cobertura	113
4.3	Casos de prueba funcional.....	115
5.	Diseño del sistema	118
5.1	Plataforma de desarrollo	118
5.2	Arquitectura física.....	119
5.3	Arquitectura lógica.....	121
5.4	Mapa de navegación	123
5.4.1	Storyboard general	123
5.5	Diseño de la base de datos	125
5.5.1	Catálogo de tablas de la base de datos.....	125
6	Implementación	141
6.1	Tecnologías	141
6.1.1	Wavemaker.....	141
6.1.2	Apache Tomcat 7.0	142
6.1.3	JasperReports.....	143
6.1.4	MYSQL Server.....	144
6.1.5	Lenguajes de programación	145
6.2	Herramientas de desarrollo	145
6.2.1.7	MySQL Workbench	151
6.3	La aplicación web.....	152
6.3.3	Salir de la aplicación.....	170
6.4	Despliegue y configuración del sistema.....	170
6.4.1	Procedimientos de despliegue	171
6.4.1.1	Cargar el script de la base de datos.....	171
6.4.1.2	Configuración del despliegue	171
6.4.1.3	Cargar el proyecto a Wavemaker	172
6.4.1.4	Ajuste de parámetros de la base de datos.....	174
6.4.1.6	Desplegar la aplicación web.....	179
6.4.2	Personalización de la aplicación.....	182

6.4.2.1	Imágenes y logos corporativos de la aplicación	182
6.4.2.2	Modificación de la apariencia de la aplicación e informes generados.....	182
6.4.2.2.1	Apariencia de la aplicación.....	182
6.4.2.2.2	Apariencia de los informes.....	184
6.4.2.3	Añadir idioma a la aplicación	185
6.5	Pruebas de test funcionales	186
7	Conclusiones finales y líneas futuras	187
7.1	Resumen del trabajo realizado	187
7.2	Objetivos cubiertos.....	188
7.3	Líneas futuras	190
8	Referencias.....	192

1. Introducción

En esta primera sección del documento haremos una introducción breve a la descripción del proyecto y la motivación de realizarlo, los objetivos generales que se desean cumplir mediante la realización del proyecto. Finalmente también se describe la metodología de trabajo que se ha desempeñado para lograr dichos objetivos y la planificación en el tiempo.

1.1. Motivación

Hoy en día las grandes empresas cuentan con sistemas de *Business Intelligence (BI)* para diversos objetivos y tareas que deben realizar.

Las aplicaciones de Business Intelligence combinan y normalizan conjuntos de datos de la empresa y permite a los usuarios de la aplicación filtrar, organizar, comparar, contrastar y analizar dicha información en todos los ámbitos durante determinados períodos de tiempo. Esto permite a los gerentes de las empresas no solamente determinar cuáles son las decisiones a tomar actualmente, sino también predecir mejor el futuro y ayudar a la toma de decisiones.

Una vía de determinar el éxito de la empresa es prestar atención a unas determinadas métricas que miden el éxito de los procesos de negocio de la empresa. Estas métricas se calculan con los datos que la empresa almacena e indican/cuantifican el grado de éxito de dicha tarea. De esta forma, la empresa puede saber en que medida se están cumpliendo los objetivos de la empresa, y se cuantifica el éxito de cada una de ellas. Estos indicadores se denominan *Indicadores Clave de Rendimiento*.

Un indicador clave de rendimiento (KPI) es un tecnicismo empresarial para un tipo de métrica de rendimiento. Como hemos apuntado previamente, los KPI son comúnmente utilizados por las organizaciones para evaluar su éxito o el éxito de una determinada actividad que la compañía desempeña. En consecuencia, la correcta elección de los indicadores KPI depende de que se tengan una buena comprensión de lo que es importante para la organización. “Lo que es importante” a menudo depende del departamento de la medición del desempeño. De este modo, los KPI útiles para finanzas, serán muy diferentes a los KPI asignados a las ventas, por ejemplo. La selección de indicadores de rendimiento suele estar estrechamente asociado con el uso de diversas técnicas para evaluar el estado actual de la empresa, y sus actividades clave. Hay varios y eficaces sistemas que recolectan, filtran,

analizan la información [25] y que generan reportes para los gerentes de la empresa que ayudan a la toma de decisiones, basados en los indicadores de rendimiento.

Sin embargo, no existe ninguna herramienta que gestione los meta-datos de dichos indicadores. Este proyecto, se centra pues, en la definición de un repositorio que servirá para almacenar y gestionar los meta-datos relativos a los Indicadores.

De este modo, se pretende alcanzar una buena gestión y organización de los indicadores que una empresa controla y por lo tanto, ayudará a alcanzar el éxito en dichos procesos. Se pretende almacenar toda la información relativa a los indicadores que se controlan en la empresa, para así llevar un registro de los indicadores y sus metadatos, ayudando así a la comprensión de los indicadores, y también mejorar su gestión y explotación. La comparación mas acertada, es la de un diccionario. Por lo tanto, esta aplicación será así como un diccionario de Indicadores, donde podremos consultar, editar e insertar nuevos indicadores y sus respectivos datos. Con esta herramienta, queremos además conseguir una homogeneización de los indicadores y comprender mejor las dimensiones que un indicador tiene.

1.2. Objetivos Generales

El proyecto consiste en su meta final en definir y desarrollar una herramienta de gestión de metadatos para los indicadores clave de rendimiento.

A continuación se resumen los objetivos que se desean alcanzar mediante la realización del presente proyecto:

Objetivo 1: Introducción al Business Intelligence y gestión de metadatos

Para entender el problema y su solución, debemos sumergirnos en el mundo del Business Intelligence y los Indicadores Clave de rendimiento. También, tendremos que introducirnos a la gestión de metadatos. De esta manera se pretende obtener un conocimiento previo y fundamental que nos servirá para entender el problema que debemos solventar y su respectiva solución.

Objetivo 2: Análisis y definición de la nueva aplicación

Una vez teniendo los conocimientos acerca del Business Intelligence y la gestión de metadatos, estaremos en disposición de entender el problema, definir el contexto, y empezar a investigar y analizar el estado del mercado y comprender las necesidades y soluciones.

En este punto analizaremos las aplicaciones y documentación heredada de usuarios, para recopilar los Requerimientos que el nuevo sistema debe cumplir. Realizaremos la especificación completa del nuevo sistema.

Objetivo 3: Validación y certificación de calidad

Debemos validar los requerimientos que la aplicación ha de satisfacer. Así mismo, definiremos unos criterios para garantizar y asegurar la de calidad del nuevo sistema.

Objetivo 4: Diseño e implementación de la nueva aplicación

En base a la especificación previamente realizada, procederemos a definir el diseño de la nueva aplicación. Analizaremos distintas soluciones tecnológicas a la hora de implementar el sistema y elegiremos la más adecuada a las necesidades de las empresas hoy en día.

1.3. Metodología de trabajo y planificación

En esta sub-sección, se enumeran las fases que se han seguido para llevar a cabo el proyecto.

Si prestamos atención veremos que algunos de los objetivos son es sí parte puntos en la lista de la planificación.

1. Gestión y coordinación
2. Introducción a la Inteligencia de negocios
3. Análisis de los enfoques anteriores del sistema
4. Definición y especificación del nuevo sistema que se construirá
5. Diseño del nuevo sistema
6. Desarrollo del nuevo sistema
7. Validación del sistema y casos de prueba
8. Conclusiones finales

El siguiente diagrama, se muestra las fases y plazos seguidos durante el desarrollo del proyecto.

Cambiar diagrama de planificación, incluir uno simplificado por objetivos

Lista de tareas		
Nombre	Recursos	
	Fecha de inicio	Fecha de fin
1. Coordinación	7/02/12	21/03/12
Reunión 1: presentación inicial	7/02/12	10/02/12
Reunión 2: revisión modelo datos	9/02/12	10/02/12
Reunión de seguimiento 1	23/02/12	24/02/12
Reunión diccionario de migración	9/03/12	21/03/12
Rreunion de seguimiento 2	13/03/12	14/03/12
2. Introducción al Business Intelligence & metadata Management	6/02/12	18/02/12
3. Análisis de la aplicación previa	6/02/12	15/02/12
Primera toma de contacto de la aplicación	6/02/12	10/02/12
Modelo de datos provisional, analisis	7/02/12	14/02/12
Recopilación de requisitos del antiguo sistema	7/02/12	14/02/12
Análisis de diferentes herramientas de desarrollo web	7/02/12	15/02/12
Tabla comparativa WaveMakerVsSpringRoo	7/02/12	9/02/12
Instalación y prueba de ambas herramientas	7/02/12	10/02/12
Primera toma de contacto WaveMaker	10/02/12	15/02/12
4. Definición de la nueva aplicación	13/02/12	17/02/12
Declaración del problema y definición del nuevo sistema	13/02/12	14/02/12
Recopilación requisitos funcionales	14/02/12	15/02/12
Establecer funcionalidades	15/02/12	17/02/12
5. Diseño de la nueva aplicación	14/02/12	2/03/12
Modelo lógico del sistema	15/02/12	16/02/12
Modelo lógico de datos	16/02/12	17/02/12
Establecer requisitos no funcionales	17/02/12	18/02/12
UX Model	20/02/12	21/02/12
WAE Model	21/02/12	22/02/12
Documentación funcional	14/02/12	28/02/12
Documentación del diseño técnico	23/02/12	2/03/12
6. Implementación	2/03/12	16/05/12
Tutoriales WaveMaker + cargar BBDD	2/03/12	7/03/12
Login + Estructura	8/03/12	9/03/12
Cargar Resumen+ navegar+ Filtrar	9/03/12	10/03/12
Manage Dimension + Manage Levels + Manage Other Entities	12/03/12	15/03/12
Manage Indicators	15/03/12	21/03/12
General Info: ver & modificar & nuevo	15/03/12	17/03/12
Dimensiones: ver & modificar& nuevo	15/03/12	17/03/12
Source: ver & modificar& nuevo	15/03/12	17/03/12
App BI: ver & modificar& nuevo	15/03/12	17/03/12
Requirement: ver & modificar& nuevo	15/03/12	17/03/12
Functions: ver & modificar& nuevo	16/03/12	21/03/12
Resonsables: ver & modificar& nuevo	16/03/12	21/03/12
Relacionado Con: ver & modificar& nuevo&Goto	16/03/12	21/03/12
Similar a: ver & modificar& nuevo & Goto	16/03/12	21/03/12
Usado por: ver & modificar& nuevo & Goto	16/03/12	21/03/12
Manage Users	21/03/12	24/03/12
Generación de informes	26/03/12	31/03/12
Audit automatico + filtro avanzado	2/04/12	6/04/12
Ajustar Visibilidad de indicadores	11/04/12	28/04/12
Carga/descarga archivos	30/04/12	8/05/12
MultiLanguage	8/05/12	12/05/12
Ajustar Apariencia & Look and Feel	14/05/12	16/05/12
7. Validación y casos de prueba	16/05/12	26/05/12
8. Diccionario de migración	28/05/12	7/07/12
Documentación funcional	28/05/12	2/06/12
Documentación técnica	4/06/12	9/06/12
Fase implementación	11/06/12	7/07/12
Estructura Home Page	11/06/12	13/06/12
Cargar mappings + Navegar + Filtrar	13/06/12	16/06/12
Tab info general	18/06/12	19/06/12
Tab Domain Mapping	19/06/12	21/06/12
Manage Domain mapping	21/06/12	23/06/12
Show tables screen	25/06/12	27/06/12
Show columns screen	27/06/12	28/06/12
Gestión documentos	28/06/12	30/06/12
Ultimas pruebas	2/07/12	7/07/12
Memoria final	9/07/12	26/07/12

2. Introducción al Business Intelligence

En el siguiente apartado, haremos una introducción teórica que nos ayudará a comprender mejor el negocio y así poder entender el mejor el problema y abordar la resolución del problema desde solución con conocimiento.

2.1. ¿Qué es el Business Intelligence?

El primero que acuñó el término Business Intelligence fue Howard Dresner que, cuando era consultor de Gartner, popularizó *Business Intelligence* o BI como un término para describir un conjunto de conceptos y métodos que mejoraran la toma de decisiones, utilizando información sobre que había sucedido (hechos) [24].

A la hora de definir que es el Business Intelligence, partiremos pues de la definición del glosario de términos de Gartner [15]. Veamos pues como lo define esta prestigiosa consultora internacional:

*“BI es un **proceso interactivo** para **explorar** y **analizar información estructurada** sobre un **área** (normalmente almacenada en un **datawarehouse**), para descubrir tendencias o patrones, a partir de los cuales derivar ideas y extraer conclusiones.*

*El proceso de Business Intelligence incluye la **comunicación** de los descubrimientos y **efectuar los cambios**.*

*Las **áreas** incluyen clientes, proveedores.”*

Analizando la definición, veamos que significa:

- Proceso interactivo: estamos suponiendo un análisis de la información continuada en el tiempo. No solo en un momento puntual, aunque la analizada en un momento puntual nos puede aportar valor. No obstante, un proceso continuado de análisis de información refleja tendencias, cambio, variabilidades etc.
- Explorar: en todo proyecto BI, se ha de acceder por primera vez a información que nos facilita su interpretación. En esta fase, lo que hacemos pues es explorar para entender que sucede en un nuestro negocio.
- Analizar: al analizar los datos de nuestro negocio, pretendemos descubrir relaciones entre variables, así como tendencias. De este modo, podremos saber cual es la

probabilidad de que un cliente con las mismas características que otro actúe de igual manera.

- Información estructurada, datawarehouse: la información que se utiliza en el Business Intelligence está almacenada en tablas que están relacionadas entre ellas. Estas tablas con sus correspondientes atributos y valores, están almacenadas en lo que se conoce como *datawarehouse* o almacén de datos. Es una base de datos en la que almacena las tablas con la información.
- Área de análisis: en todo proyecto BI debe tener un objeto de análisis concreto. Podemos por ejemplo centrarnos en los clientes, producto, resultados de una localización etc. Analizaremos en detalle aquel objeto de análisis con un objetivo concreto, ya sea reducción de costes, incremento en las ventas, ajuste en la previsión de ventas, etc.
- Comunicar los resultados y efectuar los cambios: un objetivo fundamental del BI es que una vez se ha hecho un descubrimiento, se ha de comunicar a aquellas personas que tengan que realizar los cambios que sean oportunos en la organización para mejorar su objetivo.

En una definición más simplificada, el Business Intelligence es un conjunto de sistemas y tecnologías que permiten recopilar, analizar y explotar los datos de la operación corporativa.

El objetivo básico del *Business Intelligence* es apoyar de forma sostenible y continuada a las organizaciones para mejorar su competitividad, facilitando la información necesaria para la toma de decisiones [24]. De este modo, se pretende lograr un mayor conocimiento de los procesos de la compañía y así incrementar el rendimiento en dichos procesos. Así mismo, la toma de decisiones se basará en datos y no en intuiciones, con lo que la adaptación al cambio será también más rápida.

Mediante el uso de tecnologías y las metodologías de *Business Intelligence* pretendemos convertir datos en información y a partir de la información ser capaces de descubrir conocimiento.



Ilustración 1: De datos a conocimiento

2.2 Beneficios del Business Intelligence

Algo peor que no tener información disponible es tener mucha información y no saber qué hacer con ella. El Business Intelligence es la solución a ese problema, pues por medio de dicha información puede generar escenarios, pronósticos y reportes que apoyen a la toma de decisiones, lo que se traduce en una ventaja competitiva. La clave para BI es la información y uno de sus mayores beneficios es la posibilidad de utilizarla en la toma de decisiones. En la actualidad hay una gran variedad de software de BI con aplicaciones similares que pueden ser utilizados en las diferentes áreas de la empresa, tales como, ventas, marketing, finanzas, etc. Son muchas las empresas que se han beneficiado por la implementación de una sistema de BI, además se pronostica que con el tiempo se convertirá en una necesidad de toda empresa [34].

La mayoría de los sistemas de información de negocios no están normalizados y son ineficientes. Para organizaciones que llevan años trabajando, este suele ser el resultado de años de cambios de software, actualizaciones, e inversiones. Muchas empresas se enfrentan a diferentes equipos en varios lugares, decenas de aplicaciones de software de múltiples proveedores, y las fuentes de datos dispersas. Con tanta superposición, desconectado, y la información contradictoria, hasta el más mínimo análisis de datos de proyectos puede ser un reto, y obtener información precisa a veces puede ser imposible.

Los sistemas de Business Intelligence han sido diseñados para optimizar y ampliar el valor de los datos existentes y los sistemas. Los proveedores pueden personalizar las aplicaciones

para satisfacer cualquier tipo de negocio. Para muchas empresas, ser capaz de ver todos y el uso de todas sus divisiones de una manera relativa, y ser capaz de distinguir fácilmente las distintas causas y los efectos de una parte de las empresas sobre otra, tiene un valor incalculable.

Con Business Intelligence se puede:

- generar reportes globales o por secciones
- crear una base de datos de clientes
- crear escenarios con respecto a una decisión
- hacer pronósticos de ventas y devoluciones
- compartir información entre departamentos
- análisis multidimensionales
- generar y procesar datos
- cambiar la estructura de toma de decisiones
- mejorar el servicio al cliente

Según Kobana Abukari y Vigía Job [12], el BI es una de las iniciativas administrativas más robustas que los administradores inteligentes pueden emplear para ayudar a sus organizaciones a crear más valor para los accionistas.

BI ha tenido mucho éxito ya que le da una ventaja a las empresas sobre sus competidores al juntar a las personas y a la tecnología para resolver problemas. La siguiente es una lista de las áreas más comunes en las que las soluciones de inteligencia de negocios son utilizadas:

- **Ventas:** Análisis de ventas; Detección de clientes importantes; Análisis de productos, líneas, mercados; Pronósticos y proyecciones.

- **Marketing:** Segmentación y análisis de clientes; Seguimiento a nuevos productos.

- **Finanzas:** Análisis de gastos; Rotación de cartera; Razones Financieras.

- **Manufactura:** Productividad en líneas; Análisis de desperdicios; Análisis de calidad; Rotación de inventarios y partes críticas.

- **Embarques:** Seguimiento de embarques; Motivos por los cuales se pierden pedidos.

2.3 Componentes de Business Intelligence

La siguiente ilustración, ilustración 2, muestra los componentes de un sistema BI.

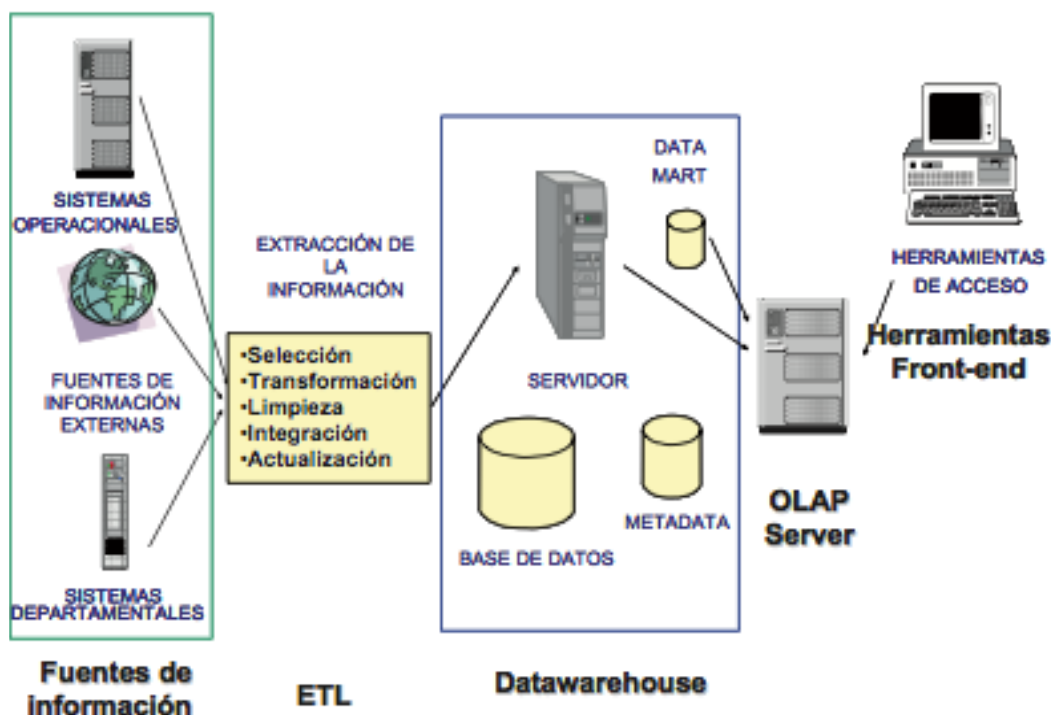


Ilustración 2: Componentes de un sistema BI [35]

Los componentes de un sistema BI son los siguientes:

- **Fuentes de información**, de las cuales partiremos para alimentar de información del *datawarehouse*.
- **Proceso ETL** (Extract, Transform and Load) de extracción, transformación y carga de los datos en el *datawarehouse*. Antes de almacenar los datos en un *datawarehouse*, éstos deben ser transformados, limpiados, filtrados y redefinidos. Normalmente, la información que tenemos en los sistemas transaccionales no está preparada para la toma de decisiones.
- El propio **datawarehouse** o almacén de datos, con el meta- data o Diccionario de datos. Se busca almacenar los datos de una forma que maximice su flexibilidad, facilidad de acceso y administración.
- El **motor OLAP** (Online Analytical Processing), que nos debe proveer capacidad de cálculo, consultas, funciones de planeamiento, pronóstico y análisis de escenarios

en grandes volúmenes de datos.

- Las **herramientas de visualización**, que nos permitirán el análisis y la navegación a través de los mismos.

Analicemos brevemente cada uno de los componentes de un sistema BI en las siguientes subsecciones.

2.3.1 Fuentes de información

En cuanto a las **fuentes de información** de las que se puede alimentar un *datawarehouse* son:

- Sistemas operacionales o transaccionales, que incluyen aplicaciones desarrolladas a medida, ERP, CRM, SCM, etc.
- Sistemas de información departamentales: previsiones, presupuestos, hojas de cálculo, etcétera.
- Fuentes de información externa, en algunos casos comprada a terceros, como por ejemplo estudios de mercado (Nielsen en distribución de gran consumo, IMS de la industria farmacéutica). Las fuentes de información externas son fundamentales para enriquecer la información que tenemos de nuestros clientes. En algunos casos es interesante incorporar información referente, por ejemplo, a población, número de habitantes, etc. Podemos acceder a información de este tipo en la web del Instituto Nacional de Estadística (www.ine.es).

2.3.2 Proceso ETL

En el **proceso ETL**, es donde se extrae, transforma y carga la información de las fuentes de información. Este proceso consiste en recopilar los datos de las fuentes de información para posteriormente introducirla en el datawarehouse. El proceso de ETL consume entre el 60% y el 80% del tiempo de un proyecto de Business Intelligence, por lo que es un proceso clave en la vida de todo proyecto.

La extracción, transformación y carga (el proceso ETL) es necesario para acceder a los datos de las fuentes de información al *datawarehouse*. El proceso ETL se divide en 5

subprocesos:

1. *Extracción*: Este proceso recupera los datos físicamente de las distintas fuentes de información. En este momento disponemos de los datos en bruto.

2. *Limpieza*: Este proceso recupera los datos en bruto y comprueba su calidad, elimina los duplicados y, cuando es posible, corrige los valores erróneos y completa los valores vacíos, es decir se transforman los datos -siempre que sea posible- para reducir los errores de carga. En este momento disponemos de datos limpios y de alta calidad.

3. *Transformación*: Este proceso recupera los datos limpios y de alta calidad y los estructura y resume en los distintos modelos de análisis. El resultado de este proceso es la obtención de datos limpios, consistentes, resumidos y útiles.

4. *Integración*: Este proceso valida que los datos que cargamos en el *datawarehouse* son consistentes con las definiciones y formatos del *datawarehouse*; los integra en los distintos modelos de las distintas áreas de negocio que hemos definido en el *mismo*. Estos procesos pueden ser complejos.

5. *Actualización*: Este proceso es el que nos permite añadir los nuevos datos al *datawarehouse*.

2.3.3 Almacén de datos o Datawarehouse

La aparición de los *datawarehouse* o Almacenes de datos son la respuesta a las necesidades de los usuarios que necesitan información consistente, integrada, histórica y preparada para ser analizada para poder tomar decisiones.

Al recuperar la información de los distintos sistemas, tanto transaccionales como departamentales o externos, y almacenándolos en un entorno integrado de información diseñado por los usuarios, el *datawarehouse* nos permitirá analizar la información contextualmente y relacionada dentro de la organización.

Hay muchas definiciones de *datawarehouse*; una primera aproximación es la del Profesor Hugh J. Watson [13], que lo define en su esencia como:

Un datawarehouse es una colección de información creada para soportar las aplicaciones de toma de decisiones.

Los *datawarehouses* se representan habitualmente como una gran base de datos, pero pueden estar distribuidos en distintas bases de datos.

El trabajo de construir un *datawarehouse* corporativo puede generar inflexibilidades, o ser costoso y requerir plazos de tiempo que las organizaciones no están dispuestos a aceptar. En parte, estas razones originaron la aparición de los Data Mart. Los Data Mart están dirigidos a una comunidad de usuarios dentro de la organización, que puede estar formada por los miembros de un departamento, o por los usuarios de un determinado nivel organizativo, o por un grupo de trabajo multidisciplinar con objetivos comunes.

Los Data Mart almacenan información de un número limitado de áreas; por ejemplo, pueden ser de marketing y ventas o de producción. Normalmente se definen para responder a usos muy concretos.

Normalmente, los Data Mart son más pequeños que los *datawarehouses*. Tienen menos cantidad de información, menos modelos de negocio y son utilizados por un número inferior de usuarios.

Los Data Mart pueden ser independientes o dependientes. Los primeros son alimentados directamente de los orígenes de información, mientras que los segundos se alimentan desde el *datawarehouse* corporativo. Los Data Mart independientes pueden perpetuar el problema de los “silos de información” y en su evolución pueden llegar a generar inconsistencias con otros Data Mart.

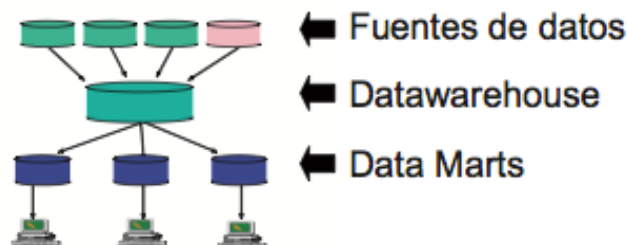


Ilustración 3: Imagen de un Datawarehouse dependiente

Un **componente crítico de un *datawarehouse* es el Metadata**. El Metadata es el repositorio central de información de la información. Nos da el significado de cada uno de los componentes y sus atributos que residen en el *datawarehouse* (o Data Mart). La información que contiene el Metadata es útil para los departamentos de tecnología y los propios usuarios.

Puede incluir definiciones de negocio, descripciones detalladas de los tipos de datos, formatos y otras características.

El personal de los departamentos de Tecnología necesita saber los orígenes de la información: bases de datos de las que obtenemos los datos, qué transformaciones realizamos, criterios de filtros de información, nombre de las columnas y de las tablas, plazos de carga, utilización, etcétera.

Los usuarios necesitan saber las entidades y sus atributos, cómo han sido calculados, quiénes son los responsables de los datos, los informes disponibles, los flujos de distribución de la información, etcétera.

La construcción del **Metadata** supone que se defina el significado de cada una de las tablas y cada uno de los atributos que se cargan en el *datawarehouse*. Este es un punto complejo de todo proyecto, ya que obliga a que se definan los conceptos de negocio y se homogeneicen entre los distintos departamentos, filiales, etc. Obliga a que todos los componentes de la organización hablen utilizando la misma terminología y con el mismo significado, lo cual no siempre es sencillo. Cuando alguien hable de “margen bruto” o “margen de contribución” deberá estar absolutamente definido para la organización. Evidentemente, organizaciones distintas tendrán normalmente definiciones distintas.

2.3.4 Servidores OLAP

Existen distintas tecnologías que nos permiten analizar la información que reside en un *datawarehouse*, pero la más extendida es el OLAP.

Los usuarios necesitan analizar información a distintos niveles de agregación y sobre múltiples dimensiones: Por ejemplo, ventas de productos por zona de ventas, por tiempo, por clientes o tipo de cliente y por región geográfica. Los usuarios pueden hacer este análisis al máximo nivel de agregación o al máximo nivel de detalle. OLAP provee de estas funcionalidades y algunas más, con la flexibilidad necesaria para descubrir las relaciones y las tendencias que otras herramientas menos flexibles no pueden aportar.

A estos tipos de análisis les llamamos multidimensionales, porque nos facilitan el análisis de un hecho desde distintas perspectivas o dimensiones. Esta es la forma natural que se aplica para analizar la información por parte de los tomadores de decisiones, ya que los modelos de negocio normalmente son multidimensionales.

La visualización de la información es independiente respecto de cómo se haya almacenado.

El OLAP Council [25] resumió las 12 reglas de Codd en lo que ellos llamaban el concepto FASMI que los productos OLAP deben cumplir. El concepto FASMI proviene de las siglas de las iniciales en inglés:

- **FAST (Rápido):** Debe ser rápido, necesitamos lanzar consul
- **tas y ver los resultados inmediatamente.**
- **ANALYSIS (Análisis):** Debe soportar la lógica de negocio y análisis estadísticos que sean necesarios para los usuarios.
- **SHARED (Compartido):** Tiene que manejar múltiples actualizaciones de forma segura y rápida.
- **MULTIDIMENSIONAL (Multidimensional):** Tiene que proveer de una visión conceptual de la información a través de distintas dimensiones.
- **INFORMATION (Información):** Debe poder manejar toda la información relevante y la información derivada.

La representación gráfica del OLAP son los cubos. Veamos un ejemplo:

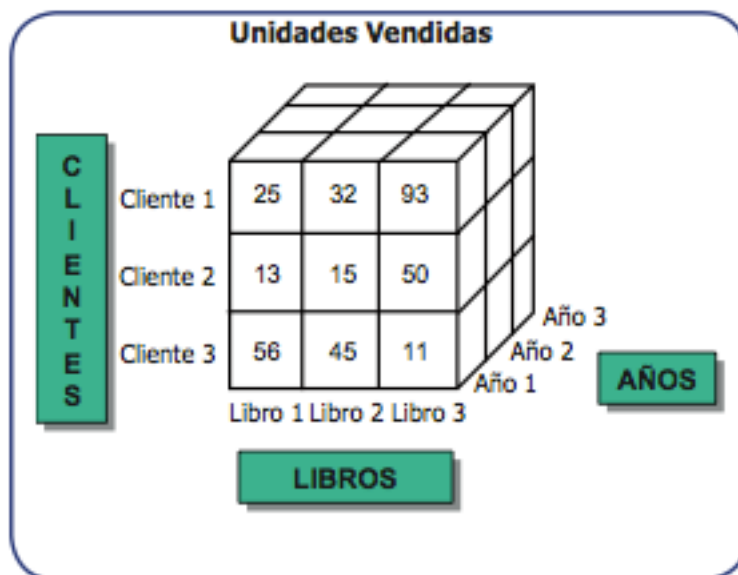


Ilustración 4: Ejemplo de cubo multidimensional. OLAP

En el cubo tenemos las unidades vendidas de cada uno de los libros, para los distintos clientes y en los distintos años. Este es el concepto de multidimensionalidad. Disponemos de las unidades vendidas de cada uno de los libros para cada uno de los clientes y en cada uno de

los años: el contenido de un cubo individual son las ventas de un libro a un cliente en un año. Los contenidos de cada uno de los cubos individuales del cubo recogen lo que llamamos “hechos” (en nuestro ejemplo las unidades vendidas). En la actualidad, las soluciones OLAP permiten que cada una de los cubos individuales pueda contener más de un hecho.

Las herramientas OLAP nos permiten “rotar” (en inglés “slicing”) los cubos, es decir, cambiar el orden de las distintas dimensiones: En lugar de analizar por clientes, como en el caso anterior, quizás estamos interesados en analizarlo por libros, ya que los usuarios que lo quieren consultar son distintos y tienen distintas necesidades.

También podemos seleccionar (en inglés “dicing”) sólo algunas de las celdas, por ejemplo: ¿Cuáles son las ventas al cliente 2, de los libros 128 1 y 2, en el año 1?

O lo que nos puede interesar es el total de libros, máximo nivel de agregación (en inglés “roll-up”).

Imaginemos que tenemos libros de dos materias distintas: El libro 1 y el libro 2 son de la materia A y el libro 3 de la materia B. Partiendo del cubo anterior de las ventas agregadas, bajamos a más detalle (en inglés “drill-down”) a través de la jerarquía “materias”. En ese caso obtendríamos:

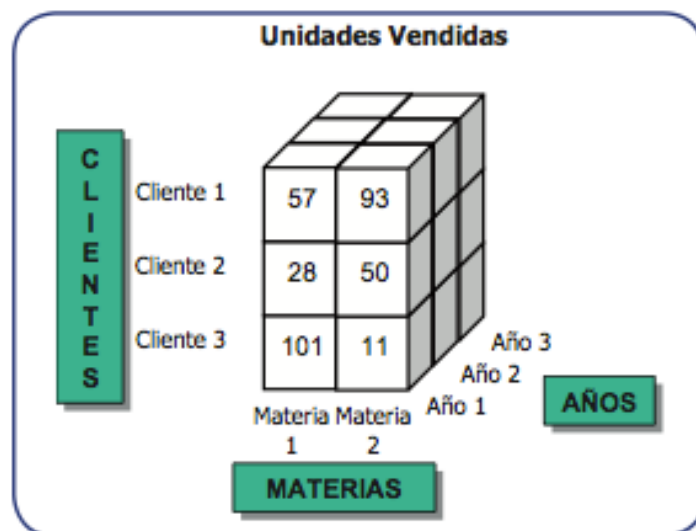


Ilustración 5: Cubo OLAP "drill-down"

2.3.5 Visualización o front-end

La visualización de la información del *datawarehouse* se puede hacer utilizando hojas de cálculo, herramientas específicas o desde un simple navegador. Depende en cada caso de las características del producto seleccionado.

Un ejemplo de acceso a una herramienta OLAP vía web accediendo tan sólo con un navegador es: <http://www.Fedscope.opm.gov> en la que encontraremos información sobre la contratación de funcionarios en EE.UU. y podremos navegar a través de dimensiones como la edad, el sexo, el nivel salarial o el departamento en el que están trabajando. La herramienta es Power Play (Marcas registradas por Cognos) de Cognos, y podremos trabajar con la información de más de un millón ochocientos mil funcionarios americanos.

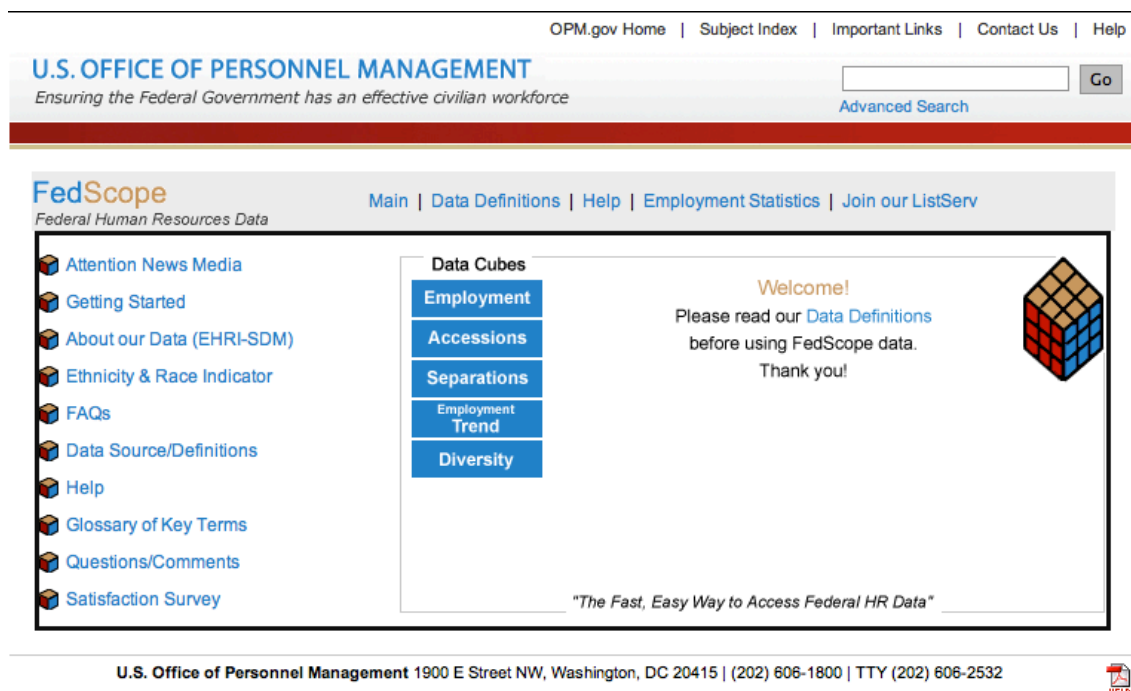


Ilustración 6: Herramienta OLAP vía Web

Las herramientas de *Business Intelligence* nos permiten visualizar la información tanto de forma numérica como gráficamente.

Otro ejemplo más elaborado es la siguiente pantalla utilizando Microstrategy, en la que se combinan tanto tablas como gráficos, como podemos ver en la ilustración 6.

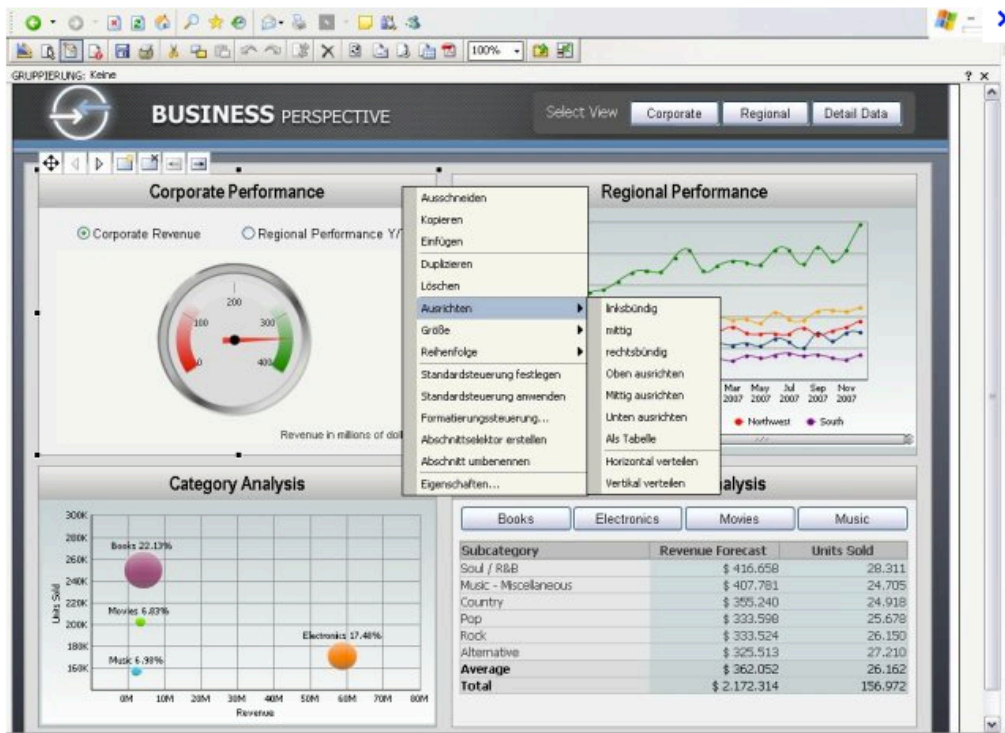


Ilustración 7: ScreenShot de la herramienta Microstrategy

En algunos casos es necesaria la representación sobre el territorio de la información obtenida mediante herramientas de *Business Intelligence*. En ese caso, las herramientas que sirven para representar en ese formato la información son las herramientas GIS o *Geographic Information Systems*. Estas herramientas añaden una capa de visualización sobre la que representan los valores que obtenemos de las herramientas de *Business Intelligence*.

2.4 Indicadores Clave de Rendimiento (KPI)

Muchas compañías están trabajando con las medidas equivocadas, muchas de las cuales son indicadores clave de rendimiento (KPI) mal denominados. Muy pocas organizaciones realmente controlan y monitorizan sus indicadores clave de rendimiento reales. La razón es que muy pocas organizaciones, empresarios, escritores, contadores y asesores han explorado lo que un KPI es en realidad. Hay tres tipos de medidas de desempeño:

1. Los indicadores clave de resultados (KRI) indican cómo lo han hecho en una perspectiva.
2. Los indicadores de desempeño (PI) le dirán qué hacer.
3. KPIs te dirán qué hacer para aumentar el rendimiento de forma espectacular.

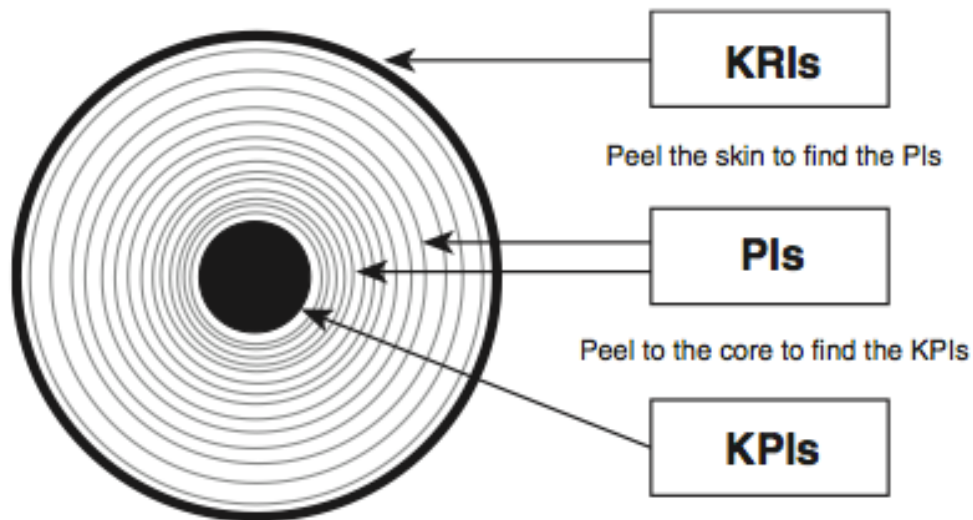


Ilustración 8: 3 Tipos de Indicadores [11]

Los **KPI** ayudan a las empresas a entender lo bien que se está realizando el trabajo en relación con sus metas y objetivos estratégicos. En un sentido más amplio, un KPI proporciona la información de rendimiento más importante que permite a las partes interesadas saber si se va por buen camino [27].

Los KPIs sirven para reducir la complejidad del desempeño de una empresa, a un pequeño número de indicadores clave, a fin de hacerla más entendible. Este es el mismo enfoque que utilizamos en nuestra vida cotidiana. Un ejemplo claro: Si vamos al médico, para analizar nuestra salud, nuestro doctor utiliza varios indicadores para comprender como nos encontramos, tales como; la presión arterial, nuestro peso, la altura, etc. Y así es como un doctor es capaz de analizar la complejidad de un cuerpo humano. Pues bien, esto es lo que se trata de conseguir en una empresa para determinar sus KPIs. Con la ayuda de los KPI somos capaces de extraer aquella información que realmente aporta un valor respecto a nuestro rendimiento. Y el análisis diario, nos informa que acciones son las que realmente contribuyen una mejora en el rendimiento del negocio. Así que cada día lo que hacemos es aprender a mejorar sobre las acciones que realmente nos favorecen y mejoramos en nuestro rendimiento y conocimiento.

Los KPI están asociados normalmente a la cuantificación y nos proporcionan una imagen

objetiva y uniforme de la realidad. Sin embargo, esta forma de utilizar los KPI parece funcionar en algunos proyectos más que en otros.

Nos resulta fácil cuantificar las cosas como el dinero ganado, las transacciones de los clientes en un día, el número de acciones realizadas y además podemos contar el número de visitas de un servicio determinado, pero hay cosas que no son fáciles de contar. Cosas como la prestación de servicios en general, la cultura organizacional, los puntos fuertes de relaciones con los clientes o la reputación. Por lo tanto la medición en nuestro mundo moderno va más allá de los números y también puede incluir palabras, imágenes y vídeos, para describir y evaluar el desempeño. La medición es mucho más que una actividad social. Basta con pensar en elegir un restaurante y reflexionar sobre las experiencias anteriores, en los restaurantes que hemos visitado y además es posible leer comentarios de restaurantes en sitios web de restaurante, con el fin de formarse una opinión acerca de los diferentes restaurantes de su zona. Tenemos un conjunto de factores diferentes que nos facilitan el rendimiento de un restaurante tales como, número de estrellas, el ambiente, la calidad de los alimentos, del servicio, el precio etc. Para poder elegir el mejor restaurante para una ocasión especial.

Según David Partmenter en su libro [11], el equipo del proyecto debe establecer una base de datos para registrar y comunicar estas medidas a través de una página de inicio. Se sugiere que la base de datos incluye los siguientes campos:

- Descripción de la medida de desempeño
 - Explicación de cómo la medida de rendimiento se calcula
 - El tipo de medida de rendimiento (KRI, PI, KPI)
 - Persona responsable de obtener la medición
 - Sistema de donde los datos se obtienen de o para ser recogido
- matices que pueden ser necesarios para producir "en tiempo real" información
- ¿Qué perspectiva Balanced Scorecard (s) los impactos medición del rendimiento
 - Mostrar recomendado tipo de visualización (tipo de gráfico, etc)
 - Con qué frecuencia debe medirse
 - probable "causa y efecto"
 - Vinculación de medida para los MCA
 - La autoridad requerida delegado que el personal tendrá que tener
- con el fin de tomar medidas correctivas inmediatas
- Los equipos que han elegido para medirla (esto puede actuar como una lista de selección).

2.5 Los metadatos

Ignorar el Metadata en un proyecto BI es uno de los 10 fallos que deberían evitar los *Project Managers* [26].

Aun así, es común que este repositorio de Metadata se ignore o no esté adecuadamente definido o mantenido. De hecho, como veremos mas adelante, este proyecto trata de definir un repositorio de metadatos Business Intelligence. La pieza central de este repositorio de metadatos serán los indicadores clave de rendimiento. De hecho, definiremos un sistema para que se almacenen los Metadata relativos a los indicadores que están almacenados en el datawarehouse.

Veamos una definición de qué son los metadatos:

Los metadatos son todos los datos físicos y la información que contiene el conocimiento acerca de los procesos de negocio y técnicos, y los datos, utilizados por una empresa [5].

Cuando hablamos de los metadatos, en realidad estamos hablando de conocimiento. Estamos hablando de conocimiento de nuestros sistemas, de nuestro negocio y de nuestro mercado. Por otro lado, cuando hablamos de un repositorio de metadatos, estamos hablando de las tablas de la base físicos utilizados para almacenar los metadatos que serán entregados a su negocio y los usuarios técnicos. Si bien la implementación física de una iniciativa de metadatos requiere muchas actividades, el repositorio de metadatos es la columna vertebral de la implementación física.

Los metadatos son un componente fundamental para cualquier iniciativa de calidad de datos. Los metadatos proporcionan el mecanismo para el seguimiento y la mejora de la calidad de los datos procedentes de los sistemas operativos en el DSS (Decisional System Support) o sistema de soporte a decisiones [5].

Muchas personas creen que los metadatos y repositorios de metadatos son conceptos nuevos, pero en realidad sus orígenes se remontan a la década de 1970. Los primeros repositorios de metadatos comerciales que aparecen a continuación fueron llamados diccionarios de datos. Los diccionarios de datos estaban mucho más enfocados en los datos

que en el conocimiento. Nos proporcionaron un repositorio centralizado de información sobre los datos, tales como las definiciones, las relaciones, el origen, el dominio, uso y formato. Su propósito era ayudar a los administradores de bases de datos (DBA) en la planificación, control y evaluación de la colección, almacenamiento y uso de datos. Por ejemplo, los diccionarios de datos se utilizaron principalmente para la definición de requisitos, modelado de datos corporativos, la generación de definición de datos, y soporte de base de datos.

Uno de los desafíos que enfrentamos hoy es diferenciar los repositorios de metadatos de los diccionarios de datos. Aunque metadatos repositorios realizar todas las funciones de un diccionario de datos, su alcance es mucho mayor

Hay varios factores que han provocado la necesidad de metadatos en las empresas de hoy. Estos incluyen los siguientes:

- a. Los sistemas actuales no son inflexibles y no son integrables.
- b. Los datawarehouses y datamarts existentes necesitan crecer.
- c. Necesidades de los usuarios de negocio que no se están cumpliendo.
- d. Empresas beta necesidad de reducir el impacto de la rotación de personal.
- e. Las empresas necesitan aumentar la confianza del usuario en los datos.

Un repositorio de metadatos puede ayudar a los siguientes responsables:

- **Usuarios de negocio.** Un repositorio de metadatos puede aumentar significativamente el valor de la información que reside en los sistemas de apoyo a las decisiones y los sistemas operativos, ya que proporciona un vínculo semántico entre la tecnología de la información (TI) y los usuarios de negocios. Cuando los usuarios de negocio entienden cómo usar los metadatos de manera eficaz, tienen más confianza en la exactitud de los y son más propensos a confiar en ellos para tomar decisiones estratégicas de negocio.
- **Los administradores de TI.** Los administradores de TI pueden utilizar un repositorio de metadatos para proporcionar un valor significativamente más a las unidades de negocio que apoyan y para garantizar la calidad de la información en el almacén de datos, ayudando así a los usuarios de negocio y la a gestión ejecutiva tomar decisiones sólidas basadas en información precisa. Además, un repositorio puede hacer un desarrollo personal más productivo y reducir los costes de desarrollo para el departamento.
- **Desarrolladores.** Los desarrolladores necesitan para aprender las tareas clave para la implementación de un proyecto de repositorio de metadatos. Estas tareas incluyen la meta física de modelado de datos, desarrollo de plan de proyecto, diseño del

programa, herramientas de métricas de evaluación de datos, metadatos técnicas de acceso y diseño avanzado arquitectura técnica.

- **Sponsors del proyecto.** Estas personas necesitan entender cómo los metadatos pueden beneficiar a una organización para que puedan vender el concepto a la dirección ejecutiva. Subestimar el alcance de un proyecto de repositorio es una de las principales razones para el fracaso de este tipo de proyectos, y los patrocinadores necesitan una comprensión clara de los metadatos y su retorno potencial de la inversión (ROI) para garantizar los niveles actuales de financiación y de personal, así como la compromiso inicial del proyecto. Sin esta comprensión, los patrocinadores no pueden ser defensores efectivos de metadatos.

Algunos beneficios que traen este tipo de repositorios son entre otros los siguientes:

Reduce el coste TI. Con una buena gestión de metadatos, se reducirán los costes, tanto en el número de horas/persona necesarias para desarrollar y mantener el sistema de software, sino que también en los costes de computo y almacenamiento para programas y datos.

Se mejora la eficiencia operativa. La falta de conocimiento acerca de los datos activos cuesta a las empresas cientos de millones de dólares cada año. La mayoría de las organizaciones sufren de la incapacidad de:

- Entendimiento efectivo de sus datos activos
- Estandarización y homogeneización de las definiciones de los datos
- Capturar las reglas de negocio
- Entender los procesos de decisiones
- Evaluar objetivamente las relaciones entre datos

Sin una correcta gestión de metadatos, el crecimiento explosivo de los datos de los sistemas actuales sigue costando millones de dólares a las empresas.

La capacidad del sistema de gestión de metadatos permite buscar a través de todo el sistema, a cualquier nivel que se necesite para hacerlo, ya sea departamental, en toda la empresa o en toda la empresa global.

Los sistemas integrados globales proporcionan un ahorro inmediato de costes para la organización debido a una menor duplicación de esfuerzos, datos y procesos. Un repositorio

de metadatos es esencial en tiempos de fusiones y adquisiciones, así como durante la reingeniería y los esfuerzos de racionalización.

2.6 Conclusiones

El Business Intelligence (BI) o Inteligencia de Negocios se ha convertido en la actualidad en una de las más prometedoras técnicas de análisis de datos con la que las empresas pueden generar conocimiento y tomar decisiones estratégicas [28]. Sin embargo, uno de los principales problemas de las herramientas de BI es el elevado coste que conllevan. Fundamentalmente por dos razones (i) coste de las licencias de las herramientas necesarias para desarrollar un proyecto de BI y, (ii) formación específica y concreta en las técnicas de BI. Estas razones hacen que las aplicaciones de BI se alejen de las Pequeñas y Medianas Empresas, ignorando el fuerte valor añadido que les podría aportar. Por otro lado, hay empresas que aún realizando una inversión considerable en proyectos de BI, éstos no satisfacen las expectativas iniciales ya que normalmente (i) las aplicaciones de BI no están alineadas con las estrategias de negocio y, (ii) la definición de **indicadores** (KPI, Indicadores Clave de Rendimiento o en inglés Key Performance Indicators) no es correcta y no proporcionan los datos para una toma de decisiones óptima.

Este proyecto, se centrará en el segundo problema: *hay empresas que aún realizando una inversión considerable en proyectos de BI, éstos no satisfacen las expectativas iniciales.*

Una manera de abordar este inconveniente, es mediante la ayuda de un repositorio de metadatos. De esta manera, estaremos, entre otras ventajas, mejorando el entendimiento de nuestros datos, homogeneizando definiciones de indicadores que mejoraran la eficiencia y reducirán costes (tanto en horas/personas como en costes de computo y almacenamiento). De este modo, se pretende además de homogeneizar datos y definiciones, ayudar mejor al entendimiento de datos a la empresa para una óptima toma de decisiones.

Así pues, este proyecto, se centrará en la definición de un repositorio de metadatos Business Intelligence que ayude a las empresas a entender mejor sus KPIs así como de almacenar los datos (metadatos) que intervienen o tienen impacto en ellos, para así poder realizar y tomar las decisiones más oportunas para el negocio de la empresa.

3. Especificación del sistema

En esta sección hacemos una especificación del nuevo sistema que vamos a desarrollar.

En la sección 3.1 hablamos de los objetivos del proyecto, y hacemos una lista de aquellos objetivos que el proyecto debe cumplir. En la sección 3.2, hacemos referencia a los *stakeholders* o *interesados* en el sistema. En la subsección 3.3, definimos los tipos de usuario-finales que tendrán acceso al sistema. En el punto 3.4 hablamos del alcance del trabajo (subsección 3.4.1), y describimos la situación actual (subsección 3.4.2), la nueva situación a ser (subsección 3.4.3), el contexto del trabajo (subsección 3.4.4), la división del trabajo (subsección 3.4.5), y los hechos y suposiciones relevantes que debemos tomar en cuenta (subsección 3.4.6).

3.1. Objetivos del proyecto

El objetivo principal de este proyecto es especificar (para un posterior desarrollo) un sistema para gestionar los meta datos *Business Intelligence* referentes a los indicadores clave de rendimiento. El sistema se usará como herramienta de consulta, modificación, inserción y eliminación de entradas de meta-datos de los diferentes Indicadores Clave de Rendimiento que tenga la compañía. De hecho esta herramienta se usará como un ***diccionario de datos*** que guardará información (meta-datos) relativa a los indicadores clave de rendimiento que tenga identificados la compañía. A continuación se listan los objetivos del proyecto:

- **Obj1:** Proporcionar un sistema seguro, en el que solo usuarios autenticados puedan acceder al sistema.
- **Obj2:** Permitir a los usuarios del sistema visualizar solamente aquellos indicadores que pertenecen al mismo departamento que ellos.
- **Obj3:** Permitir a los usuarios realizar búsquedas de indicadores en el sistema y navegar fácilmente por la lista de indicadores en el sistema.
- **Obj4:** Permitir a los usuarios autorizados dar de alta nuevos indicadores en el sistema y modificar la información de los ya existentes.
- **Obj5:** Proporcionar un sistema de trazas de actividad sobre los indicadores, que registrará toda modificación realizada sobre ellos.
- **Obj6:** Ayudar al administrador del sistema a identificar aquellos indicadores que hayan sido recién creados para su revisión.
- **Obj7:** Proporcionar un sistema de privilegios por los cuales solo los usuarios autorizados puedan dar de alta, dar de baja y/o modificar información en forma de meta-datos a los indicadores en el sistema.

- **Obj8:** Permitir que los usuarios con privilegios suficientes puedan dar de alta/modificar dimensiones y niveles en el sistema.
- **Obj9:** Proporcionar un sistema por el cual los usuarios puedan buscar y localizar las dimensiones con sus respectivos niveles asociados fácilmente.
- **Obj10:** Posibilitar a los usuarios la elección del idioma del sistema.
- **Obj11:** Proporcionar asistencia para la generación de informes sobre los indicadores del sistema.
- **Obj12:** Proporcionar soporte/ayuda a los usuarios del sistema para hacer un correcto uso de las funcionalidades del mismo.

La compañía que disponga de este sistema se beneficiará de tener un repositorio de meta datos centralizados que puede usarse desde diferentes localizaciones geográficas con la misma base de información. De este modo, se evitará la replicación de información y tendrá un único diccionario conteniendo toda la información relativa a los indicadores clave de rendimiento de la compañía, siguiendo un estándar.

3.2. Los Stakeholders

El termino *stakeholder* fue introducido por primera vez en 1984 por R.E. Freeman en su obra "Strategic Management: A Stakeholder Approach" [6]. El término, hacía referencia a *aquellas personas que pueden afectar o son afectadas por las actividades de una empresa*. Freedman, también apuntaba que estos *interesados* deben considerarse esenciales en la planificación estratégica de los negocios.

En un término más amplio del concepto, un stakeholder se puede definir como cualquier persona o entidad que es afectada (positiva o negativamente) o es concernida por las actividades de una organización, por ejemplo, los trabajadores, accionistas o sindicatos de una empresa.

Generalmente, los stakeholders se dividen en dos grupos, (1) los *stakeholders* internos, que serán aquellos interesados pertenecientes a la empresa, o bien (2) los *stakeholders* externos, que serán aquellas personas interesadas pero que son externas a la empresa. Como podemos apreciar, los cuadrados que están en azul, son aquellos *stakeholders* que son internos en la empresa, los empleados, managers y propietarios de la empresa. Los cuadrados coloreados en naranja representan, por el contrario, a aquellos interesados externos de la

empresa. Comumente son los proveedores, los usuarios del servicio que presta la empresa, el comité, los accionistas, los clientes y por último los acreedores de la empresa.

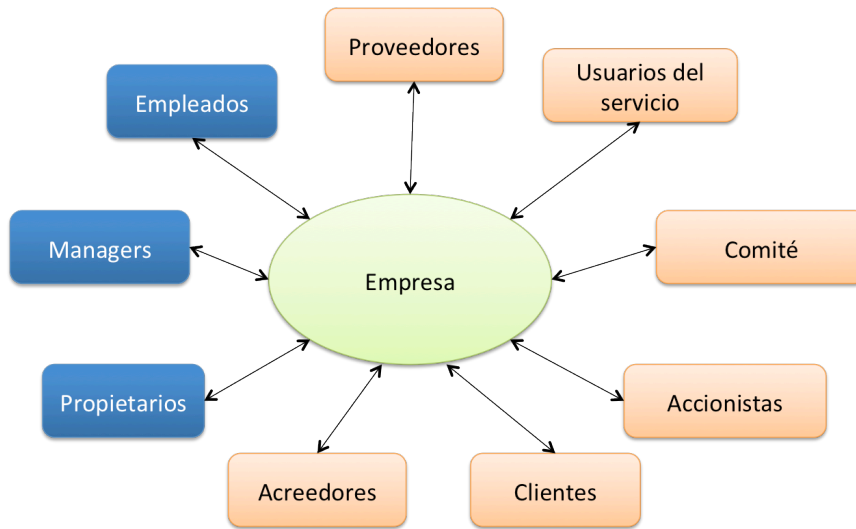


Ilustración 9: Diagrama de stakeholders genérico de empresa

En el caso concreto de definición de un sistema, el mismo término de la palabra se puede utilizar. Y de igual manera, también son llamados interesados o involucrados en un problema determinado y que necesitan una solución óptima. Desde el punto de vista de la definición de un sistema, un “*stakeholder*” es aquella persona o entidad que está interesada en la realización de un proyecto o tarea, auspiciando el mismo ya sea mediante su poder de decisión o de financiamiento, o a través de su propio esfuerzo [16] C.A. Morgan. *Keeping Your Ear To The Ground – Stakeholder Consultation. B2B International*

En el diagrama de la Ilustración 10 a continuación, mostramos los stakeholders principales implicados en nuestro proyecto. Como podemos apreciar, también dividimos los stakeholders implicados en las categorías de internos y externos. Como stakeholders internos, tenemos a los administradores del sistema y a los consultores BI. Por otro lado, como stakeholders externos, tenemos a los business partners.

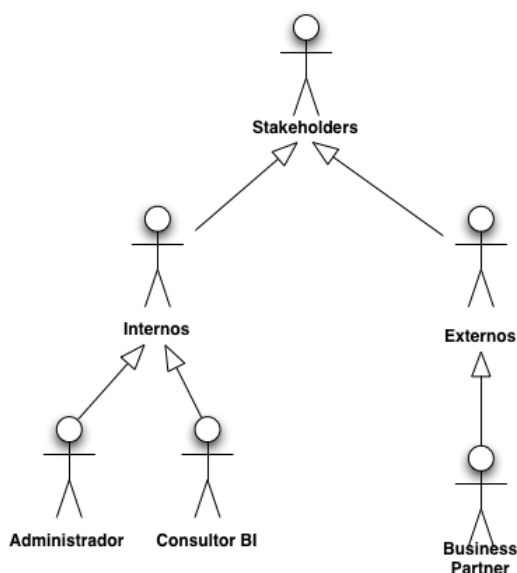


Ilustración 10: diagrama de stakeholders del proyecto

En las siguientes subsecciones, describiremos cada uno de los stakeholders principales mostrados en el diagrama anterior.

3.2.1. Stakeholders Internos de la compañía

En cuanto a los stakeholders internos de la compañía, localizamos aquellos trabajadores que tienen impacto directo: Los consultores Business Intelligence y los administradores del sistema. A continuación describimos cada stakeholder.

3.2.1.1 Consultor Business Intelligence

El consultor Business Intelligence es aquel trabajador interno en la empresa que mantiene un contacto directo con los indicadores clave de rendimiento. Ya sea porque los define, los modifica o los usa para determinadas tareas y/o procesos. Por lo tanto, los consultores BI de la empresa estarán en contacto directo con la definición de los indicadores y les será muy útil tener un diccionario con toda la información relativa de dichos indicadores. De este modo llevarán un control de los indicadores de la compañía.

3.2.1.2 *Administrador del sistema*

El administrador del sistema, será aquel empleado que lleve el mantenimiento del diccionario de indicadores. Este empleado será el responsable de validar la información introducida por otros usuarios, creará nuevos usuarios en el sistema, les adjudicará la visibilidad de los indicadores y podrá gestionar las tablas maestras entre otros.

3.2.2 Stakeholders externos

Como hemos comentado previamente en la sección 3.2, los stakeholders externos, son aquellos interesados que no pertenecen como tal a la empresa, pero aun así tienen un impacto directo en ella y viceversa.

3.2.2.1 Business Partners

Los *business partners* son aquellas personas externas a la compañía que guardan un interés por un conjunto de indicadores de la compañía. De este modo le interesa saber cómo está definido este conjunto de indicadores.

3.2.3 Otros Stakeholders

Los stakeholders que hemos mencionado anteriormente, son los principales interesados. No obstante, hay que considerar otros implicados también. Dentro de esta categoría tenemos los siguientes profesionales:

Analistas de requisitos

Estas personas recopilan los requerimientos que el sistema ha de tener y escriben una especificación del sistema que los desarrolladores deben seguir a la hora de implementar el producto final. En este caso los analistas hemos sido mi supervisor Andrea Cacciapaglia, el leader del proyecto BI donde me han asignado Francisco Javier Martínez y yo misma. Durante las reuniones de seguimiento que hemos realizado, hemos discutido las necesidades y hemos ido fijando y puliendo los requisitos.

Desarrolladores

Son aquellos trabajadores que diseñan, implementan y mantienen el producto. En este proyecto he sido yo quien ha realizado dicha función.

Testadores

Son aquellas personas que determinan si el producto se comporta adecuadamente, con respecto a lo que la especificación dicte. En este proyecto he sido yo quien ha realizado dicha función.

Escritores de documentación

Son aquellas personas que producen manuales de usuario, manuales de despliegue, etc., y que guían al grupo de desarrollo para lograr el objetivo de una entrega exitosa. En este proyecto he sido yo quien ha realizado dicha función.

Managers del proyecto

Son aquellas personas que planifican tareas y recursos y que guían al grupo de desarrollo para cumplir dicha planificación y lograr la entrega a tiempo. En este proyecto he sido yo quien ha realizado dicha función.

Personal legal

Aseguran que el producto cumple con las leyes y regulaciones vigentes y que por lo tanto el producto final es legal. En este proyecto he sido yo quien ha realizado dicha función.

Personal de marketing

Generan estrategias de marketing para el producto final.

Personal de RRHH, soporte al usuario y otras personas

Tendrán que trabajar con el producto y los usuarios del mismo.

3.3 Usuarios finales del sistema

A continuación listamos los posibles tipos de usuarios que tendrá el producto final.

Usuario de consulta

Son aquellos usuarios que solo tendrán acceso en modo lectura.

De este modo solo podrán acceder a la información del sistema para consultarla. No podrán ni modificar información ni tampoco eliminarla.

Usuario de edición

Este tipo de usuario, tendrá los privilegios que dispone el usuario de consulta y además podrá dar de alta y modificar información en el sistema.

Usuario de Administración

Los usuarios de tipo administración, tendrán acceso completo a todas las funcionalidades del sistema. Además de los privilegios de los demás usuarios mencionados previamente, podrán gestionar toda la información que el sistema maneja. De esta manera podrán gestionar la base de datos y sus tablas maestras, también podrán gestionar el acceso de los usuarios en la plataforma.

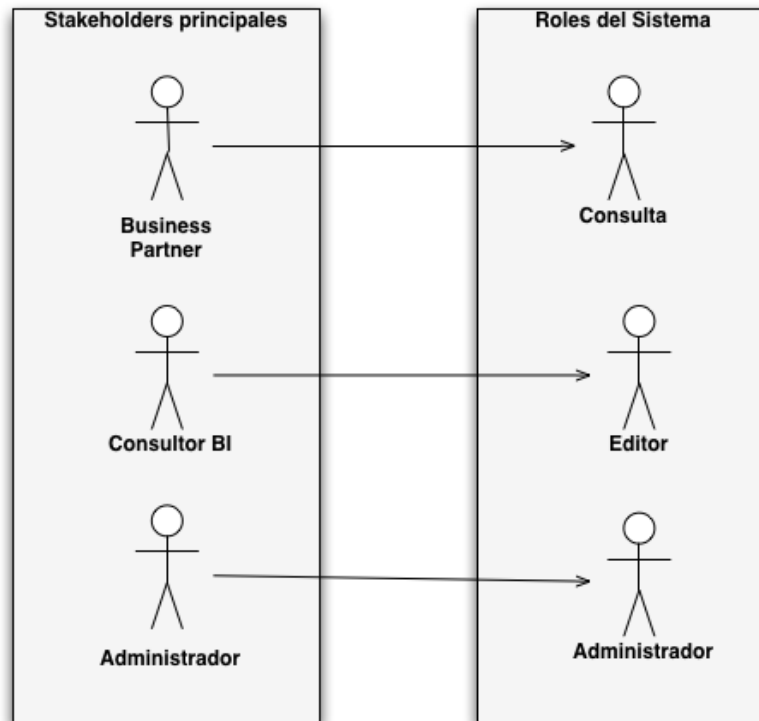


Ilustración 11: Relación de Stakeholder y role en el sistema

3.4 Alcance del trabajo

En esta sección, recogemos el alcance del trabajo que vamos a realizar. Analizamos la situación actual y definimos como ha de ser la nueva situación que lograremos con el nuevo sistema. También dibujamos el diagrama de contexto, y listamos los eventos de negocio. También listamos los hechos y suposiciones del nuevo sistema. Finalmente, presentamos un diagrama que ilustra la división del trabajo.

3.4.1 Situación actual

Esta subsección aporta una descripción del negocio y los procesos de negocio como existen actualmente. Así mismo, remarca los procesos en el negocio que el proyecto debe incluir o mejorar.

La figura a continuación, Ilustración 12 , muestra un diagrama general del contexto de la situación actual. Dicho diagrama, ilustra un sistema de BI implantado en una empresa. La empresa en su *DataWarehouse* particular almacenará la información relativa a los indicadores.

El proceso que se sigue es el siguiente: partimos de unos sistemas de origen, que se pueden categorizar en: (1) sistemas operacionales, (2) sistemas OLTP, que sus siglas del inglés significan *Procesamiento de transacciones en línea*, o bien el sistema de origen puede ser (3) un sistema externo. Partiendo de estos sistemas de origen, y una vez se hayan detectado las fuentes de origen, se pasa al segundo paso que es el procesos de carga. En este paso, la información de los sistemas de origen se extrae, se filtra, se transforma y finalmente se agrega. En este momento, ya dispones de nuestra *DataWareHouse*. Para explotar estos datos, existen al alcance de los usuarios una serie de acciones que puede realizar sobre estos datos. Así pues los usuarios, podrán (1) generar informes del DW (*Reporting*), tendrán (2) herramientas de consulta (*consulting*), podrán así mismo disponer de (3) cuadros de mando, y también (4) hacer uso de herramientas de *Data Mining* (minería de datos).

En este contexto, nos gustaría introducir la herramienta de diccionario de indicadores, donde el usuario podrá disponer de un diccionario sobre los indicadores del sistema, que almacena toda información (ya sea de negocio o no) sobre los indicadores. Es una manera de llevar el control sobre los indicadores KPI que de otra forma o no se puede llevar o es demasiado complejo.

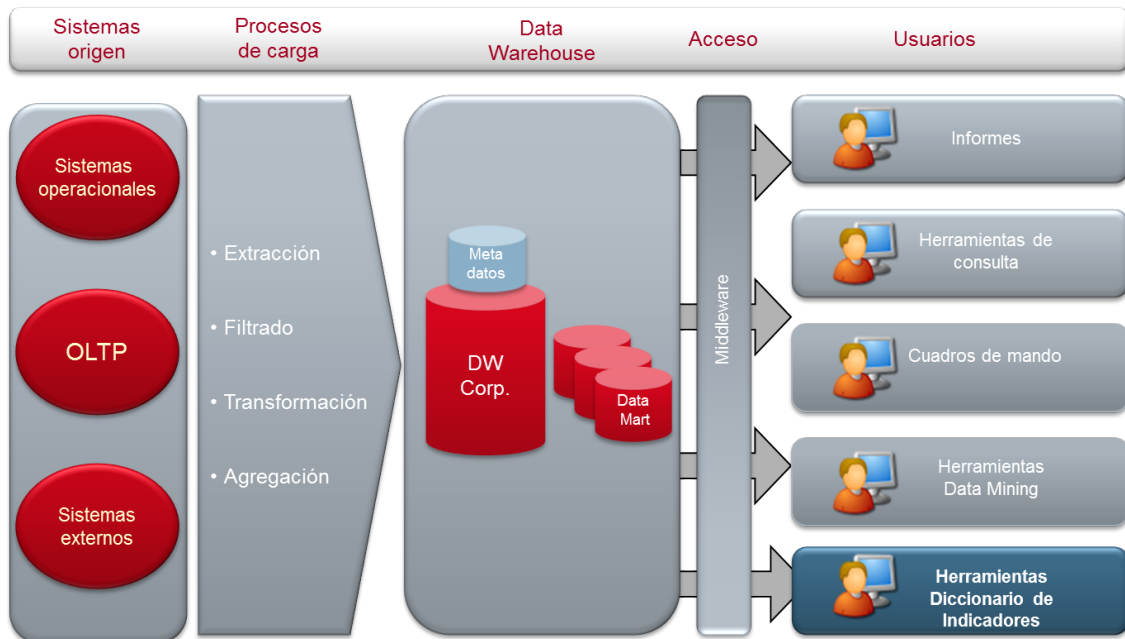


Ilustración 12: Diagrama general

La idea de esta herramienta del diccionario de indicadores, surgió en la empresa Everis de la mano de Jordi Plana. Surgió en el año 2008, cuando se estaba llevando a cabo una unificación de indicadores para la empresa Gas Natural, en todo Latinoamérica. De este análisis, salieron unos 5000 indicadores, de los cuales aproximadamente 4500 eran dúplicas de otros indicadores. De este hecho surgió la idea de tener una herramienta – repositorio que sirviese para llevar el control de los indicadores que la empresa dispone. De esta manera es mucho más fácil saber los indicadores de los que la empresa dispone y evitar dúplicas. De la misma manera, es una sencilla aproximación para aquellas personas que no disponen un entendimiento total del negocio, ya que la herramienta es muy sencilla así como los datos que almacena. También es una herramienta útil para aquellos responsables de los indicadores, que tengan que llevar un mantenimiento sobre dichos indicadores. Es una herramienta que es independiente de cualquier otra herramienta existente para la empresa.

Hasta el momento, la empresa Everis cuenta con la versión 5.78, desde el año 2008 que se desarrolló la primera versión de la misma. La herramienta ha ido incrementando en versiones debido a la extensión de funcionalidades a medida que los requisitos incrementaban y se ajustaban a las necesidades de los stakeholders.

La primera versión del diccionario fue un prototipo simple del diccionario de la actualidad. Se desarrolló rápidamente, y no he tenido a mi alcance ningún documento sobre la especificación del sistema. No obstante, he dispuesto de la última versión de la aplicación así como de su manual de usuario. La falta de documentación y las vías seguidas para la

recopilación de datos la abordamos en la sección Proceso de recopilación de requerimientos en la sección 3.5.1, ya que nos hemos valido de la documentación de usuario y el análisis de la aplicación (interaccionando con ella y extrayendo).

Desde el primer prototipo de la aplicación hasta la última versión, la aplicación ha estado desarrollada en un archivo de Microsoft Access. Por lo tanto, es una aplicación que se ejecuta en local. Cada usuario del sistema trabaja con una copia de esta aplicación, esto hace que sea una aplicación muy portable y además solo requiere que la computadora del usuario tenga instalado el software de Microsoft Access. La aplicación, como se puede deducir, está compactada y tiene en un solo archivo la base de datos, más la interface gráfica para manipular dichos datos. A continuación, la Ilustración 9 muestra un pantallazo de la aplicación actual.

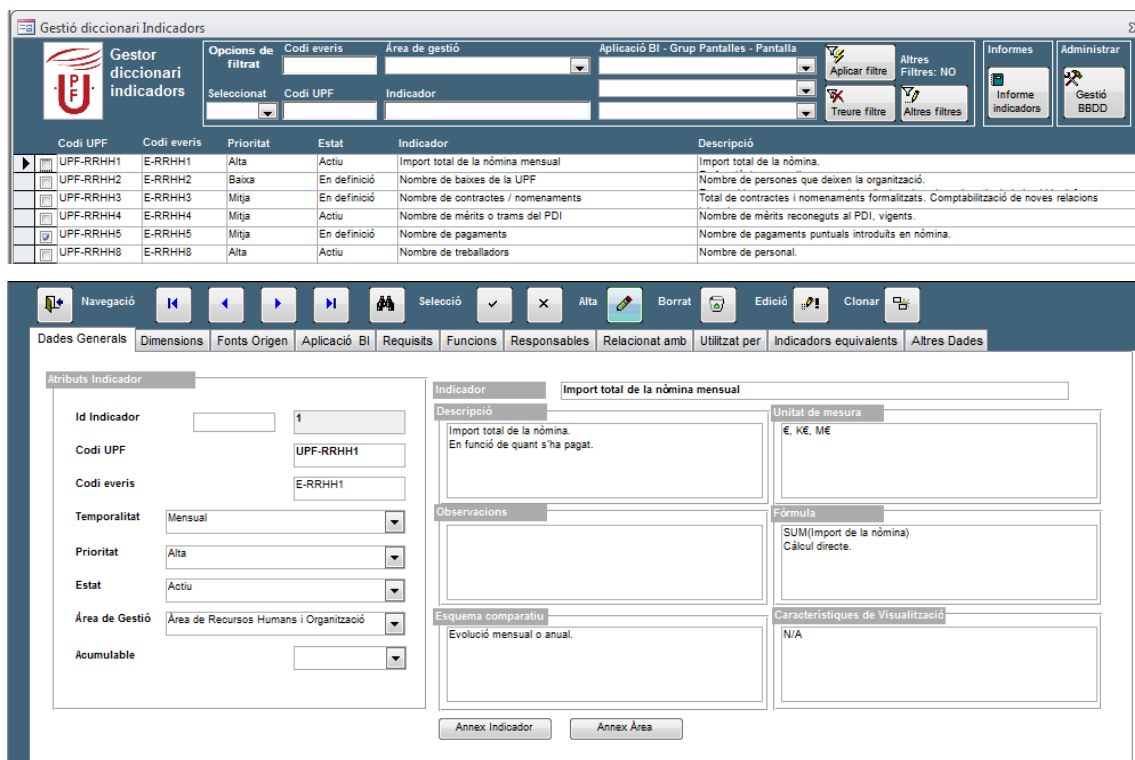


Ilustración 13: Pantallazo del sistema actual

El hecho de tener réplicas de la aplicación y en consecuencia de la base de datos, hace un poco tediosa la tarea de mantener la base de datos coherente y actualizada.

En el diagrama que se muestra en la Ilustración 14 muestra el contexto actual del negocio, para el proceso de carga de información y explotación de la misma. Procedemos pues a describir el proceso:

Partimos del inicio, cuando la aplicación se distribuye a los empleados de los diferentes departamentos. Llegamos al **paso 1**, donde el encargado de cada departamento, introducirá mediante la aplicación los diferentes indicadores que sean específicos del departamento.

Una vez cada departamento tenga los indicadores dados de alta en el sistema, seguimos al **paso 2**. Cada departamento, ha de exportar su base de datos que contiene todos los indicadores de su departamento. Una vez todos los departamentos hayan exportado la base de datos se ha de unificar dicha información. Una vez se unifiquen los indicadores de todos los departamentos, obtenemos una única base de datos con todas las filas de todos los departamentos. A continuación, en el **paso 3**, se distribuyen estas réplicas de la base de datos unificada. Cada usuario del departamento tendrá que importar la nueva base de datos mediante la aplicación. En este punto, pueden empezar a trabajar y explotar los datos.

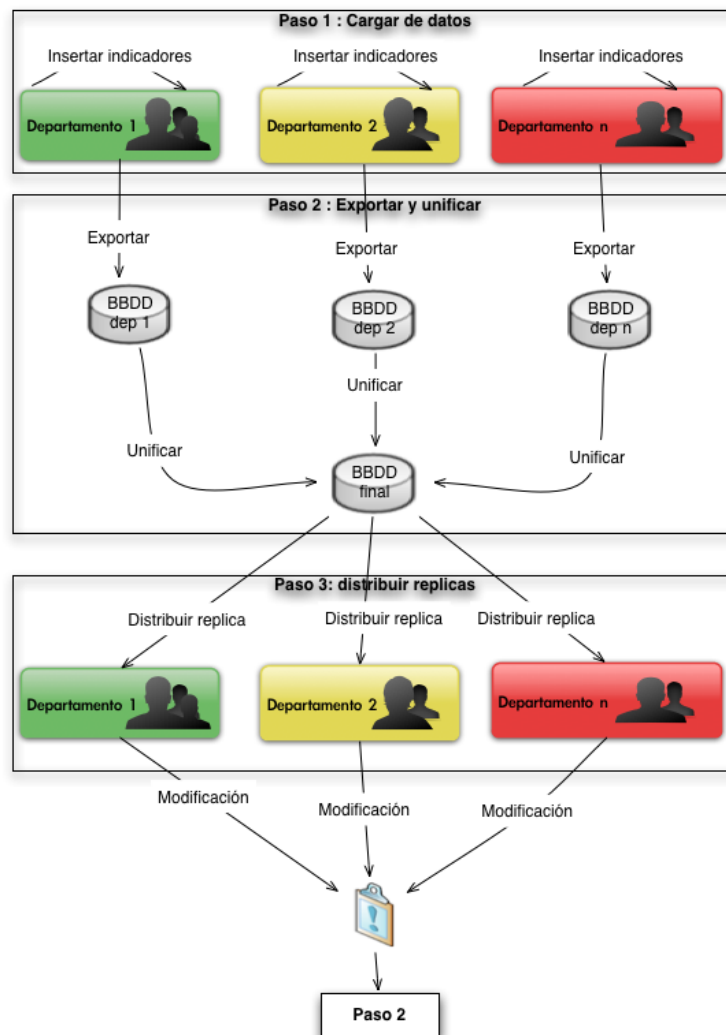


Ilustración 14: Diagrama actual de la aplicación

El inconveniente que surge, es cuando se alteran los datos, ya sea porque se da de alta un indicador, se modifica o incluso se da de baja. En este momento, y cada vez que se modifique cualquier dato en la base de datos, se debe exportar y distribuir la nueva versión de la base de datos a los otros departamentos. Solo de este modo podemos lograr que todos los usuarios trabajen con los mismos datos e información.

Como vemos es poco eficiente que cada vez que un usuario cambie la base de datos, este tenga que exportarla, distribuirla a los demás departamentos y que estos importen la nueva base de datos. Además, de ser poco eficiente, puede llegar a causar pérdidas de información si no se gestionan adecuadamente las exportaciones/importaciones de los datos.

Salta a la vista que este inconveniente se puede solucionar si la base de datos en vez de ser local para cada usuario, está dispuesta de tal modo que todos los usuarios puedan acceder a ella siendo esta única.

En la siguiente sección, describimos como modelaremos el nuevo sistema, proporcionando los cambios que realizaremos y las mejoras.

3.4.2 La nueva situación

En esta subsección proporcionamos una lista de cambios y mejoras que el sistema debe tener:

- La de los indicadores no ha de ser local, ha de ser global para permitir el acceso de los usuarios a una misma base de datos y así evitar replicaciones de la base de datos y ayudar a la homogeneización de los indicadores.
- La visualización de indicadores ha de estar restringida por departamentos. Hasta el momento todos los usuarios tenían visibilidad completa a todos los indicadores del sistema.

Ahora se quiere que los usuarios solo puedan ver los indicadores relativos a su departamento. Es decir, los usuarios pertenecientes a un departamento solo podrán visualizar indicadores que están ligados a dicho departamento. De esta manera, se consiguen dos objetivos: (1) facilitar la navegación y simplificar el número de indicadores que el usuario visualiza e (2) introducir un grado de seguridad o privacidad entre los diferentes departamentos. Como es lógico, habrá indicadores que apliquen a más de un

departamento. En este caso la solución será crear un departamento “Compartido” en que se introducirán los indicadores que se utilicen en todos los departamentos.

- Se pretende mejorar la generación de informes del sistema. En la actual versión del sistema de diccionario de indicadores, no se generaban correctamente los informes con los indicadores seleccionados.
- Proporcionar soporte en el sistema para ayudar a los usuarios a utilizar y explotar el sistema de manera correcta.
- Se quiere proporcionar un mecanismo de auditoría y control de cambios sobre los indicadores. De esta manera se pretende trazar todo cambio sobre un indicador y facilitar conocer sobre qué campo se ha hecho el cambio (detallando valor antiguo y nuevo valor), y si fuese necesario contactar con dicho usuario. Todo esto lo hará automáticamente el sistema. En el sistema actual, se deben introducir a mano unos campos de control como son: fecha de creación, creador, fecha de alta y fecha de modificación.
- Se quiere mejorar la apariencia usabilidad y sensación con la aplicación que los usuarios perciben con la herramienta. Así mismo se pretende mejorar la usabilidad de la herramienta.

La Ilustración 15, nos muestra el diagrama general de cómo queremos que se modele el nuevo sistema. Tendremos solo una base de datos que estará accesible a todos los departamentos internos de la empresa. Así mismo, los usuarios externos que quieran disponer de la aplicación también podrán realizarlo. Todo ello será posible si la aplicación es accesible vía internet.

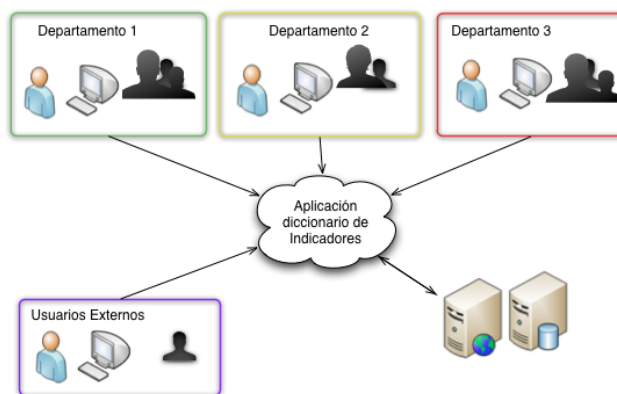


Ilustración 15: Diagrama general del nuevo sistema

3.4.3 El contexto de trabajo

El siguiente diagrama muestra una ilustración que muestra el contexto del negocio con los respectivos actores, habiendo considerado las mejoras y cambios en el sistema.

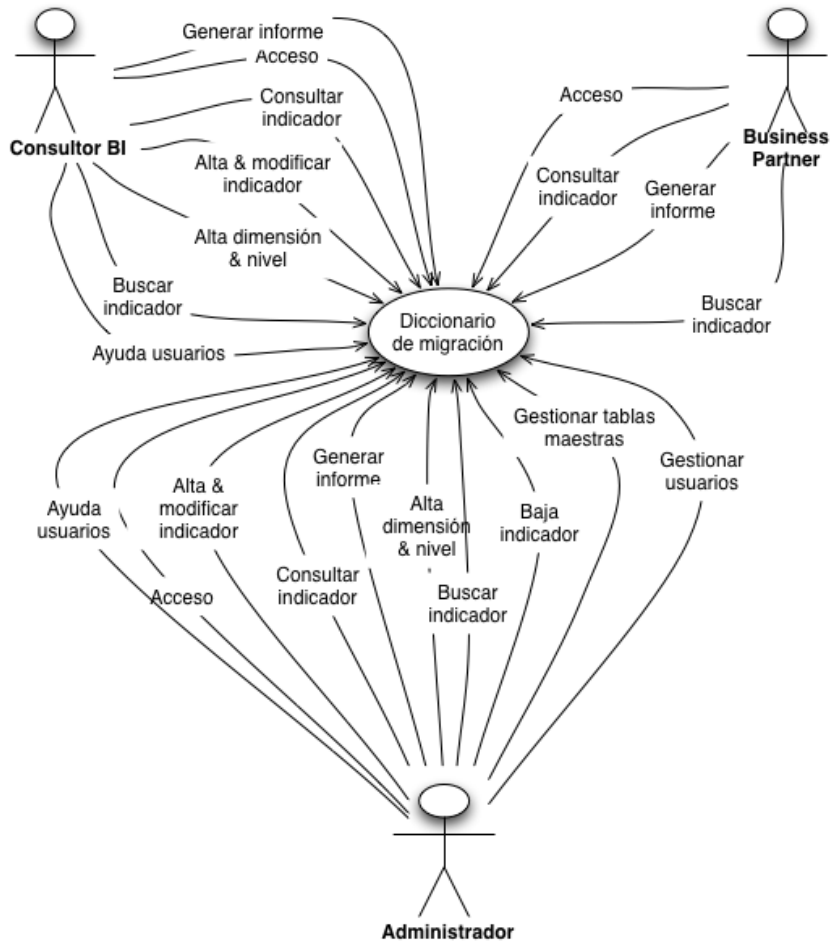


Ilustración 16: Diagrama de contexto

3.4.3.1 *Eventos de negocio (EN)*

A continuación listamos los diferentes eventos de negocio que hemos identificado en el diagrama de contexto.

Responsable BI

Nombre del Evento	Entrada y salida	Resumen del Caso del uso de negocio
Acceder al sistema	E: Usuario y contraseña O: Permiso de acceso al sistema	El responsable debe ser capaz de acceder a la aplicación mediante una combinación de usuario-contraseña
Consultar indicador	E: Indicador seleccionado O: Detalle del indicador seleccionado	Visualizar la información referente a un indicador
Alta & modificar indicador	E: Identificador del indicador O: Se crea un nuevo indicador / o se actualiza el existente en caso de modificaciones	Poder dar de alta en el sistema un indicador, o modificar un indicador ya existente en el sistema
Generar informe	E: Lista de indicadores con los que se quiere generar el informe O: Informe conteniendo la lista de indicadores especificada en E.	Poder generar un informe con aquellos indicadores que se seleccionen desde el sistema.
Alta dimensión & nivel	E: Datos y parámetros de la dimensión / nivel	Crear dimensiones con sus respectivos niveles en el sistema.
Buscar indicador	E: Configuración de parámetros O: Lista de indicadores que contienen esa configuración	Poder buscar indicadores en el sistema, configurando un filtro de búsqueda.
Ayuda usuarios	E: Reclamar soporte/ayuda O: Desplegar un manual de usuario	Poder pedir ayuda de las funcionalidades del sistema.

Para los administradores del sistema

Nombre del Evento	Entrada y salida	Resumen del Caso del uso de negocio
Acceder al sistema	E: Usuario y contraseña O: Permiso de acceso al sistema	El responsable debe ser capaz de acceder a la aplicación mediante una combinación de usuario-contraseña
Gestionar usuarios	E: nueva combinación usuario-contraseña O: se crea un nuevo usuario en el sistema / se borra un usuario en el sistema	El administrador podrá dar de alta usuarios indicando el nombre de usuario y contraseña. También podrá dar de baja a usuarios en el sistema
Alta /modificar/baja indicador	E: Identificador del indicador O: Se crea un nuevo indicador / o se actualiza el existente en caso de modificaciones	Poder dar de alta en el sistema un indicador, o modificar un indicador ya existente en el sistema
Gestionar tablas maestras	E: Tabla maestra a gestionar O: nueva entrada/ modificar entrada / dar de baja entrada en la tabla maestra seleccionada	El administrador podrá gestionar las tablas maestras de la base de datos
Buscar indicador	E: Configuración de parámetros O: Lista de indicadores que contienen esa configuración	Poder buscar indicadores en el sistema, configurando un filtro de búsqueda.
Alta dimensión & nivel	E: Datos y parámetros de la dimensión / nivel	Crear dimensiones con sus respectivos niveles en el sistema.
Generar informe	E: Lista de indicadores con los que se quiere generar el informe	Poder generar un informe con aquellos indicadores que se seleccionen desde el

	O: Informe conteniendo la lista de indicadores especificada en E.	sistema.
Ayuda usuarios	E: Reclamar soporte/ayuda O: Desplegar un manual de usuario	Poder pedir ayuda de las funcionalidades del sistema.

Para los Business Partners

Nombre del Evento	Entrada y salida	Resumen del Caso del uso de negocio
Acceder al sistema	E: Usuario y contraseña O: Permiso de acceso al sistema	El responsable debe ser capaz de acceder a la aplicación mediante una combinación de usuario-contraseña
Consultar indicador	E: Indicador seleccionado O: Detalle del indicador seleccionado	Visualizar la información referente a un indicador
Generar informe	E: Lista de indicadores con los que se quiere generar el informe O: Informe conteniendo la lista de indicadores especificada en E.	Poder generar un informe con aquellos indicadores que se seleccionen desde el sistema.
Buscar indicador	E: Configuración de parámetros O: Lista de indicadores que contienen esa configuración	Poder buscar indicadores en el sistema, configurando un filtro de búsqueda.
Ayuda usuarios	E: Reclamar soporte/ayuda O: Desplegar un manual de usuario	Poder pedir ayuda de las funcionalidades del sistema.

3.4.3.2 *Requisitos de negocio (RN)*

La siguiente lista muestra los requisitos de negocio del nuevo sistema y que se han extraído de la comprensión del sistema.

- Solo usuarios autorizados podrán acceder al sistema
- Los usuarios del sistema solo podrán visualizar aquellos indicadores que pertenecen al mismo departamento que ellos.
- Los usuarios podrán elegir el idioma en el que quieren interactuar con el sistema.
- Los administradores tendrán acceso a todos los datos del sistema sin restricciones, y podrán consultarlos y modificarlos.
- El sistema proporcionará los mecanismos para que se pueda auditar los cambios que se han efectuado sobre los indicadores en el sistema.
- Los usuarios responsables de mantener actualizada la información de los indicadores podrán modificar cualquier dato/campo relativo a un indicador. Estas tareas serán las que puedan modificar a través del sistema.
 - Información general del indicador
 - Dimensiones y niveles asociados al indicador
 - Fuente de origen del que podrece el indicador
 - Aplicación BI en el que está el indicador
 - Requisito que ha dado pie a la definición de este KPI
 - Responsable del indicador
 - Procesos de negocio en los que está implicado el indicador
 - Indicadores similares al indicador
 - Indicadores asociados al indicador
 - Indicadores que usan el indicador
 - Otros datos que pueden ser útiles del indicador
- Solo los administradores del sistema tendrán el privilegio para dar de baja los indicadores en el sistema.
- Los usuarios del sistema podrán crear informes donde se recojan los indicadores del sistema y sus metadatos.

3.4.4 *División del trabajo*

Una vez tenemos el contexto definido, y los eventos del sistema recogidos en el diagrama anterior, y para recoger todos estos eventos en el sistema, los dividimos de una forma lógica en paquetes diferentes.



Ilustración 17: División del trabajo

3.4.5 Hechos y suposiciones relevantes

A continuación listaremos una serie de hechos y suposiciones relevantes que han de ser considerados.

3.4.5.1 Hechos relevantes y reglas de negocio

1. Un indicador está asociado a un único departamento.
2. Un usuario puede no estar asociado a ningún departamento o incluso puede tener asociados más de un departamento (relación 0..N).
3. Los usuarios solo visualizaran aquellos indicadores pertenecientes al departamento al que pertenecen.
4. Los usuarios podrán visualizar todas las dimensiones que están en el sistema, así como de sus niveles asociados.
5. El *business partner* no suele saber cómo funciona la plataforma ni tampoco la convención de nomenclaturas corporativas que se usan en la empresa.
6. Los usuarios (consultores BI, business partners, administradores) del sistema no saben de memoria el nombre ni código exacto aquellos indicadores que
7. Cuando el administrador asocia un usuario a un departamento, automáticamente el sistema configurará la visibilidad del usuario y le permitirá visualizar aquellos indicadores que están asociados al departamento al que se ha asociado al usuario.

En el caso que el usuario pertenezca a más de un departamento, la visibilidad de este usuario se irá incrementando, y podrá visualizar los indicadores de los departamentos a los que está asociado.

8. Los business partners al no ser trabajadores internos no están asociados a ningún departamento dentro de la empresa. Por lo tanto, el administrador deberá asignar esta visibilidad manualmente.
9. Las trazas de actividad las genera el propio sistema automáticamente. Cada modificación que se realice por el usuario en un determinado indicador, quedará registrado en el sistema y será visible.
10. Cuando se borra a un usuario del sistema, se le prohíbe la entrada al sistema, pero quedará constancia de su nombre en aquellas trazas que haya realizado previamente.
11. No se podrá dar de alta un indicador si no hay información en las tablas maestras de la base de datos. Por lo tanto, para dar de alta un indicador, las tablas mínimas que deben contener información son las siguientes: *State, Frequency, Department, Priority, Project* y *Aggregated*.
12. Un indicador tiene una única medida
13. Un indicador tiene una única frecuencia (con la que ha de ser calculado) asociada
14. Un indicador tiene un único estado asociado
15. Un indicador estará asociado a un único proyecto
16. Un indicador tiene una única prioridad asociada
17. Un indicador tiene un único tipo de agregación
18. Un indicador puede tener asociados más de un nivel-dimensión
19. Un indicador puede tener asociados más de una fuente de origen
20. Un indicador puede tener asociada más de una aplicación de BI
21. Un indicador puede tener asociado más de un requerimiento
22. Un indicador puede tener asociado más de un responsable
23. Un indicador puede tener asociado más de un proceso de negocio
24. Un indicador puede tener asociado más de un indicador similar
25. Un indicador puede tener asociado más de un indicador asociado
26. Un indicador puede tener asociado más de un indicador que usa dicho indicador

3.4.5.2 *Expectativas y supuestos*

1. Se da por hecho que el administrador del sistema creará las combinaciones válidas para que los usuarios puedan acceder al sistema. Así mismo, él será el encargado de asignar los roles de usuario *administrador, consulta o editor*.
2. Se da por hecho que el responsable del indicador KPI actualizará correctamente los datos correspondientes al indicador/indicadores de los que es responsable.
3. Se asume que el administrador revisará las altas de indicadores para certificar que no hay ningún error e indicará que el indicador ya ha sido comprobado.
4. El sistema viene *vacío* de información. Por lo que se deberán *alimentar* primeramente las tablas maestras. Una vez hecho esto, se podrá usar el sistema para crear indicadores.

3.5 Alcance del producto

En esta subsección, describiremos el alcance del producto. Detallaremos las vías por las cuales hemos recopilado los requerimientos, y listaremos los requisitos finales del sistema, cada uno de ellos especificado con su tabla correspondiente.

3.5.1 *Proceso de recopilación de requerimientos*

La recopilación de requerimientos, está reconocida dentro del desarrollo software como una de las actividades más críticas y que más conocimiento previo requiere. La mala ejecución del proceso de recopilación de requisitos, casi puede garantizar el fracaso del proyecto. Dado que los fallos en los proyectos son muy comunes [2], si la industria mejorase la recopilación de requerimientos es muy probable que tuviese un gran impacto en el éxito de la industria [3].

Para mejorar la captura de requisitos, primero se requiere que entendemos que el proceso de captura de requisitos. Aunque se han escrito muchos artículos que definen la captura, o la adopción de una técnica específica para llevar a cabo la obtención de requisitos, nadie ha definido un modelo unificado del proceso de obtención de requisitos que hace hincapié en el papel del conocimiento.

Se han seguido tres vías diferentes para recopilar los requisitos del nuevo sistema. La Ilustración 18 ilustra el proceso que hemos seguido para la recopilación de requisitos. Hemos extraído requisitos de la siguiente manera:

1. Mediante el análisis de comportamiento de sistemas legados

2. Mediante el análisis de la documentación legada
3. Mediante las entrevistas con los Stakeholders



Ilustración 18: Vías para la recopilación de requisitos

La primera vía que se ha explotado ha sido la de la recuperación de requerimientos mediante el análisis de sistemas legados. En nuestro caso particular, se ha analizado la versión 5.78 de la aplicación del diccionario de indicadores. Hemos interactuado con el sistema y extraído los requisitos en base a como se comportaba el sistema.

La siguiente vía que hemos explorado, ha sido la del análisis de la documentación legada. Mediante esta vía hemos analizado el manual de usuario que se ha hecho entrega a los usuarios de la aplicación. Cabe mencionar que la versión del manual de usuario, no concuerda con la versión de la aplicación. De hecho la versión de la aplicación que describía el manual de usuario era posterior a la versión de la aplicación disponemos. Con lo cual hemos ido comparando requisitos entre estas ambas vías.

Finalmente para saber si el requisito extraído por cualquiera de las dos vías tiene sentido y validez, se corrobora con los stakeholders. Mediante las entrevistas se han corroborado los requisitos extraídos mediante las vías anteriores e incluso se han recopilado nuevos requerimientos.

3.5.2 Establecimiento de los Requerimientos del sistema

La siguiente tabla, Tabla 1, muestra todos los requerimientos que hemos extraído mediante las vías mencionadas en la anterior sección. La columna *requerimiento*, recoge el

nombre que se le da al requerimiento, la columna *información general* recoge la *prioridad* del requerimiento y la *vía* por la cual se ha recopilado que puede tomar tres valores diferentes:

1. Mediante la documentación de usuario (Doc)
2. Mediante el análisis de la aplicación legada (App)
3. Mediante las entrevistas con los stakeholders (Stake)

Finalmente, la columna *descripción*, nos da una breve descripción a cerca del requerimiento.

Requerimiento	Información General	Descripción
1. REQ_ACC Acceso al sistema	Prioridad: Alta Prioridad Kano: Básica Vía: Doc	Tres diferentes perfiles darán acceso a la información. Además, cada usuario tendrá un usuario y contraseña para acceder a la aplicación. Ningún usuario no-registrado podrá acceder al sistema
2. REQ_IND_ALT Alta de indicador	Prioridad: Alta Prioridad Kano: Básica Vía: App & Doc	Poder dar de alta indicadores en el sistema con todos los datos
3. REQ_IND_BAJ Baja de indicador	Prioridad: Alta Prioridad Kano: Básica Vía: App & Doc	Dar de baja un indicador en el sistema
4. REQ_IND_CON Consulta de indicador	Prioridad: Alta Prioridad Kano: Básica Vía: App & Doc	Poder consultar la información relativa a un indicador
5. REQ_IND_MOD Modificación de indicador	Prioridad: Alta Prioridad Kano: Básica Vía: App & Doc	Poder modificar la información relativa a los indicadores
6. REQ_INF Generar de informe	Prioridad: Alta Prioridad Kano: Rendimiento Vía: App & Doc	Poder generar informes de los indicadores y dimensiones que dispone el sistema
7. REQ_DIM_ALT Alta de dimensió	Prioridad: Alta Prioridad Kano: Básica Vía: App & Doc	Poder realizar el alta de los datos para las dimensiones
8. REQ_DIM_BAJ Baja de dimensión	Prioridad: Alta Vía: App & Doc	Realizar la baja de las dimensiones
9. REQ_DIM_CON Consulta de dimensión	Prioridad: Alta Prioridad Kano: Básica	Consultar la información relativa a las dimensiones

Requerimiento	Información General	Descripción
	Vía: App & Doc	
10. REQ_DIM_MOD Modificación de dimensión	Prioridad: Alta Prioridad Kano: Básica Vía: App & Doc	Modificar la información referente a las dimensiones
11. REQ_NIV_ALT Alta de niveles	Prioridad: Alta Prioridad Kano: Básica Vía: App & Doc	Poder realizar el alta de niveles en las dimensiones del sistema
12. REQ_NIV_BAJ Baja de nivel	Prioridad: Alta Prioridad Kano: Básica Vía: App & Doc	Realizar la baja de los niveles de una dimensión
13. REQ_NIV_CON Consulta de nivel	Prioridad: Alta Prioridad Kano: Básica Vía: App & Doc	Consultar la información relativa a los niveles de una dimensión
14. REQ_NIV_MOD Modificación de nivel	Prioridad: Alta Prioridad Kano: Básica Vía: App & Doc	Modificar la información referente los niveles de una dimensión
15. REQ_FIL Filtrado de indicadores	Prioridad: Alta Prioridad Kano: Básica Vía: App & Doc	Realizar filtrados para obtener diferentes indicadores que se ajusten al filtrado
16. REQ_USU_ALT Alta de usuario	Prioridad: Alta Prioridad Kano: Básica Vía: Doc	Dar de alta nuevos usuarios que puedan acceder al sistema
17. REQ_USU_BAJ Baja de usuario	Prioridad: Alta Prioridad Kano: Básica Vía: Doc	Dar de baja usuarios que estaban permitidos en el sistema
18. REQ_USU_CON Consulta de usuario	Prioridad: Alta Prioridad Kano: Básica Vía: Doc	Consultar los usuarios que tienen acceso al sistema
19. REQ_USU_MOD Modificación de usuario	Prioridad: Alta Prioridad Kano: Básica Vía: Doc	Modificar el tipo de usuario y los privilegios de los usuarios
20. REQ_AUD Auditoría de indicador	Prioridad: Alta Prioridad Rendimiento Kano: Vía: Doc	Se mantendrá un registro por cada indicador, que almacena los datos relevantes a su modificación (autor, fecha, valores, etc.)

Requerimiento	Información General	Descripción
21. REQ_ANNE Anexo de archivo	Prioridad: Alta Prioridad Rendimiento Kano: Vía: App & Doc	Se podrá anexas archivos a los indicadores
22. REQ_MAEST Tablas maestras	Prioridad: Alta Prioridad Rendimiento Kano: Vía: Stake	Se podrán gestionar las tablas maestras mediante el sistema
23. REQ_AYD Soporte al usuario	Prioridad: Alta Prioridad Rendimiento Kano: Vía: Stake	El usuario podrá consultar el manual de usuario que contiene la guía para hacer un uso correcto de la aplicación.

Tabla 1: Tabla de requisitos del sistema

En las siguientes subsecciones se describirán con más detalle cada requerimiento, proporcionando una tabla con su correspondiente especificación.

3.5.3.1 Requerimiento REQ_ACC – Acceso al sistema

La siguiente tabla muestra la especificación para el requerimiento.

REQ_ACC- Acceso al sistema			
Descripción	Los usuarios podrán acceder al sistema con su nombre de usuario y contraseña		
Prioridad	Alta		
Estado	V (Validado)	Riesgo	Sin documentación
Responsable	Sin documentación	Origen (Fuente)	Documentación de usuario
Estabilidad	Este requerimiento es imprescindible para el sistema. Por lo tanto, el cambio del mismo será poco probable	Fase y Versión	Sin documentación
Trazabilidad	Caso de uso: US_ACC Evento de negocio: Acceso		

Tabla 2: Especificación del requerimiento Acceso al sistema

3.5.3.2 Requerimiento REQ_IND_ALT - Alta de indicador

La siguiente tabla muestra la especificación para el requerimiento.

REQ_IND_ALT -Alta de indicador			
Descripción	Poder dar de alta indicadores en el sistema		
Prioridad	Alta		
Estado	V (Validado)	Riesgo	Sin documentación
Responsable	Sin documentación	Origen (Fuente)	Documentación de usuario y sistema legado
Estabilidad	Este requerimiento es fundamental para el sistema	Fase y Versión	Sin documentación
Trazabilidad	Caso de uso: US_IND_ALT Evento de negocio : Alta & modificar indicador		

Tabla 3: Especificación del requerimiento alta indicador

3.5.3.3 Requerimiento REQ_IND_BAJ - Baja de indicador

La siguiente tabla muestra la especificación para el requerimiento.

REQ_IND_BAJ - Baja de indicador			
Descripción	Dar de baja un indicador en el sistema		
Prioridad	Alta		
Estado	V (Validado)	Riesgo	Sin documentación
Responsable	Sin documentación	Origen (Fuente)	Documentación de usuario y sistema legado
Estabilidad	Este Requerimiento es imprescindible para el sistema. Por lo tanto, el cambio del mismo será poco probable	Fase y Versión	Sin documentación
Trazabilidad	Caso de uso: US_IND_BAJ		

	Evento de negocio : Baja indicador
--	------------------------------------

Tabla 4 : Especificación del requerimiento alta indicador

3.5.3.4 Requerimiento REQ_IND_CON - Consultar indicador

La siguiente tabla muestra la especificación para el requerimiento.

REQ_IND_CON -Consultar indicador			
Descripción	Poder consultar la información relativa a un indicador		
Prioridad	Alta		
Estado	V (Validado)	Riesgo	Sin documentación
Responsable	Sin documentación	Origen (Fuente)	Documentación de usuario y sistema legado
Estabilidad	Este Requerimiento es imprescindible para el sistema. Por lo tanto, el cambio del mismo será poco probable	Fase y Versión	Sin documentación
Trazabilidad	Caso de uso: US_IND_CON Evento de negocio : Consultar indicador		

Tabla 5: Especificación del requerimiento consultar indicador

3.5.3.5 Requerimiento REQ_IND_MOD - Modificación de indicador

La siguiente tabla muestra la especificación para el requerimiento.

REQ_IN_MOD- Modificación de indicador			
Descripción	Poder modificar la información relativa a los indicadores		
Prioridad	Alta		
Estado	V (Validado)	Riesgo	Sin documentación
Responsable	Sin documentación	Origen (Fuente)	Documentación de usuario y sistema legado
Estabilidad	Este	Fase y Versión	Sin documentación

	Requerimiento es imprescindible para el sistema. Por lo tanto, el cambio del mismo será poco probable		
Trazabilidad	Caso de uso: REQ_IND_MOD Evento de negocio: Alta & modificar indicador		

Tabla 6: Especificación del requerimiento modificar indicador

3.5.3.6 Requerimiento REQ_INF – Generar informes

La siguiente tabla muestra la especificación para el requerimiento.

REQ_INF – Generar informes			
Descripción	Poder imprimir la información referente a los indicadores y dimensiones del sistema		
Prioridad	Alta		
Estado	V (Validado)	Riesgo	Sin documentación
Responsable	Sin documentación	Origen (Fuente)	Documentación de usuario y sistema legado
Estabilidad	Este requerimiento es imprescindible para el sistema. Por lo tanto, el cambio del mismo será poco probable	Fase y Versión	Sin documentación
Trazabilidad	Caso de uso: US_INF Evento de negocio: generar informe		

Tabla 7: Especificación del requerimiento generar informes

3.5.3.7 Requerimiento REQ_DIM_ALT - Alta de dimensión

La siguiente tabla muestra la especificación para el requerimiento.

REQ_DIM_ALT – Alta dimensión			
Descripción	Descripción del Requerimiento		
Prioridad	Alta		
Estado	V (Validado)	Riesgo	Sin documentación
Responsable	Sin documentación	Origen (Fuente)	Documentación de usuario y sistema legado
Estabilidad	Este Requerimiento es imprescindible para el sistema. Por lo tanto, el cambio del mismo será poco probable	Fase y Versión	Sin documentación
Trazabilidad	Caso de uso: UC_DIM_ALT Evento de negocio: Alta dimensión & nivel		

Tabla 8: Especificación del requerimiento alta de dimensión

3.5.3.8 Requerimiento REQ_DIM_BAJ - Baja de dimensión

La siguiente tabla muestra la especificación para el requerimiento.

REQ_DIM_BAJ- Baja de dimensión			
Descripción	Poder dar de baja dimensiones asociadas a los indicadores almacenados en el sistema		
Prioridad	Alta		
Estado	V (Validado)	Riesgo	Sin documentación
Responsable	Sin documentación	Origen (Fuente)	Documentación de usuario y sistema legado
Estabilidad	Este Requerimiento es imprescindible para el sistema. Por lo tanto,	Fase y Versión	Sin documentación

	el cambio del mismo será poco probable		
Trazabilidad	Caso de uso: US_DIM_BAJ Evento de negocio: Baja dimensión		

Tabla 9: Especificación del requerimiento baja de dimensión

3.5.3.9 Requerimiento REQ_DIM_CON - Consulta de dimensión

La siguiente tabla muestra la especificación para el requerimiento.

REQ_DIM_CON- Consulta de dimensión			
Descripción	Poder consultar la dimensión referente a un indicador		
Prioridad	Alta		
Estado	V (Validado)	Riesgo	Sin documentación
Responsable	Sin documentación	Origen (Fuente)	Documentación de usuario y sistema legado
Estabilidad	Este requerimiento es imprescindible para el sistema. Por lo tanto, el cambio del mismo será poco probable	Fase y Versión	Sin documentación
Trazabilidad	Caso de uso: US_DIM_CON Evento de negocio: consultar dimensión & nivel		

Tabla 10: Especificación del requerimiento consultar dimensión

3.5.3.10 Requerimiento REQ_DIM_MOD - Modificación de dimensión

La siguiente tabla muestra la especificación para el requerimiento.

REQ_DIM_MOD -Modificación de dimensión			
Descripción	Poder modificar la información relativa al indicador		
Prioridad	Alta		
Estado	V (Validado)	Riesgo	Sin documentación
Responsable	Sin documentación	Origen (Fuente)	Documentación de usuario y sistema legado

Estabilidad	Este requerimiento es imprescindible para el sistema. Por lo tanto, el cambio del mismo será poco probable	Fase y Versión	Sin documentación
Trazabilidad	Caso de uso: US_DIM_MOD Evento de negocio: Alta dimensión y nivel		

Tabla 11: Especificación del requerimiento modificar dimensión

3.5.3.11 Requerimiento REQ_NIV_ALT - Alta de nivel

La siguiente tabla muestra la especificación para el requerimiento.

REQ_NIV_ALT – Alta nivel			
Descripción	Descripción del Requerimiento		
Prioridad	Alta		
Estado	V (Validado)	Riesgo	Sin documentación
Responsable	Sin documentación	Origen (Fuente)	Documentación de usuario y sistema legado
Estabilidad	Este requerimiento es imprescindible para el sistema. Por lo tanto, el cambio del mismo será poco probable	Fase y Versión	Sin documentación
Trazabilidad	Caso de uso: UC_NIV_ALT Evento de negocio: Alta dimensión & nivel		

Tabla 12: Especificación del requerimiento alta de nivel

3.5.3.12 Requerimiento REQ_NIV_BAJ - Baja de nivel

La siguiente tabla muestra la especificación para el requerimiento.

REQ_DIM_BAJ- Baja de nivel			
Descripción	Poder dar de baja niveles asociadas a las dimensiones almacenadas en el sistema		
Prioridad	Alta		
Estado	V (Validado)	Riesgo	Sin documentación
Responsable	Sin documentación	Origen (Fuente)	Documentación de usuario y sistema legado
Estabilidad	Este requerimiento es imprescindible para el sistema. Por lo tanto, el cambio del mismo será poco probable	Fase y Versión	Sin documentación
Trazabilidad	Caso de uso: US_NIV_BAJ Evento de negocio: Baja dimensión		

Tabla 13: Especificación del requerimiento baja de nivel

3.5.3.13 Requerimiento REQ_NIV_CON - Consulta nivel

La siguiente tabla muestra la especificación para el requerimiento.

REQ_NIV_CON- Consulta nivel			
Descripción	Poder consultar un nivel asociado a una dimensión		
Prioridad	Alta		
Estado	V (Validado)	Riesgo	Sin documentación
Responsable	Sin documentación	Origen (Fuente)	Documentación de usuario y sistema legado
Estabilidad	Este requerimiento es imprescindible para el sistema. Por lo tanto, el cambio del mismo será poco probable	Fase y Versión	Sin documentación
Trazabilidad	Caso de uso: US_NIV_CON Evento de negocio: consultar dimensión & nivel		

Tabla 14: Especificación del requerimiento consultar nivel

3.5.3.14 Requerimiento REQ_NIV_MOD - Modificación de nivel

La siguiente tabla muestra la especificación para el requerimiento.

REQ_DIM_MOD -Modificación de nivel			
Descripción	Poder modificar la información relativa a un nivel		
Prioridad	Alta		
Estado	V (Validado)	Riesgo	Sin documentación
Responsable	Sin documentación	Origen (Fuente)	Documentación de usuario y sistema legado
Estabilidad	Este requerimiento es imprescindible para el sistema. Por lo tanto, el cambio del mismo será poco probable	Fase y Versión	Sin documentación
Trazabilidad	Caso de uso: US_NIV_MOD Evento de negocio: Alta dimensión y nivel		

Tabla 15: Especificación del requerimiento modificar nivel

3.5.3.15 Requerimiento REQ_FIL- Filtrado de indicadores

La siguiente tabla muestra la especificación para el requerimiento.

REQ_FIL -Filtrado de indicadores			
Descripción	Poder realizar filtrados para reducir la lista de indicadores visualizados		
Prioridad	Alta		
Estado	V (Validado)	Riesgo	Sin documentación
Responsable	Sin documentación	Origen (Fuente)	Documentación de usuario y sistema legado
Estabilidad	Este requerimiento es imprescindible para el sistema. Por lo tanto, el cambio del mismo	Fase y Versión	Sin documentación

Trazabilidad	será poco probable		
	Caso de uso: US_BUSQ Evento de negocio : Buscar indicador		

Tabla 16: Especificación del requerimiento filtrado de indicadores

3.5.3.16 Requerimiento REQ_USU_ALT-Alta de usuario

La siguiente tabla muestra la especificación para el requerimiento.

REQ_USU_ALT- Alta de usuario			
Descripción	Dar de alta un usuario en el sistema		
Prioridad	Alta		
Estado	V (Validado)	Riesgo	Sin documentación
Responsable	Sin documentación	Origen (Fuente)	Documentación de usuario y sistema legado
Estabilidad	Este requerimiento es imprescindible para el sistema. Por lo tanto, el cambio del mismo será poco probable	Fase y Versión	Sin documentación
Trazabilidad	Caso de uso: US_USU_ALT Evento de negocio: gestionar usuarios		

Tabla 17: Especificación del requerimiento alta de usuario

3.5.3.17 Requerimiento REQ_USU_BAJ- Baja de usuario

La siguiente tabla muestra la especificación para el requerimiento.

REQ_USU_BAJ- Baja de usuario			
Descripción	Poder dar de baja un usuario en el sistema		
Prioridad	Alta		
Estado	V (Validado)	Riesgo	Sin documentación
Responsable	Sin documentación	Origen (Fuente)	Documentación de usuario y sistema legado

Estabilidad	Este requerimiento es imprescindible para el sistema. Por lo tanto, el cambio del mismo será poco probable	Fase y Versión	Sin documentación
Trazabilidad	Caso de uso: US_USU_BAJ Evento de negocio: gestionar usuarios		

Tabla 18: Especificación del requerimiento baja de usuario

3.5.3.18 Requerimiento REQ_USU_CON- Consulta de usuarios

La siguiente tabla muestra la especificación para el requerimiento.

REQ_USU_CON - Consulta de usuarios			
Descripción	Poder ver los usuarios que acceden al sistema		
Prioridad	Alta		
Estado	V (Validado)	Riesgo	Sin documentación
Responsable	Sin documentación	Origen (Fuente)	Documentación de usuario y sistema legado
Estabilidad	Este requerimiento es imprescindible para el sistema. Por lo tanto, el cambio del mismo será poco probable	Fase y Versión	Sin documentación
Trazabilidad	Caso de uso: US_USU_CON		

Tabla 19: Especificación del requerimiento consulta de usuarios

3.5.3.19 Requerimiento REQ_USU_MOD -Modificación de usuario

La siguiente tabla muestra la especificación para el requerimiento.

REQ_USU_MOD -Modificación de usuario	
Descripción	Poder modificar datos del acceso de usuarios

Prioridad	Alta		
Estado	V (Validado)	Riesgo	Sin documentación
Responsable	Sin documentación	Origen (Fuente)	Documentación de usuario y sistema legado
Estabilidad	Este requerimiento es imprescindible para el sistema. Por lo tanto, el cambio del mismo será poco probable	Fase y Versión	Sin documentación
Trazabilidad	Caso de uso: US_USU_MOD Evento de negocio: Gestionar usuarios		

Tabla 20: Especificación del requerimiento Modificar indicadores

3.5.3.20 Requerimiento REQ_AUD -Auditoria de indicadores

La siguiente tabla muestra la especificación para el requerimiento.

REQ_AUD- Auditoria de indicadores			
Descripción	Poder ver todos los cambios que se hacen en los indicadores		
Prioridad	Media		
Estado	V (Validado)	Riesgo	Sin documentación
Responsable	Sin documentación	Origen (Fuente)	Documentación de usuario y sistema legado
Estabilidad	Este requerimiento es imprescindible para el sistema. Por lo tanto, el cambio del mismo será poco probable	Fase y Versión	Sin documentación
Trazabilidad	Caso de uso: US_IND_AUD Evento de negocio: Alta & modificar indicador		

Tabla 21: Especificación del requerimiento Auditoria de Indicadores

3.5.3.21 Requerimiento REQ_ANEX – Anexo de indicadores

La siguiente tabla muestra la especificación para el requerimiento.

REQ_ANEX- Anexo de indicadores			
Descripción	Se podrá anexar documento a los indicadores, donde se pueda		
Prioridad	Media		
Estado	V (Validado)	Riesgo	Sin documentación
Responsable	Sin documentación	Origen (Fuente)	Documentación de usuario y sistema legado
Estabilidad	Este requerimiento es imprescindible para el sistema. Por lo tanto, el cambio del mismo será poco probable	Fase y Versión	Sin documentación
Trazabilidad	Caso de uso: US_IND_ALT Evento de negocio: Alta y modificar indicador		

Tabla 22: Especificación del requerimiento Anexo de indicadores

3.5.3.22 Requerimiento REQ_MAEST – Gestionar tablas maestras

La siguiente tabla muestra la especificación para el requerimiento.

REQ_MAEST- Gestionar tablas maestras			
Descripción	Se podrá gestionar las tablas maestras a través de la aplicación		
Prioridad	Media		
Estado	V (Validado)	Riesgo	Sin documentación
Responsable	Sin documentación	Origen (Fuente)	Entrevistas con los stakeholders
Estabilidad	Este requerimiento es imprescindible para el sistema. Por lo tanto,	Fase y Versión	Sin documentación

	el cambio del mismo será poco probable		
Trazabilidad	Caso de uso: US_GES_MAEST Evento de negocio: Gestionar tablas maestras		

Tabla 23: Especificación del requerimiento Gestionar tablas maestras

3.5.3.23 Requerimiento REQ_AYD – Ayuda a usuarios

La siguiente tabla muestra la especificación para el requerimiento.

REQ_AYD- Ayuda usuarios			
Descripción	Los usuarios deberán de tener ayuda en el sistema		
Prioridad	Media		
Estado	V (Validado)	Riesgo	Sin documentación
Responsable	Sin documentación	Origen (Fuente)	Entrevistas con los stakeholders
Estabilidad	Este requerimiento es imprescindible para el sistema. Por lo tanto, el cambio del mismo será poco probable	Fase y Versión	Sin documentación
Trazabilidad	Caso de uso: US_MAN Evento de negocio: Ayuda usuarios		

Tabla 24: Especificación del requerimiento Ayuda a usuarios

3.5.3 Requerimientos no funcionales

3.5.3.1 Requerimientos de infraestructura

En la siguiente sección se describen los requisitos de infraestructura: número de usuarios, dispersiones geográficas de los mismos, necesidades remotas, concurrencia de trabajo, posibles necesidades de hardware, software y comunicaciones, etc.

3.5.3.2 Requerimientos de comunicaciones

Como se ha explicado ya en el documento, cada empresa dispondrá de su base de datos, y accederán a la información mediante una aplicación web. La mayoría de los clientes de esta herramienta entrarán en modo consulta a la base de datos para acceder a toda la información referente a los indicadores. Un número más reducido de usuarios, podrán modificar y dar de alta nuevos datos en el sistema.

3.5.3.3 Requerimientos de HW i SW

Los usuarios que usen el sistema no necesitan de unos requisitos hardware y software muy avanzados. Basta con un navegador de Internet actual para poder visualizar y acceder al sistema de información del diccionario de indicadores.

Los requisitos para instalar el sistemas en el servidor, se necesitará de MySQL server 5.0 como mínimo. Así mismo, se necesitará tener instalado un servidor Web Java como Tomcat por ejemplo. Para más detalle del despliegue/instalación de la aplicación, consultad la sección 6.4-

3.5.3.4 Requerimientos de dispersión geográfica

Debido a que esta herramienta será utilizada por diversas empresas distribuidas por diferentes localidades geográficas, la herramienta será multilinguaje.

3.5.3.5 Requerimientos de operación

Código	Nombre	Descripción
COM-RO-ENT-001	Entrega	<p>Para formalizar la entrega de la versión definitiva del producto, se seguirán las siguientes pautas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El código fuente se almacenará en el gestor de versiones de la organización, indicando la ruta exacta en la que se almacena. - La documentación tanto de ejecución como de gestión se alojará en un espacio físico creado al efecto.

Tabla 25: Requerimientos de operación

3.5.3.6 Requerimientos ergonómicos

La herramienta será usable y tendrá un alto grado de aprendizaje. Se pretende minimizar el impacto de aprendizaje a los que los usuarios tienen que hacer frente cuando se les introduce una herramienta nueva de trabajo a la que no están acostumbrados. Para ello, la herramienta será usable y seguirá un planteamiento parecido a la anterior herramienta para minimizar el impacto de aprendizaje. Así mismo, todas aquellas funcionalidades que se cambien, serán reemplazadas por un uso más intuitivo para que el usuario esté más cómodo con la herramienta.

Código	TIPO	SUBTIPO	Nombre
COM-RP-USA-001	USABILIDAD	Comprensión - Localización material	Los usuarios serán capaces de encontrar el material de formación rápidamente.
COM-RP-USA-002	USABILIDAD	Comprensión - Efectividad	Los usuarios estarán en condiciones de utilizar correctamente cualquier funcionalidad principal del sistema tras la lectura del material de formación. Una funcionalidad se considerará principal si aparece en el diagrama de casos de uso general del sistema.
COM-RP-USA-003	USABILIDAD	Comprensión - Localización funcionalidades	Los usuarios podrán localizar cualquier funcionalidad principal del sistema rápidamente. Una funcionalidad se considerará principal si aparece en el diagrama de casos de uso general del sistema.
COM-RP-USA-004	USABILIDAD	Aprendizaje - Casos de uso sencillos	Ninguna funcionalidad principal del sistema requerirá una explicación larga al usuario para que pueda ejecutarla correctamente.

			Una funcionalidad se considerará principal si aparece en el diagrama de casos de uso general del sistema.
COM-RP-USA-005	USABILIDAD	Aprendizaje - Documentación eficaz	Los usuarios estarán en condiciones de utilizar correctamente cualquier funcionalidad del sistema tras la lectura del material de formación.
COM-RP-USA-006	USABILIDAD	Aprendizaje - Documentación prescindible	Los usuarios estarán en condiciones de utilizar correctamente y sin consultar el material de formación cualquier funcionalidad principal del sistema tras un breve periodo de uso de la misma. En caso de que, por particularidades de la funcionalidad, esto sea inviable, se indicará explícitamente en el diseño.
COM-RP-USA-007	USABILIDAD	Operatividad - Coherencia - Orden botones	Dos botones siempre deben aparecer en el mismo orden en cualquier pantalla.
COM-RP-USA-009	USABILIDAD	Operatividad - Coherencia - Controles	Dos datos con las mismas características deben representarse mediante los mismos controles. Las características son: - El orden de magnitud del número de valores posibles del dato - El número de atributos del dato que se mostrarán en el control.
COM-RP-USA-010	USABILIDAD	Operatividad - Consultas - Filtro - Estructura	Una vez que se esté en una pantalla de búsqueda, costará poco introducir cualquier combinación

			<p>realizada con los criterios más comunes.</p> <p>Estos criterios se definirán en el diseño del sistema.</p>
COM-RP-USA-011	USABILIDAD	Operatividad - Consultas - Filtro - Controles - Texto	<p>La búsqueda por cadenas de texto no exigirá concordancia de acentos ni de mayúsculas y minúsculas. Por otro lado, un texto satisfará una determinada cadena de búsqueda si contiene todas las palabras que conforman dicha cadena de búsqueda.</p>
COM-RP-USA-014	USABILIDAD	Operatividad - Consultas - Resultados - Ordenación	<p>El sistema permitirá ordenar los resultados de una búsqueda. Sólo se permitirá ordenar por campos mostrados en las columnas de la tabla que muestra dicho resultado de la búsqueda.</p>
COM-RP-USA-015	USABILIDAD	Operatividad - Consultas - Resultados - Agrupación	<p>El sistema permitirá agrupar los resultados de una búsqueda. Sólo se permitirá agrupar por campos mostrados en las columnas de la tabla que muestra dicho resultado de la búsqueda.</p>
COM-RP-USA-016	USABILIDAD	Operatividad - Consultas - Resultados - Filtrado - Texto	<p>El sistema permitirá filtrar los resultados de una búsqueda por sus columnas de tipo texto.</p>
COM-RP-USA-017	USABILIDAD	Operatividad - Consultas - Resultados - Filtrado - Fechas	<p>El sistema permitirá filtrar los resultados de una búsqueda por sus columnas de tipo fecha.</p>
COM-RP-USA-018	USABILIDAD	Operatividad - Consultas - Resultados - Filtrado - Números	<p>El sistema permitirá filtrar los resultados de una búsqueda por sus columnas de tipo número.</p>
COM-RP-USA-019	USABILIDAD	Operatividad - Consultas - Resultados - Exportación - Formato	<p>Se permitirá la exportación de los resultados de la búsqueda a ficheros en formato Excel 2003 (CSV) y</p>

			PDF.
COM-RP-USA-020	USABILIDAD	Operatividad - Consultas - Resultados - Exportación - Contenido	El archivo generado al exportar reflejará los mismos datos que se muestran en el listado de resultados de la consulta en el momento en el que se solicita la exportación.
COM-RP-USA-021	USABILIDAD	Operatividad - Consultas - Resultados - Exportación - Todas las páginas	Si existe paginación, la exportación incluirán todos los registros de las páginas disponibles, aunque no sean visibles en la vista de interfaz de usuario actual.
COM-RP-USA-022	USABILIDAD	Operatividad - Controles - Textos - Idiomas - Fijos	Los textos fijos del sistema se podrán presentar en español e inglés.
COM-RP-USA-023	USABILIDAD	Operatividad - Controles - Textos - Idiomas - Datos	Los textos introducidos como información en el sistema se podrán presentar en español e inglés.
COM-RP-USA-024	USABILIDAD	Operatividad - Controles - Fechas	Los controles de fecha permitirán su introducción tanto mediante un asistente en forma de calendario como mediante teclado.
COM-RP-USA-025	USABILIDAD	Operatividad - Controles - Horas	Los controles de hora no permitirán la introducción de horas imposibles. Una hora se considera imposible si verifica una de las condiciones siguientes: <ul style="list-style-type: none"> - Tiene más de 23 horas - Tiene más de 59 minutos - Tiene más de 59 segundos - Se ha expresado haciendo uso de números no naturales
COM-RP-USA-026	USABILIDAD	Operatividad - Accesos rápidos	Se diseñarán mecanismos que permitan acceder rápidamente y en todo

			momento a las funcionalidades más frecuentes.
COM-RP-USA-027	USABILIDAD	Operatividad - Acciones inadecuadas - Violación de interfaz - Introducción manual	El sistema realizará validaciones para identificar los errores en los parámetros al introducir datos en el sistema.
COM-RP-USA-028	USABILIDAD	Operatividad - Acciones inadecuadas - Violación de interfaz - Fechas - Orden	El sistema realizará validaciones para identificar los errores en los parámetros al introducir fechas en el sistema, de forma que si existe una relación entre un campo de fecha de inicio y otro de fecha fin, se verifique que la fecha que se introduzca en el primero sea anterior o igual que la que se introduzca en el segundo.
COM-RP-USA-029	USABILIDAD	Operatividad - Acciones inadecuadas - Violación de interfaz - Fechas - No futura	El sistema realizará validaciones para identificar los errores en los parámetros al introducir fechas en el sistema, de forma que si una fecha sólo se puede referir a eventos ya ocurridos, se asegure que la fecha nos es posterior a la actual.
COM-RP-USA-031	USABILIDAD	Operatividad - Información - Resultado	El sistema informará del resultado de cualquier operación.
COM-RP-USA-032	USABILIDAD	Operatividad - Dimensiones	El sistema se presentará sin scroll horizontal.
COM-RP-USA-035	USABILIDAD	Operatividad - Varios navegadores	El sistema permitirá a un mismo usuario hacer uso de varios navegadores en paralelo.

Tabla 26: Requerimientos ergonómicos

3.5.3.7 Requerimientos de Producto

Código	SUBTIPO	Nombre	Descripción	Prioridad
COM-RP-EFI-001	EFICIENCIA	Tiempo - Navegación	<p>El tiempo de respuesta ante cualquier petición HTTP debe ser inferior a 2 segundos. La medición se realizará desde el entorno de preproducción, considerando un acceso concurrente de 50 usuarios, y sin que interfiera ningún otro sistema con el que comparta recursos.</p> <p>En caso de que en alguna petición concreta, por motivos de complejidad, no sea viable técnicamente satisfacer esta medida, se justificará adecuadamente.</p>	Alta
COM-RP-EFI-002	EFICIENCIA	Tiempo - Invocación a servicios	<p>El tiempo de respuesta de cualquier servicio ofrecido públicamente debe ser inferior a 2 segundos. La medición se realizará desde el entorno de preproducción, y sin que interfiera ningún otro usuario o sistema con el que comparta recursos.</p> <p>En caso de que en algún proceso concreto, por motivos de complejidad, no sea viable técnicamente satisfacer esta medida, se justificará adecuadamente.</p>	Alta
COM-RP-EFI-003	EFICIENCIA	Tiempo - Por lotes	<p>El tiempo de ejecución de un cualquier proceso por lotes debe ser inferior a 10 minutos. La medición se realizará desde el entorno de preproducción, y sin que interfiera ningún otro usuario ni sistema con el que comparta recursos.</p> <p>En caso de que en algún proceso concreto, por motivos de complejidad, no sea viable técnicamente satisfacer esta medida, se justificará adecuadamente.</p>	Alta

COM-RP-EFI-004	EFICIENCIA	Recursos - Comunicaciones - Navegación	<p>El tamaño del HTML generado como respuesta a una petición HTTP siempre será igual o inferior a 200KB.</p> <p>En caso de que en alguna petición concreta, por motivos de complejidad, no sea viable técnicamente satisfacer esta medida, se justificará adecuadamente.</p>
COM-RP-EFI-005	EFICIENCIA	Recursos - Comunicaciones - Invocación a servicios	<p>El tamaño de la respuesta de una invocación a un servicio ofrecido públicamente será igual o inferior a 50KB.</p> <p>En caso de que en alguna invocación concreta, y por motivos de complejidad, no sea viable técnicamente satisfacer esta medida, se justificará adecuadamente.</p>
COM-RP-EFI-006	EFICIENCIA	Recursos - Almacenamiento - Base de datos	<p>El tamaño de disco de la base de datos (sin contar el consumido por el gestor documental) no será superior a 500 MB suponiendo las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Número de clientes: 50.000 - Número de compras: 10 compras por cliente - Número de facturas: 1 factura por compra
COM-RP-EFI-007	EFICIENCIA	Recursos - Almacenamiento - Gestor documental	<p>El tamaño de disco del gestor documental no será superior a 500 MB suponiendo las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Número de clientes: 50.000 - Número de compras: 10 compras por cliente - Número de facturas: 1 factura por compra

COM-RP-EFI-008	EFICIENCIA	Recursos - Almacenamiento - Sistema de archivos	<p>El tamaño de disco del sistema de archivos (sin contar el consumido por la base de datos o el gestor documental) no será superior a 500 MB suponiendo las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Número de clientes: 50.000 - Número de compras: 10 compras por cliente - Número de facturas: 1 factura por compra
COM-RP-EFI-009	EFICIENCIA	Recursos - Memoria - Sesión	<p>El tamaño de la sesión de usuario no será en ningún caso mayor de 100 KB.</p>
COM-RP-FIA-001	FIABILIDAD	Tolerancia a fallos - Fallos - Infraestructura	<p>El sistema se diseñará de modo que se sigan verificando todos su requerimientos en caso de que se produzca un error que deje completamente inoperativa una instancia de alguno de los siguientes componentes de infraestructura:</p> <p>Software:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Servidor web - Servidor de aplicaciones - Sistema operativo <p>Hardware:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Máquina en la que se ejecuta el servidor web - Máquina en la que se ejecuta el servidor de aplicaciones
COM-RP-FIA-002	FIABILIDAD	Tolerancia a fallos - Fallos - Sistemas externos	<p>El sistema se diseñará de modo que, en caso de que se produzca cualquier error en un sistema externo, sólo se vean comprometidos aquellos requisitos relacionados con él.</p>
COM-RP-FIA-003	FIABILIDAD	Tolerancia a fallos - Fallos - Violación de interfaz - Invocación servicios	<p>El sistema realizará validaciones para identificar los errores en los parámetros al invocar servicios ofrecidos públicamente.</p>

COM-RP-FIA-004	FIABILIDAD	Capacidad de recuperación - Datos corruptos	<p>El sistema contará con un proceso que permita recuperar los datos tal y como se encontraban en cualquier fecha perteneciente a los últimos dos meses.</p> <p>La hora concreta en la que se registrará ese estado se decidirá en el diseño del sistema.</p>
COM-RP-FIA-005	FIABILIDAD	Capacidad de recuperación - Acciones inadecuadas	<p>No se eliminarán aquellos datos que por su relevancia se consideren críticos. Los datos críticos son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Indicadores <p>Cuando se traten de eliminar estos datos a través del sistema, se marcarán como inaccesibles, pudiendo ser identificados y recuperados por los administradores de la base de datos.</p>
COM-RP-FIA-006	FIABILIDAD	Capacidad de recuperación - Error en función - Integridad de los datos	<p>Inicialmente, el sistema contará con la siguiente información:</p> <p>Con la información de indicadores registrados hasta el momento por la compañía.</p>
COM-RP-MAN001	MANTENIBILIDAD	Capacidad de análisis - Deficiencias	<p>El sistema definirá un mecanismo para que, en caso de error, quede constancia del mismo. También reflejará información de contexto que facilite su identificación. Esta información contendrá al menos lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipo de excepción - Descripción textual del error - Fecha y hora del error - Clase y método en la que se ha producido el error
COM-RP-MAN-002	MANTENIBILIDAD	Capacidad de análisis - Documentación	<p>Se contará con una documentación que permita deducir los componentes software que se deben modificar en caso de incidencia o evolución.</p>
COM-RP-MAN003	MANTENIBILIDAD	Capacidad de análisis - Código	<p>Todos los métodos públicos estarán comentados, indicando lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Parámetros de entrada

			- Valor devuelto - Descripción	
COM-RP-MAN-004	MANTENIBILIDAD	Capacidad de análisis - Auditoría - Información	- Quién creó el dato, y cuándo (fecha y hora) - Quién modificó por última vez el dato, y cuándo (fecha y hora)	Se almacenará información que permita auditar los datos almacenados en los diversos repositorios de datos. Esta información de auditoría consistirá en lo siguiente: Los datos para los que se almacenará información de auditoría se especificarán en la fase de diseño.
COM-RP-MAN-007	MANTENIBILIDAD	Capacidad para pruebas - Entorno de pruebas		Se dispondrá de un entorno de preproducción donde se realizarán las pruebas de aceptación de usuario. Será de características idénticas al de producción.
COM-RP-POR-001	PORTABILIDAD	Adaptabilidad - Idiomas - Nuevo		Se podrán añadir nuevos idiomas sin necesidad de desarrollar código.
COM-RP-POR-002	PORTABILIDAD	Adaptabilidad - Idiomas - Mantenimiento		El sistema debe permitir definir y mantener el texto de los controles, menús y mensajes sin necesidad de desarrollar código.
COM-RP-POR-003	PORTABILIDAD	Adaptabilidad - Datos maestros		Los datos maestros del sistema se podrán modificar sin necesidad de desarrollar código.
COM-RP-POR-004	PORTABILIDAD	Adaptabilidad - Acceso a la información		Se permitirá gestionar los permisos de acceso del sistema sin necesidad de desarrollar código.
COM-RP-POR-005	PORTABILIDAD	Adaptabilidad - Personalización		La interfaz gráfica del sistema podrá cambiar en función del usuario activo. Estos cambios se identificarán en el diseño del sistema.
COM-RP-POR-006	PORTABILIDAD	Adaptabilidad - Compatibilidad - Cliente - Navegadores		El sistema funcionará adecuadamente con los siguientes navegadores:

			Google Chrome y Firefox. Con Internet Explorer se han manifestado dificultades.	
COM-RP-POR-009	PORTABILIDAD	Instalabilidad	<p>La instalación del sistema se limitará a una o varias de las siguientes operaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ejecución de los scripts de base de datos - Despliegue del fichero en el servidor de aplicaciones 	
COM-RP-POR-010	PORTABILIDAD	Coexistencia - Sin repercusión en otros sistemas	<p>El sistema se diseñará de modo que, en caso de que se produzca un error, el resto de los sistemas de la organización sigan funcionando adecuadamente (esto es: que sigan verificando los requisitos definidos para cada uno de ellos).</p>	
COM-RP-POR-011	PORTABILIDAD	Capacidad de reemplazo - Cambio de versión - Transparente	<p>En caso de que el sistema evolucione a una nueva versión, el disfrute de las nuevas funcionalidad no precisará de acción alguna por parte de los usuarios.</p>	
COM-RP-POR-012	PORTABILIDAD	Capacidad de reemplazo - Cambio de versión - Simplicidad	<p>La actualización del sistema se limitará a una o varias de las siguientes operaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ejecución de los scripts de base de datos - Despliegue del fichero en el servidor de aplicaciones 	
COM-RP-POR-013	PORTABILIDAD	Capacidad de reemplazo - Migración y carga inicial	<p>Inicialmente, el sistema contará con la siguiente información:</p> <p>El listado de indicadores con lo que la empresa trabaje y toda su información relativa</p>	

3.5.4 Casos de uso del sistema y priorización

A continuación mostramos la tabla de casos de uso del sistema y su priorización.

			Funcionalidad asociada	
Código	Nombre	Descripción		
US_GESTION_DE_INDICADORES	UC_IND_ALT	Alta de indicadores	Dar de alta los indicadores en el sistema	FUN_IND_ALT
	UC_IND_BAJ	Baja de indicadores	Dar de baja indicadores en el sistema	FUN_IND_BAJ
	UC_IND_CON	Consulta de indicadores	Consultar los datos de los indicadores	FUN_IND_CON
	UC_IND_MOD	Modificación de indicadores	Modificar los datos relativos a los indicadores	FUN_IND_MOD
	UC_IND_CLO	Clonar indicadores	Clonar un indicador para dar de alta indicadores más fácilmente	FUN_IND_ALT
US_GESTION_DE_DIMENSIONES	UC_DIM_ALT	Alta de dimensiones	Dar de alta dimensiones en el sistema	FUN_DIM_ALT
	UC_DIM_BAJ	Baja de dimensiones	Dar de baja dimensiones en el sistema	FUN_DIM_BAJ
	UC_DIM_CON	Consulta de dimensiones	Consultar la información referente a las dimensiones	FUN_DIM_CON
	UC_DIM_MOD	Modificación de dimensión	Modificar los datos relativos a las dimensiones	FUN_DIM_MOD
UC_GES_IMP		Gestión de impresión	Gestionar las opciones de impresión de todos los metadatos almacenados en el sistema sobre los indicadores y dimensiones	FUN_GES_IMP
UC_GES_NIV	UC_NIV_ALT	Alta de nivel	Gestión de los niveles de los indicadores (dar de alta, baja, modificar y consultar)	FUN_GES_NIV
	UC_NIV_BAJ	Baja de nivel		
	UC_NIV_CON	Consulta de nivel		
	UC_NIV_MOD	Modificación de nivel		
UC_GES_AUD		Gestión de Auditoría de Indicadores	Gestión de las acciones realizadas en cada uno de los indicadores del sistema. Valor actual, valor antiguo, fecha de última modificación, autor de la modificación, etc.	FUN_GES_AUD
UC_BUSQ		Búsqueda de campos	Poder realizar una búsqueda en los diferentes campos de información de	FUN_BUSQ

		los indicadores.	
UC_GES_FILT	Gestión de filtrado	Gestión de las opciones de filtrado para filtrar los indicadores acorde con unos parámetros	FUN_GES_FILT
UC_GES_USR	Gestión de Usuarios	Gestión de los usuarios en la plataforma, alta, baja, modificación de tipo de usuario, modificación de contraseña.	FUN_GES_USR
UC_GES_SEG	Gestión de seguridad	Los usuarios podrán acceder a la plataforma introduciendo su nombre de usuario y su contraseña correspondiente	FUN_GES_SEG

Tabla 27: Casos de uso del sistema

3.5.5 Diagramas de caso de uso

En la siguiente sección, se presenta la descripción general de los casos de uso y sus relaciones de extensión y expansión. Así como la relación y actuaciones de los actores principales del sistema. También se presenta el gráfico global del sistema y la relación entre los casos de uso.

El siguiente diagrama muestra el diagrama general de casos de uso del sistema. Algunos casos de uso se han omitido debido a limitaciones de espacio en el documento y para aumentarla comprensión del lector. Si apreciamos los colores del diagrama, las agrupaciones de casos de uso aparecen el un color más fuerte que los casos de uso que pertenecen a la agrupación.

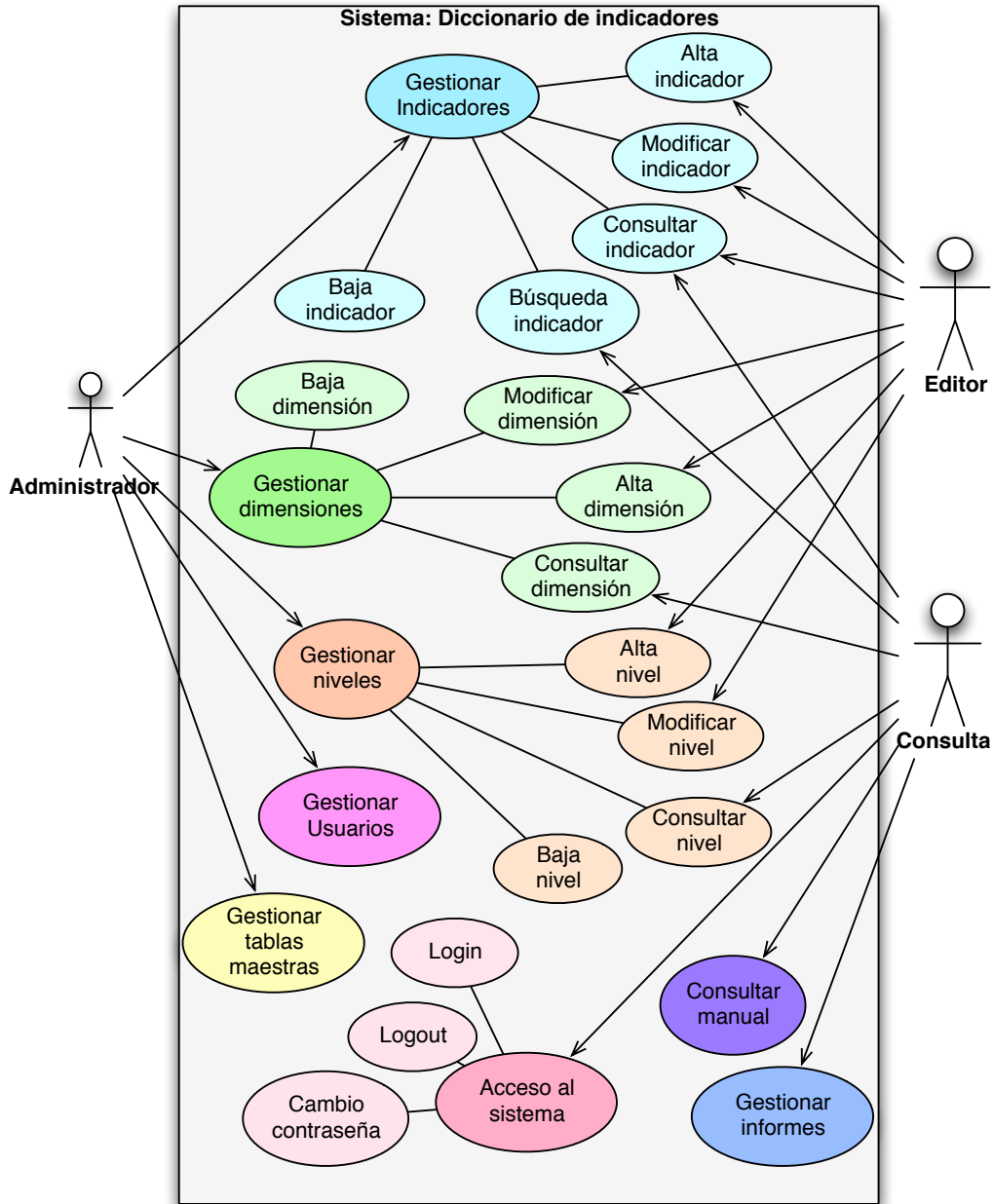


Ilustración 19: Diagrama general de casos de uso

En las secciones siguientes del documento, especificaremos cada caso de uso y expondremos el diagrama de casos de uso completo pero fraccionado para cada de caso de uso genérico.

3.5.6 Especificación de casos de uso

A continuación describiremos cada caso de uso que tiene el sistema. Los dividiremos por agrupaciones de caso de uso y adjuntaremos una tabla de especificación para cada uno de ellos.

3.5.6.1 Caso de uso: Acceso al sistema

El siguiente diagrama muestra el caso de uso de acceso al sistema.

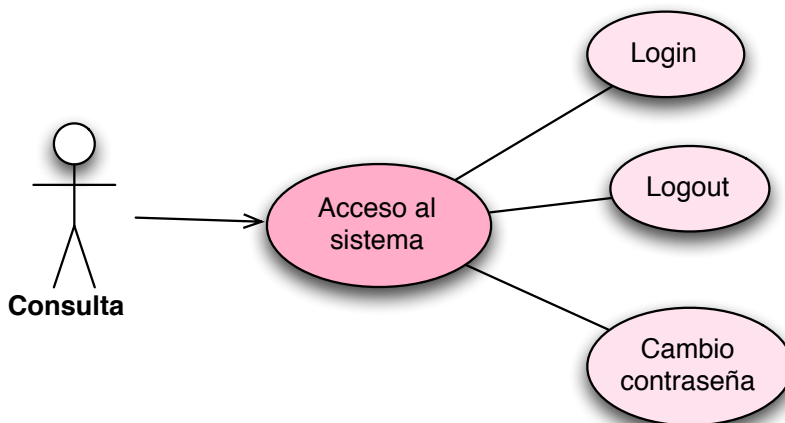


Ilustración 20: Diagrama de casos de uso Acceso al sistema

3.5.6.1.1 Descripción de caso de uso: Acceso al sistema

La tabla a continuación muestra la descripción del caso de uso de acceso al sistema.

Caso de uso:	Acceso al sistema	
Actores:	Todos	
Descripción:	Antes de entrar a la aplicación, cada usuario debe identificarse en el sistema para acceder a él.	
Flujo principal: Login	Respuesta del sistema	
<p>El usuario introduce su nombre de usuario y contraseña en el formulario de login.</p> <p>Si son incorrectos, el sistema volverá a retornar al usuario a la página de login con el correspondiente mensaje de error. Por el contrario, si es correcto, el sistema da la bienvenida al usuario y abre la página principal, de la aplicación. Aparecerá la lista de indicadores que está almacenada en el sistema. El usuario podrá a continuación realizar cualquier funcionalidad del sistema. Y directamente pasa al caso de uso de gestión de indicadores.</p>		
Extensión 1: Gestión de indicadores		
<p>Implícitamente, cuando el usuario entra en el sistema después de logarse correctamente, el sistema deja que el usuario pueda consultar, dar de alta, dar de baja y modificar la información referente a los indicadores.</p>		
Alternativa 2: Gestión de dimensiones		
<p>El usuario pulsa sobre la pestaña dimensiones.</p> <p>El sistema muestra el panel con las dimensiones con las que consta el indicador. Y le permitirá acceder al caso de uso "Gestión de dimensiones", donde podrá dar de alta, baja, modificar y consultar las dimensiones.</p>		
Alternativa 3: Gestión de impresión		

<p>El usuario pulsa sobre la opción de impresión.</p> <p>El sistema muestra la ventana de impresión.</p>
<p>Alternativa 4: Gestión de auditoría</p>
<p>El usuario pulsa sobre la pestaña de autoría del indicador.</p> <p>El sistema muestra el panel de autoría del indicador.</p>
<p>Alternativa 6: Búsqueda</p>
<p>El sistema muestra el formulario de la búsqueda de campos.</p>
<p>Alternativa 7: Gestión de filtrado</p>
<p>El sistema muestra el formulario de filtrado donde el usuario introduce los parámetros del filtrado.</p>
<p>Alternativa 8: Gestión de usuarios</p>
<p>El usuario pulsa sobre la opción de gestión de usuarios.</p> <p>El sistema muestra las opciones de gestión de usuarios.</p>
<p>Alternativa 9: LogOut</p>
<p>El usuario pulsa sobre la opción de logOut</p> <p>El sistema hace el log out del usuario le indica que ha salido del sistema.</p>

3.5.6.2 *Caso de uso: Gestionar de indicadores*

El siguiente diagrama muestra el caso de uso de gestionar indicadores.

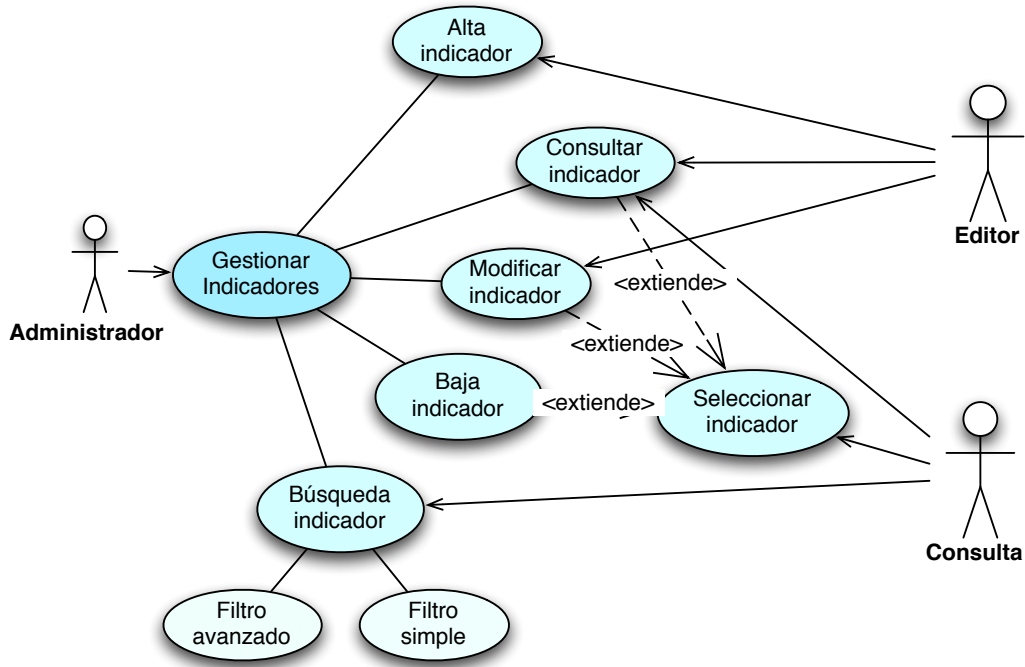


Ilustración 21: Diagrama de caso de uso gestionar indicadores

3.5.6.2.1 Descripción de caso de uso

La siguiente tabla muestra la descripción del caso de uso gestionar indicadores.

Caso de uso:	Gestionar indicadores	
Actores:	Usuario de edición y administrador	
Descripción:	El usuario podrá gestionar los indicadores almacenados en el sistema	
Pre- Condiciones:	Estar logeado en el sistema	
Flujo principal	Respuesta del sistema	
El sistema muestra una lista de indicadores con el resumen de su información.		
El usuario podrá después ejecutar las siguientes alternativas.		
Alternativa 1: Alta indicador		
El usuario pulsa sobre la opción de dar de alta un indicador.		
El sistema muestra un formulario para que el usuario cree un nuevo indicador.		
El usuario rellena el formulario con los datos y pulsa sobre la opción de guardar el indicador.		
El sistema valida los datos y guarda el indicador en la base de datos.		

Alternativa 2: Baja indicador
<p>El usuario selecciona un indicador, y solo al usuario de edición le aparecerá la opción de borrado.</p> <p>El usuario pulsa sobre el botón de baja de indicador.</p> <p>El sistema advierte que procede a borrar el indicador.</p> <p>El usuario acepta</p> <p>El sistema borra el indicador</p>
Alternativa 3: Modificación indicador
<p>El usuario selecciona un indicador de la lista de indicadores y hace clic en la opción de modificar. (solo válido para el usuario "cluster" y "edición")</p> <p>El sistema muestra la información del indicador con el formulario editable.</p> <p>El usuario edita y pulsa sobre la opción de guardar el indicador.</p> <p>El sistema valida los datos y guarda el indicador en la base de datos.</p>
Alternativa 4: Clonar indicador
<p>El usuario pulsa sobre un indicador y a continuación hace click sobre clonar el indicador</p> <p>El sistema crea un nuevo indicador con la misma información que el indicador clonado pero con nombre diferente</p> <p>El usuario edita los datos y pulsa sobre la opción de guardar el indicador.</p> <p>El sistema valida los datos y guarda el indicador en la base de datos.</p>
Alternativa 5: Consulta de indicador
<p>El usuario hace click sobre un indicador.</p> <p>El sistema muestra los datos del indicador seleccionado.</p>

3.5.6.3 Caso de uso: Gestionar de dimensiones

El siguiente diagrama muestra el caso de uso gestionar dimensiones.

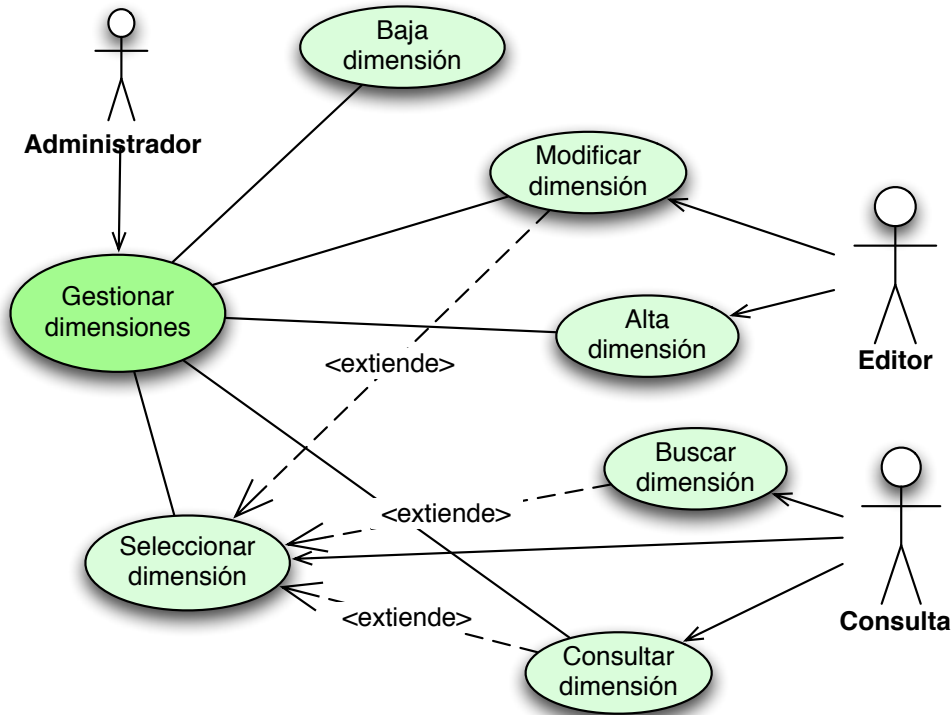


Ilustración 22: Diagrama caso de uso gestionar dimensiones

3.5.6.3.1 Descripción de caso de uso

La siguiente tabla muestra la descripción del caso de uso gestionar dimensiones.

Caso de uso:	Gestionar dimensiones	
Actores:	Todos	
Descripción:	El usuario podrá gestionar las dimensiones de los indicadores	
Pre- Condiciones:	Estar logeado en el sistema	
Flujo principal	Respuesta del sistema	
El usuario pulsa sobre la pestaña "dimensiones".		
El sistema muestra las dimensiones del indicador seleccionado.		
Alternativa 1: Alta dimensión		

<p>El usuario pulsa sobre la opción de alta de dimensión.</p> <p>El sistema muestra un formulario en blanco.</p> <p>El usuario lo rellena con la información de la dimensión y pulsa el botón de guardar.</p> <p>El sistema valida la información y guarda la dimensión en el sistema.</p>
<p>Alternativa 2: Baja dimensión</p>
<p>El usuario selecciona una dimensión de indicador. Solo los usuarios "Edición" y "Cluster" podrán pulsar sobre la opción de da de baja el indicador.</p> <p>El sistema advierte que está apunto de borrar la dimensión.</p> <p>El usuario acepta.</p> <p>El sistema borra la dimensión del sistema.</p>
<p>Alternativa 3: Consulta dimensión</p>
<p>El usuario pulsa sobre la opción de maestro de dimensión.</p> <p>El sistema muestra la ventana de maestro de dimensiones.</p>
<p>Alternativa 4: Modificación dimensión</p>
<p>El usuario pulsa sobre una dimensión y pulsa la opción de modificar (solo válido para los usuarios "cluster" y "edición").</p> <p>El sistema muestra la información de la dimensión en un formulario editable.</p> <p>El usuario modifica la información y pulsa el botón de guardar.</p> <p>El sistema valida la información y guarda las modificaciones en el sistema.</p>

3.5.6.4 Caso de uso: Gestionar informes

La siguiente ilustración muestra el diagrama de casos de uso para gestionar informes.

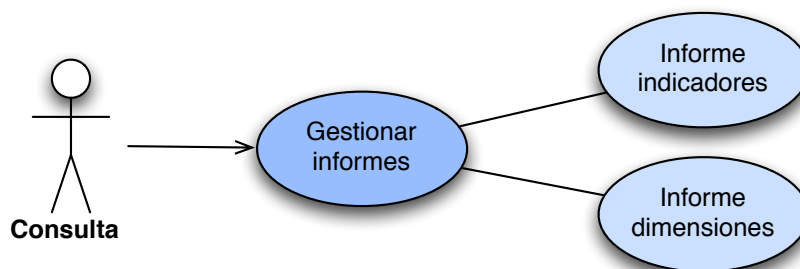


Ilustración 23: Diagrama de casos de uso gestionar informes

3.5.6.4.1 Descripción de caso de uso

La siguiente tabla recoge la descripción del caso de uso gestionar informes.

Caso de uso:	Gestionar informes	
Actores:	Todos	
Descripción:	El usuario podrá gestionar la impresión de los indicadores almacenados en el sistema	
Pre- Condiciones:	Estar logeado en el sistema	
Flujo principal		Respuesta del sistema
<p>El usuario selecciona los indicadores que quiere imprimir.</p> <p>El sistema muestra la ventana de impresión e indica al usuario que procede a imprimir los indicadores seleccionados.</p> <p>El usuario acepta.</p> <p>El sistema genera un documento con la información de los indicadores que el usuario ha seleccionado previamente.</p>		

3.5.6.5 Caso de uso: Gestionar niveles

La siguiente ilustración muestra el diagrama de casos de uso para el caso de uso gestionar niveles.

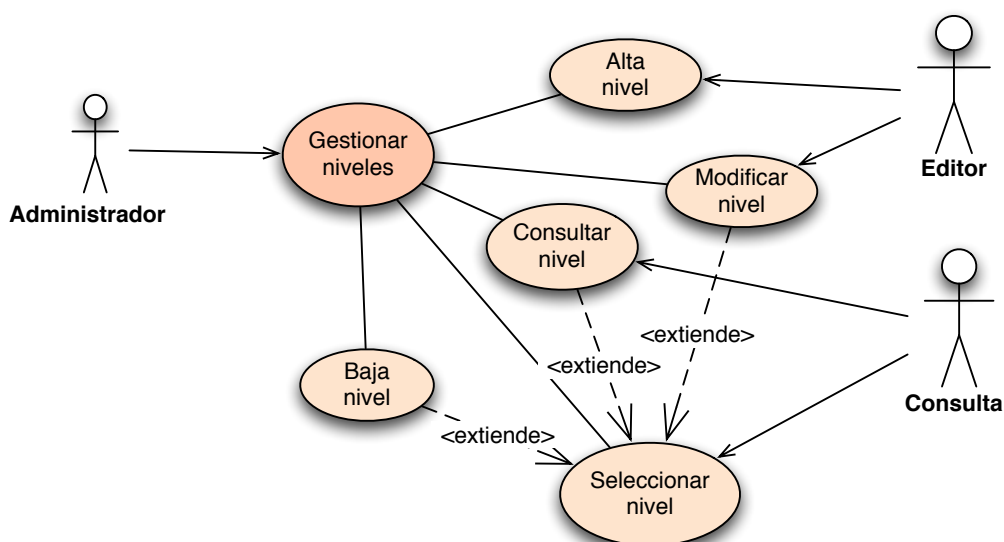


Ilustración 24: Diagrama de caso de uso gestionar nivel

3.5.6.5.1 Descripción de caso de uso

La siguiente tabla recoge la descripción del caso de uso gestionar niveles.

Caso de uso:	Gestionar niveles	
Actores:	Todos	
Descripción:	El usuario podrá gestionar el nivel de las dimensiones de los indicadores	
Pre- Condiciones:	Estar logeado en el sistema	
Flujo principal	Respuesta del sistema	
<p>El usuario pulsa sobre opción de maestro de nivel.</p> <p>El sistema muestra la ventana de gestión de nivel.</p>		
Alternativa 1: Alta nivel		
<p>El usuario pulsa sobre la opción de alta de nivel.</p> <p>El sistema muestra un formulario en blanco.</p> <p>El usuario lo rellena con la información del nivel y pulsa el botón de guardar.</p> <p>El sistema valida la información y guarda el nivel en el sistema.</p>		
Alternativa 2: Baja nivel		
<p>El usuario selecciona un nivel. Solo los usuarios "Administrador" podrán pulsar sobre la opción de da de baja el indicador.</p> <p>El sistema advierte que está apunto de borrar la dimensión.</p> <p>El usuario acepta.</p> <p>El sistema borra el nivel del sistema.</p>		
Alternativa 3: Consulta nivel		
<p>El usuario pulsa sobre la opción de maestro de niveles.</p> <p>El sistema muestra la ventana de maestro de niveles.</p>		
Alternativa 4: Modificación nivel		
<p>El usuario pulsa sobre un nivel y pulsa la opción de modificar (solo válido para los usuarios "Administrador" y "edición").</p> <p>El sistema muestra la información del nivel en un formulario editable.</p> <p>El usuario modifica la información y pulsa el botón de guardar.</p> <p>El sistema valida la información y guarda las modificaciones en el sistema.</p>		

3.5.6.6 Caso de uso: Gestionar tablas maestras

La siguiente ilustración muestra el diagrama de casos de uso para el caso de uso particular gestionar tablas maestras.

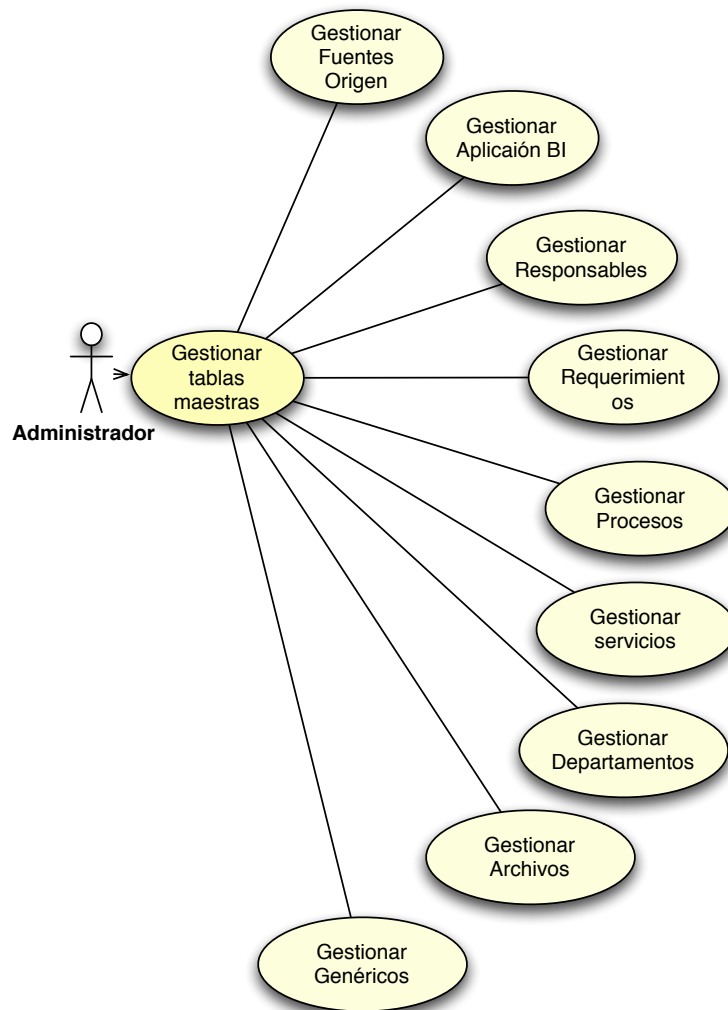


Ilustración 25: Diagrama de caso de uso gestionar tablas maestras

3.5.6.6.1 Descripción de caso de uso

La siguiente tabla recoge la descripción del caso de uso gestionar tablas maestras.

Caso de uso:	Gestionar tablas maestras
Actores:	Administrador
Descripción:	El usuario podrá gestionar las tablas maestras de la base de datos
Pre- Condiciones:	Estar logeado en el sistema

Flujo principal	Respuesta del sistema
El usuario indica la tabla que quiere gestionar	
El usuario indica que operación va a realizar (Alta, baja, modificación)	
El sistema muestra el formulario	
El usuario indica los campos a rellenar y guarda	
El sistema guarda los datos.	

3.5.6.7 Caso de uso: Gestionar usuarios

La siguiente imagen muestra el diagrama de casos de uso para el caso de uso gestionar usuarios.

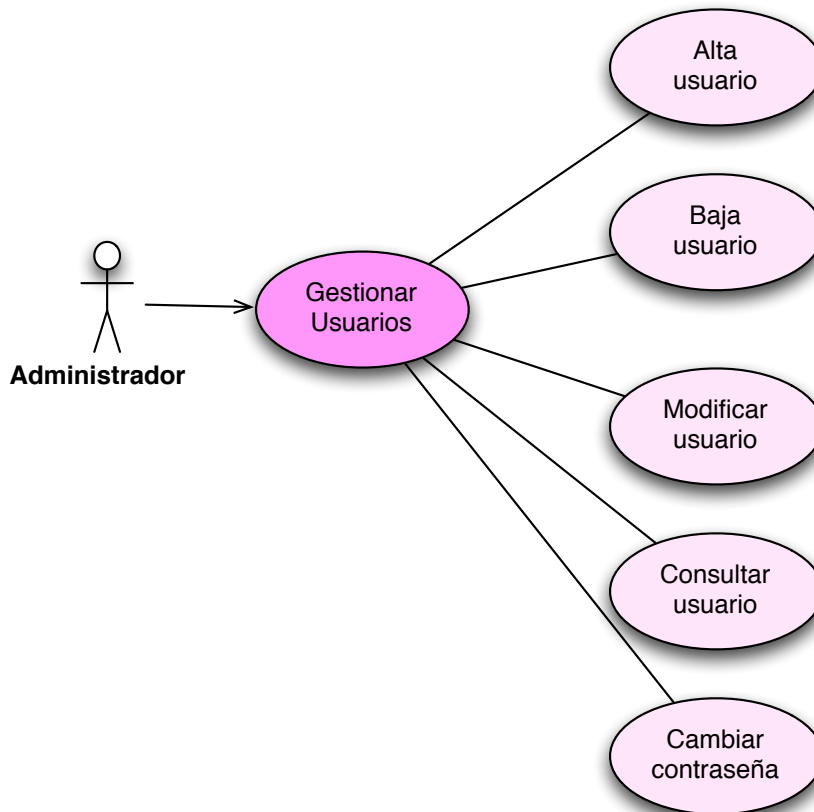


Ilustración 26: Diagrama de casos de uso gestionar usuarios

3.5.6.7.1 Descripción de caso de uso

La siguiente tabla muestra la descripción para el caso de uso gestionar usuarios.

Caso de uso:	Gestionar Usuarios	
Actores:	Todos	
Descripción:	Se podrá gestionar los usuarios del sistema, como dar de alta, baja o modificar usuarios ya existentes.	
Pre- Condiciones:	Estar logado y el rol ha de ser Administrador	
Flujo principal	Respuesta del sistema	
<p>El usuario pulsa sobre la opción de "Gestionar Usuarios".</p> <p>El sistema muestra la ventana de gestión de usuarios con toda la lista de usuarios.</p> <p>El usuario "edición" podrá luego dar de alta, dar de baja y consultar usuarios. Los demás usuarios solo podrán cambiar la contraseña que tienen para acceder al sistema.</p>		
Alternativa 1: Modificar contraseña		
<p>El usuario pulsa sobre la opción de cambio de contraseña.</p> <p>El sistema mostrará una ventana con un formulario para que introduzca la contraseña previa y luego que repita dos veces la nueva.</p> <p>El sistema validará el cambio y si es correcto se procederá al cambio de contraseña. A continuación, informará al usuario de que el cambio se ha realizado con éxito.</p>		
Alternativa 2: Alta usuario		
<p>El usuario de edición pulsa sobre alta de usuario.</p> <p>El sistema le llevará a la pantalla donde se dará de alta el nuevo usuario.</p> <p>El usuario rellenará el formulario y guardará los datos.</p> <p>El sistema validará los datos y guardará la información en el sistema</p>		
Alternativa 3: Baja usuario		
<p>El usuario de edición pulsa sobre baja de usuario.</p> <p>El sistema le enseñará una lista de usuarios.</p> <p>El usuario seleccionará uno o más usuarios y pulsará el botón de baja.</p> <p>El sistema borra los usuarios del sistema.</p>		
Alternativa 4: Consulta usuario		
<p>El usuario de edición selecciona un usuario y pulsa consulta de usuario.</p> <p>El sistema le enseñará su información.</p>		
Alternativa 5: Modificar usuario		

El usuario selecciona un usuario y pulsa la opción de modificar de usuario.

El sistema le enseña un formulario donde se podrán cambiar los privilegios y cambiar datos del usuario.

El usuario modificará los datos y pulsará guardar.

El sistema guardará las modificaciones realizadas.

3.6 Modelo conceptual

Mediante el modelo conceptual, describimos los elementos de la realidad que intervienen en nuestro problema y la forma en la que se relacionan estos entre sí.

Los aspectos más importantes que debemos describir en el modelo conceptual son los siguientes:

- Las clases o entidades de información de nuestro problema. En nuestro caso, indicadores, dimensiones, niveles etc. También debemos definir los atributos y propiedades de cada entidad.
- Las asociaciones entre las entidades. Así describimos como se están asociadas unas con otras.
- Así mismo, debemos identificar las restricciones de integridad.

3.6.1 Diagrama de clase

El siguiente diagrama muestra el modelo de clases para el sistema gestor de indicadores de rendimiento.

La siguiente tabla recoge los atributos de las entidades que aparecen en el diagrama superior. Mediante esta tabla damos una breve descripción de los campos más importantes.

Funcionalidad	Descripción	Entidad	Observaciones	Ámbito
Código Externo	Codificación del indicador del proveedor	Código Externo	Código informado por el proveedor al dar de alta el indicador.	Ámbito conceptual
Código Interno	Codificación del indicador normalizado por la empresa cliente	Código Interno	Código informado por la empresa cliente una vez validada la información de la ficha del indicador facilitada por el proveedor.	
Proyecto BI	Indicará el proyecto en el cual se definió inicialmente el indicador.	Proyecto		
Indicador	Nombre del indicador. Todos los indicadores se nombrarán siguiendo la misma taxonomía, para que los indicadores sigan el mismo modelo de denominaciones.	Indicador		Ámbito conceptual
Descripción	Descripción funcional del indicador	Descripción	Descripción funcional del indicador	Ámbito conceptual
		Observaciones	Otros datos y consideraciones a tener en cuenta	
Características de visualización	Se especificarán	Visualización		Ámbito conceptual

	formatos y colores especiales para ciertos rangos de valores. (ej. semáforo en rojo si menor de 20 y verde si mayor de 100)			
Unidad de medida del indicador	Unidades (m ³ , kWh, €, \$), Porcentajes, etc... Hay indicadores susceptibles de más de una unidad de medida (la económica y la unidad física), y en este caso deberá ser indicado.	Medida	Teniendo en cuenta metodologías BI estándar, los indicadores no deberían tener más de una unidad de medida.	Ámbito conceptual
		Indicador es equivalentes	Son los indicadores que indican lo mismo a nivel conceptual que el indicador de la ficha, pero lo hacen en unidades distintas.	

Funcionalidad	Descripción	Campo/s de la aplicación	Observaciones	Ámbito
Propiedad del indicador	1.- Responsable de la definición del indicador 2.- Responsable de la autorización de cambios sobre este. (cuando por cambios organizativos se modifiquen responsabilidades se mantendrá por una parte quién ha sido el responsable de su	Responsable Responsabilidad	Campo que indica la persona Campo que indica el tipo de relación entre la persona y el indicador.	Ámbito conceptual

	definición y cuál es el responsable actual de autorización de cambios) 3.- Responsable de definir los criterios de obtención de datos			
Aplicación BI	Ubicación física en el sistema informacional, indicando tipología del dato, nombre físico del indicador y módulo/s en los que se encuentra.	Pantalla	Pantalla de la aplicación BI en la que se muestra el indicador.	Ámbito conceptual
		Componente	Componente de la aplicación BI en la que se muestra la pantalla que contiene el indicador.	
		Aplicación BI	Aplicación BI que contiene el indicador..	
		Detalle	Descripción exacta de dónde se encuentra el indicador: pantalla, posición, formato, etc.	
Necesidad / Utilidad	Descripción de la necesidad que requiere de la definición del indicador y de la utilidad de éste: Informes y cuadros de mando en los que se aparece y unidad destinataria del informe.	Necesidad	Es un campo complementario a Aplicación BI. Permite informar la unidad destinataria, etc.	Ámbito conceptual
Proceso de negocio	Proceso al que está asociado el indicador.	Actividad	Primer nivel de la jerarquía de procesos de la empresa. Nos permite filtrar los procesos seleccionables.	Ámbito conceptual

		Subproceso	Segundo nivel de la jerarquía de procesos de la empresa. Nos permite filtrar los procesos seleccionables.	
		Proceso	Tercer nivel de la jerarquía de procesos de la empresa.	
Funcionalidad	Descripción	Campo/s de la aplicación	Observaciones	Ámbito
Fórmula cálculo	El indicador no podrá ser calculado a partir de datos, es decir, deberán definirse los indicadores que intervienen en la fórmula previamente si éstos no existieran	Fórmula técnica	Además de describir la fórmula que define el cálculo del indicador, será necesario comentar las casuísticas a tener en cuenta en dicho cálculo, si se filtran o descartan valores antes de aplicar la fórmula, si hay que coger el dato en una fecha concreta, etc.	Ámbito conceptual
Trazabilidad	Se definirá de qué forma se debe de obtener el indicador, a partir de otros indicadores o de datos provenientes de las fuentes de datos, indicando que condiciones o filtros se aplican a dichos datos. Para cada uno de los datos que forman parte de la obtención de la información se describirá el dato y la fuente del dato,	Fuentes Origen	Sistema donde se encuentra almacenado físicamente el indicador.	Ámbito técnico
		Detalle	Descripción exacta de dónde se encuentra el indicador físicamente: tabla, campo, tipo de dato, etc.	Ámbito técnico
		Persona	Interlocutor o interlocutores técnicos de la fuente de datos (tanto informacional como	Ámbito técnico

<p>concretando no sólo el nombre de datos sino también el sistema y el elemento concreto de dónde se obtiene. Por ejemplo: campo 'x' de la pantalla 'yyy' o indicador 'zzz' del informe 'www' o columna 'fff' del listado 'ggg'.</p> <p>En el caso de indicadores de nivel 1 y 2 que se compongan de indicadores de estadios inferiores se indicará el nombre y ubicación de dichos indicadores relacionados.</p> <p>En caso de que se trate de un indicador calculado se especificarán los indicadores que lo forman.</p> <p>La forma de obtención / cálculo del indicador deberá de cumplir con los criterios generales de:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Unicidad, todos los indicadores que se refieran al mismo dato deben de provenir de la misma fuente de datos. · La definición debe de ser homogénea con el resto de indicadores existentes de la misma gama en el propio negocio y en otros negocios. 		transaccional) para trazar la definición con sus componentes técnicos	
	Complejidad	Identificará la complejidad de extracción	Ámbito técnico
	Ligado	Lista de indicadores utilizados en la generación del indicador. Son los nodos que cuelgan del indicador dentro de la jerarquía de indicadores.	Ámbito conceptual
	Usado	Lista de indicadores que utilizan el indicador de la ficha para ser generados. Son los nodos de los que cuelga el indicador dentro de la jerarquía de indicadores.	Ámbito conceptual

	Se evitará al máximo la carga manual de datos, todo dato que exista en algún sistema, será cargado automáticamente.			
--	---	--	--	--

Funcionalidad	Descripción	Campo/s de la aplicación	Observaciones	Ámbito
Segmentación / Nivel de granularidad del dato	Dimensiones necesarias para realizar los análisis que se requieren. Nivel de detalle al que se requiere navegar en los procesos de análisis drill-down. Vectores de análisis definidos como mínimos: Tiempo, Geografía, Sociedad, Negocio, Organizativo, Cliente/Mercado, Real/Previsto. La segmentación y el nivel de granularidad serán normalmente distintos en cada uno de los estadios de información. Por ello se indicará la segmentación para cada uno de los estadios.	Nivel	Campo que permitirá definir la granularidad del indicador. Para cada una de las dimensiones de análisis del indicador, será necesario seleccionar el mínimo nivel de detalle en el que encontramos valores del indicador.	Ámbito conceptual
		Dimensión	Eje de análisis de la información. Agrupador de niveles.	
Agregación	Como se acumula en el tiempo, tanto el acumulado como el TAM; Si es una media, si no tiene sentido acumularlo (número de clientes, número de Puntos de suministro, número de contadores), si se acumula normalmente como una	Agregación		Ámbito conceptual

	suma...etc.			
Frecuencia	Se indicará la frecuencia de cálculo, que debe de ser la misma para cualquier dato que provenga de la misma fuente de información. "Se indicará la profundidad histórica a almacenar. Se indicará la fecha de cierre en las fuentes de datos de origen." También se indicará la fecha en que se publicará el indicador con datos actualizados y se especificará la fecha de corte para la extracción de la información origen.	Frecuencia	Indicará la frecuencia con la que se genera ese indicador.	Ámbito conceptual
		Profundidad histórica		Ámbito conceptual
		Fecha Cierre		Ámbito técnico
		Fecha Publicación		Ámbito conceptual
		Fecha Corte		Ámbito técnico
Precisión	Fiabilidad de los datos en la fuente de información y que planteamiento se cree adecuado para mitigar dicho riesgo. (Por ejemplo: almacenar "foto" para conseguir la inmutabilidad del dato, obtener la información el primer día de mes, obtener la información del cierre, el mercado de la póliza cambia durante su vida de forma que debe de obtenerse el mercado que tenía en la puesta en servicio).	Precisión		Ámbito conceptual
Certificación del dato	Se explicará de qué forma los usuarios certificarán que el indicador obtiene los datos	Certificación del dato		Ámbito conceptual

	requeridos y si se ha realizado una simulación de cálculo (datos de ejemplo).			
--	---	--	--	--

Funcionalidad	Descripción	Campo/s de la aplicación	Observaciones	Ámbito
Monitorización	Se definirá que forma o mecanismo se requiere implantar para realizar un seguimiento de que el indicador obtiene la información de forma correcta. +B16 La monitorización se realizará en todos los estadios en los que esté el indicador, monitorizando especialmente la coherencia entre estadios.	Monitorización		Ámbito conceptual
Estado	En definición, En Desarrollo, Activo, de Baja	Estado	Estado en el que se encuentra el indicador: 1 - En definición. (Indicadores que se encuentran en proceso de definición) 2 - En desarrollo. (Indicadores que se encuentran en proceso de implementación) 3 - Activo. (Indicadores que ya se encuentran ya en los sistemas de la empresa) 4 - De baja. (indicadores que no se encuentran en uso)	Ámbito técnico
Fecha de creación	Fecha en se crea el indicador	Fecha de creación		Ámbito técnico

Fecha de modificación	Fecha en que se modifica el indicador	Fecha de modificación		Ámbito técnico
Modificado por	Persona que realiza la última modificación en el indicador	Modificado por		Ámbito técnico
Fecha de caducidad	Fecha en que el equipo de desarrollo de SSII crea el indicador	Fecha de caducidad		Ámbito técnico

3.6.2 Restricciones de integridad

- Un usuario solo puede ver los indicadores a los que pertenece el departamento al que esté inscrito.
- Cuando un usuario realice algún cambio en un indicador, se generará un audit cuyo nombre de autor será el del usuario logado que ha realizado dicha acción.
- Una dimensión asociada a un indicador, tiene que tener el mismo departamento que el indicador.
- La fecha de cierre de un indicador no puede ser anterior a la fecha de publicación del indicador
- La fecha de publicación de un indicador a de ser anterior a la fecha de caducidad.
- La fecha de publicación de un indicador a de ser anterior a la fecha de cierre.
- La fecha de publicación de un indicador a de ser anterior a la fecha de corte.
- La fecha de actualización de un indicador a de tener la misma fecha que la fecha de creación de su ultimo audit asociado.

A continuación se muestran las claves que cada entidad tiene.

Entidad	Clave
User	idUser
Department	idDepartment
Level	idLevel
Dimension	idDimension
Audit	idAudit

Indicator	idIndicator
Project	idProject
Activity	idActivity
Subprocess	idSubprocess
Process	idProcess
Screen	idScreen
Component	idComponent
Aplication	idAplication
Service	idService
Requirement	idRequirement
Responsability	idResponsability
Person	idPerson
Source	idSource

4. Validación y Verificación

La verificación y validación (V & V), es el nombre que se da a los procesos de comprobación y análisis que aseguran que el software que se desarrolla está acorde a su especificación y cumple las necesidades de los clientes [32]. La V&V es un proceso de ciclo de vida completo. Inicia con las revisiones de los requerimientos y continúa con las revisiones del diseño y las inspecciones del código hasta la prueba del producto. Existen actividades de V&V en cada etapa del proceso de desarrollo del software. La verificación y la validación no son la misma cosa , aunque es muy fácil confundirlas, Boehm (1979) expresó la diferencia entre ellas:

- Verificación: ¿Estamos construyendo el producto correctamente? El papel de la verificación comprende comprobar que el software está de acuerdo con su especificación. Se comprueba que el sistema cumple los requerimientos funcionales y no funcionales que se le han especificado.
- Validación: ¿Estamos construyendo el producto concreto? La validación es un proceso mas general. Se debe asegurar que el software cumple las expectativas del cliente. Va mas allá de comprobar si el sistema está acorde con su especificación, para probar que el software hace lo que el usuario espera a diferencia de lo que se ha especificado.

Es importante llevar a cabo la validación de los requerimientos del sistema de forma inicial. Es fácil cometer errores y omisiones durante la fase de análisis de requerimientos del sistema y, en tales casos, el software final no cumplirá la expectativas de los clientes. Sin embargo, en la realidad, la validación de los requerimientos no puede descubrir todos los problemas que presenta la aplicación. Algunos defectos en los requerimientos solo pueden descubrirse cuando la implementación del sistema es completa [32].

A continuación, presentaremos mediante que procesos hemos comprobamos la validez del software especificado en las anteriores secciones. Esta validación, la hacemos presentando el argumento de satisfacción, trazando los requisitos en las funcionalidades del sistema, y por último creamos casos de test funcionales que el sistema debe cumplir.

4.1 Argumento de satisfacción

En esta sección se proporciona un argumento satisfacción primaria. Tiene como objetivo demostrar que los requisitos de negocio serán satisfechos por los requisitos del sistema.

A continuación listaremos los requisitos de negocio que hemos identificado en la especificación del sistema. Para cada requisito de negocio, incluiremos los hechos relevantes (con círculo blanco) y expectativas (cuadrado negro) así como de los requisitos del sistema funcionales (con un tic) y no funcionales (guión) que satisfacen dicho requisito de negocio.

- **RN1: Solo usuarios autorizados podrán acceder al sistema**
 - Expectativa1: Se da por hecho que el administrador del sistema creará las combinaciones válidas para que los usuarios puedan acceder al sistema. Así mismo, él será el encargado de asignar los roles de usuario *administrador*, *consulta* o *editor*.
 - ✓ REQ_ACC-Acceso al sistema. El sistema permitirá a los usuarios que entren y salgan del sistema.

- **RN2: Los usuarios del sistema solo podrán visualizar aquellos indicadores que pertenecen al mismo departamento que ellos.**
 - Hecho 1: Un indicador está asociado a un único departamento.
 - Hecho2: Un usuario puede no estar asociado a ningún departamento o incluso puede tener asociados más de un departamento (relación 0..N).
 - Hecho8: Los business partners al no ser trabajadores internos no están asociados a ningún departamento dentro de la empresa. Por lo tanto, el administrador deberá asignar esta visibilidad manualmente.
 - Hecho7: Cuando el administrador asocia un usuario a un departamento, automáticamente el sistema configurará la visibilidad del usuario y le permitirá visualizar aquellos indicadores que están asociados al departamento al que se ha asociado al usuario. En el caso que el usuario pertenezca a más de un departamento, la visibilidad de este usuario se irá incrementando, y podrá visualizar los indicadores de los departamentos a los que está asociado.
 - Hecho3: Los usuarios solo visualizarán aquellos indicadores a los que tengan visibilidad asociada.
 - Hecho4: Los usuarios podrán visualizar todas las dimensiones que están en el sistema, así como de sus niveles asociados.

- ✓ REQ_IND_CON-Consulta de indicador

- **RN3: Los usuarios podrán elegir el idioma en el que quieren interactuar con el sistema.**
 - COM-RP-POR-001- Se podrán añadir nuevos idiomas sin necesidad de desarrollar código.
 - ✓ REQ_IDIOMA. Poder elegir el idioma del sistema

- **RN4: Los administradores tendrán acceso a todos los datos maestros del sistema, y podrán consultarlos y modificarlos.**
 - ✓ REQ_MAEST-Tablas maestras
 - COM-RP-POR-003- Los datos maestros del sistema se podrán modificar sin necesidad de desarrollar código.

- **RN5: El sistema proporcionará los mecanismos para que se pueda auditar los cambios que se han efectuado sobre los indicadores en el sistema.**
 - Hecho9: Las trazas de actividad las genera el propio sistema automáticamente. Cada modificación que se realice por el usuario en un determinado indicador, quedará registrado en el sistema y será visible.
 - Hecho10: Cuando se borra a un usuario del sistema, se le prohíbe la entrada al sistema, pero quedará constancia de su nombre en aquellas trazas que haya realizado previamente.
 - ✓ REQ_AUD-Auditoría de indicador
 - COM-RP-MAN-004- Se almacenará información que permita auditar los datos almacenados en el sistema.

- **RN6: Los usuarios responsables de mantener actualizada la información de los indicadores podrán modificar cualquier dato/campo relativo a un indicador.**

Teniendo en cuenta los siguientes hechos y reglas de negocio:

 - Hecho11: No se podrá dar de alta un indicador si no hay información en las tablas maestras de la base de datos. Por lo tanto, para dar de alta un indicador, las tablas mínimas que deben

contener información son las siguientes: *State, Frequency, Department, Priority, Project* y *Aggregated*.

- Hecho12: Un indicador tiene una única medida
- Hecho13: Un indicador tiene una única frecuencia (con la que ha de ser calculado) asociada
- Hecho14 :Un indicador tiene un único estado asociado
- Hecho15: Un indicador estará asociado a un único proyecto
- Hecho16: Un indicador tiene una única prioridad asociada
- Hecho17: Un indicador tiene un único tipo de agregación
- Hecho18: Un indicador puede tener asociados más de un nivel-dimensión
- Hecho19: Un indicador puede tener asociados más de una fuente de origen
- Hecho20: Un indicador puede tener asociada más de una aplicación de BI
- Hecho21: Un indicador puede tener asociado más de un requerimiento
- Hecho22: Un indicador puede tener asociado más de un responsable
- Hecho23: Un indicador puede tener asociado más de un proceso de negocio
- Hecho24: Un indicador puede tener asociado más de un indicador similar
- Hecho25: Un indicador puede tener asociado más de un indicador asociado
- Hecho26: Un indicador puede tener asociado más de un indicador que usa dicho indicador
- Expectativa2: Se da por hecho que el responsable del indicador KPI actualizará correctamente los datos correspondientes al indicador/indicadores de los que es responsable.
- Expectativa3: Se asume que el administrador revisará las altas de indicadores para certificar que no hay ningún error e indicará que el indicador ya ha sido comprobado.

- Expectativa4: El sistema viene *vacío* de información. Por lo que se deberán *alimentar* primeramente las tablas maestras. Una vez hecho esto, se podrá usar el sistema para gestionar indicadores.
 - ✓ REQ_IND_ALT-Alta de indicador
 - ✓ REQ_IND_CON-Consulta de indicador
 - ✓ REQ_IND_MOD-Modificación de indicador
 - ✓ REQ_DIM_ALT -Alta de dimensión
 - ✓ REQ_DIM_CON-Consulta de dimensión
 - ✓ REQ_DIM_MOD-Modificación de dimensión
 - ✓ REQ_NIV_ALT-Alta de nivel
 - ✓ REQ_NIV_CON-Consulta de nivel
 - ✓ REQ_NIV_MOD-Modificación de nivel
 - ✓ REQ_ANNEX-Anexo de archivo

- **RN7: Solo los administradores del sistema tendrán el privilegio para dar de baja información en el sistema.**
 - ✓ Hecho 10: Cuando se borra a un usuario del sistema, se le prohíbe la entrada al sistema, pero quedará constancia de su nombre en aquellas trazas que haya realizado previamente.
 - ✓ REQ_IND_BAJ-Baja de indicador
 - ✓ REQ_DIM_BAJ-Baja de dimensión
 - ✓ REQ_NIV_BAJ-Baja de nivel
 - COM-RP-FIA-005- No se eliminarán aquellos datos que por su relevancia se consideren críticos.

- **RN8: Los usuarios del sistema podrán crear informes donde se recojan los indicadores del sistema y sus metadatos.**
 - Expectativa4: El sistema viene *vacío* de información. Por lo que se deberán *alimentar* primeramente las tablas maestras. Una vez hecho esto, se podrá usar el sistema para gestionar indicadores.
 - REQ_INF-Generar informe

- **RN9: Los usuarios podrán fácilmente buscar indicadores en el sistema.**

- Hecho6: Los usuarios (consultores BI, business partners, administradores) del sistema no han de saber de memoria el nombre ni código exacto aquellos indicadores que busquen en el sistema.
- Hecho 5: El *business partner* no suele saber cómo funciona la plataforma ni tampoco la convención de nomenclaturas corporativas que se usan en la empresa.
- Expectativa4: El sistema viene *vacío* de información. Por lo que se deberán *alimentar* primeramente las tablas maestras. Una vez hecho esto, se podrá usar el sistema para gestionar indicadores.
- ✓ REQ_FIL-Filtrado de indicadores
- COM-RP-USA-002- Los usuarios estarán en condiciones de utilizar correctamente cualquier funcionalidad principal del sistema tras la lectura del material de formación
- **RN10: El administrador del sistema podrá gestionar los usuarios que acceden al sistema.**
 - Hecho7: Cuando el administrador asocia un usuario a un departamento, automáticamente el sistema configurará la visibilidad del usuario y le permitirá visualizar aquellos indicadores que están asociados al departamento al que se ha asociado al usuario. En el caso que el usuario pertenezca a más de un departamento, la visibilidad de este usuario se irá incrementando, y podrá visualizar los indicadores de los departamentos a los que está asociado.
 - Expectativa1: Se da por hecho que el administrador del sistema creará las combinaciones válidas para que los usuarios puedan acceder al sistema. Así mismo, él será el encargado de asignar los roles de usuario *administrador, consulta o editor*.
 - ✓ REQ_USU_ALT-Alta de usuario
 - ✓ REQ_USU_BAJ-Baja de usuario
 - ✓ REQ_USU_CON-Consulta de usuario
 - ✓ REQ_USU_MOD-Modificación de usuario
- **RN11: El sistema debe dar soporte/ayuda al usuario**
 - ✓ REQ_AYD-Soporte al usuario

- COM-RP-USA-001- Los usuarios serán capaces de encontrar el material de formación rápidamente.

4.2 Análisis de cobertura

La siguiente tabla indica la relación y cobertura que se da entre requisitos y funcionalidades del sistema. A la izquierda de la tabla y en modo vertical se listan las funcionalidades del sistema, y a la derecha se listan los requisitos que se han de cumplimentar. Se tacha con una cruz la matriz cuando una funcionalidad satisface un requisito, o visto desde el otro punto que funcionalidades se extraen de un requisito que se ha de cumplimentar.

Tabla 28: Matriz de cobertura

COD. de función	Funcionalidad	Requisito																					
		REQ_IND_ALT	REQ_IND_BAJ	REQ_IND_CON	REQ_IND_MOD	REQ_IND_IMP	REQ_DIM_ALT	REQ_DIM_BAJ	REQ_DIM_CON	REQ_DIM_MOD	REQ_IND_BUS	REQ_FIL	REQ_USU_ALT	REQ_USU_BAJ	REQ_USU_CON	REQ_USU_MOD	REQ_SEG	REQ_MAESTR	REQ_AYUD	REQ_AUD	REQ_ANEX		
FUN_IND_ALT	Alta de indicadores	X																					
FUN_IND_BAJ	Baja de indicadores		X																				
FUN_IND_CON	Consultar de indicadores			X																			
FUN_IND_MOD	Modificar indicador				X																		
FUN_IND_CLO	Clonar indicador	X																					

comportamiento de un sistema, basada en la observación de un conjunto seleccionado de ejecuciones controladas o casos de prueba.

Hay varios trabajos que muestran como se ha de cumplimentar el proceso de la generación de test funcionales [29], [30], [31], [33].

Parte del principio de que las pruebas se deben diseñar desde las primeras etapas del ciclo de vida del producto, y describe cómo utilizar los casos de uso en la generación de los casos de prueba. El caso de uso se define textualmente en lenguaje natural y en una plantilla.

La propuesta consiste en: 1) generar los escenarios de prueba de los casos de uso, donde se identifican todas las combinaciones posibles entre la ruta principal de ejecución y las alternas, y se enuncian en una tabla; 2) identificar el conjunto de casos de prueba (conjunto de entradas, condiciones de ejecución y resultados esperados) para cada uno de los escenarios y condiciones de ejecución; esta información también se enuncia en tablas pero sin notación o formalismo; 3) identificar el conjunto de valores para cada caso de prueba.

Al final del proceso el resultado es una tabla en la que se describen, en lenguaje natural, todos los casos de prueba que permitan verificar que la implantación del caso de uso es correcta.

Aunque no indica un modelo formal para presentar el caso de uso, sí describe los elementos que debe contener; tampoco indica cómo se obtienen los valores de los datos para el tercer paso; es una propuesta sencilla y simple de aplicar, pero le falta detalle y rigor en la descripción; ofrece poca escalabilidad para procesos más complejos; debido a que trata los casos de uso aisladamente, no es posible observar la dependencia entre ellos; el lenguaje natural en el que está expresada no facilita su automatización; el resultado de aplicarla a casos de uso complejos es un elevado número de casos de prueba; aunque parte del principio de diseñar los casos de prueba desde el comienzo del proyecto, no explica cómo hacerlo; y no describe las reglas sistemáticas que permitan aplicar los pasos.

El proceso que se propone seguir en el trabajo realizado por L. González [33], esta descrito en la imagen a continuación.

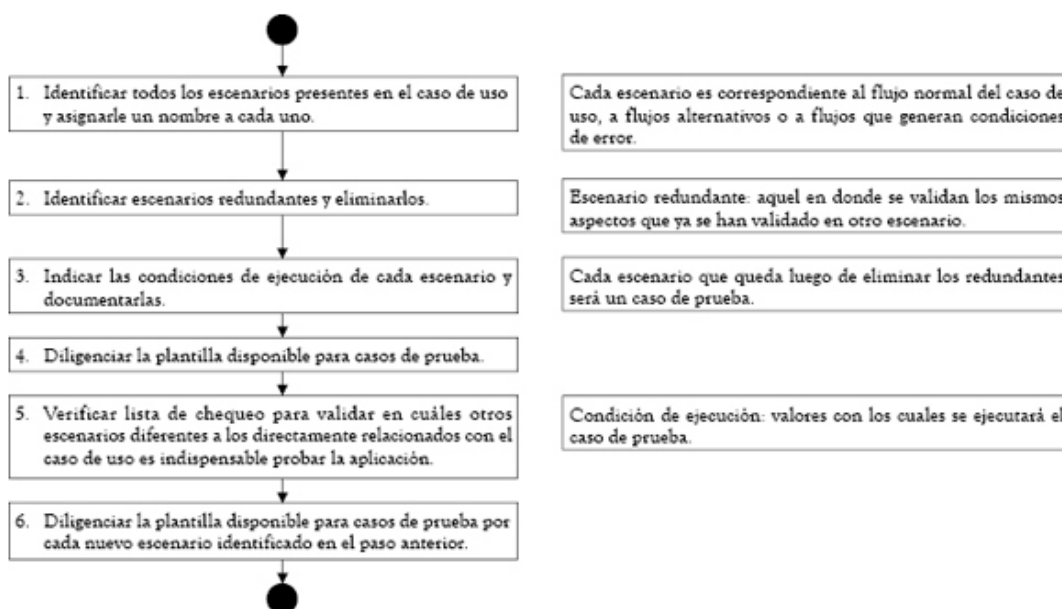


Ilustración 28: Proceso para derivación de casos de prueba funcionales [33]

La plantilla que se ha usado para realizar los casos de pruebas funcionales es el siguiente:

Campo a diligenciar	Orientación para el diligenciamiento
ID caso de prueba	Identificador único para el caso de prueba
Nombre caso de prueba	CasoUso_aspectoaProbar
Descripción	Se probará la respuesta del sistema cuando se presenta X escenario...
Precondiciones	Condiciones que se deben cumplir para la ejecución del caso de prueba.
Relaciones CdeU	Indicar si el caso de uso al cual se le están derivando los casos de prueba tiene conexiones con casos de uso mediante relaciones de include, extend o generalización.
Pasos y condiciones ejecución	Pasos detallados del caso de prueba y los datos con los que se probará
Resultado esperado	Resultado ideal de la aplicación de acuerdo a los pasos ejecutados
Estado caso de prueba	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecutado Exitoso Fallido Frenado • Pendiente de ejecución • En construcción
Resultado obtenido	Se diligencia luego de la ejecución del caso de prueba y de acuerdo a la reacción de la aplicación
Errores asociados	Al ejecutar el caso de prueba, en este campo se indican los identificadores únicos de los errores presentados
Responsable diseño	Nombre del analista de pruebas que diligenció la plantilla
Responsable ejecución	Nombre del tester que ejecutó el caso de prueba
Comentarios	

Ilustración 29: Plantilla de caso de prueba funcional [33]

Así pues se ha cumplimentado una tabla para cada caso de uso, y escenario mas crítico.

5. Diseño del sistema

Una vez realizada la especificación del sistema, detallando lo que el sistema debe realizar, debemos decidir cómo lo realizará en sistema.

5.1 Plataforma de desarrollo

Es importante tener en cuenta cual será el entorno de desarrollo que utilizaremos para el desarrollo del sistema.

Desde la empresa Everis, no se puso explícitamente ninguna restricción de tecnología. Aunque desde un principio se me recomendó usar Wavemaker de VMWare o SpringRoo de Spring. Así mismo, la primera versión de la base de datos estaba realizada con MySQL Workbench. Ya que mi supervisor del proyecto en Everis empezó a desarrollar la idea con esta tecnología. No obstante, la decisión recayó sobre mí.

Por lo tanto, las opciones que se barajaron en cuanto a tecnologías y lenguaje de programación son las siguientes:

- VMWare Wavemaker, que usa lenguaje de programación Java, JavaScript y AJAX. O bien, SpringRoo que usa lenguaje de programación JAVA. Finalmente, se optó por utilizar Wavemaker, por gran comunidad que tiene como respaldo y por la curva de aprendizaje de la herramienta indicaba que se aprendía más rápido a utilizar esta herramienta.
- Ireport de JasperReport para la generación de informes. Desde Everis me recomendaron usar este software, ya que la mayoría de clientes lo usan.
- Flash para el servicio de subida de archivos al sistema

En cuanto a gestores de base de datos se optaron por:

- MySQL, por ser gratuito, de pequeña dimensión
- Oracle, ya que Everis cuenta con licencias

Finalmente se optó por usar MySQL, ya que es un gestor de base de datos gratuito y que ocupa *poco* tamaño al ser instalado.

5.2 Arquitectura física

En esta sección define dónde están instalados los componentes de la aplicación, y de qué opciones de configuración permitirá satisfacer las necesidades de seguridad, confiabilidad y rendimiento.

En nuestro caso será un servicio Web, y como suele ser en cualquier servicio web, adoptará la forma de un servidor Web que escucha por el protocolo HTTP. Interactuará con una infraestructura backend que puede consistir por ejemplo de servidores de base de datos.

Existen varios patrones para el diseño arquitectónico físico de una aplicación web:

- Single Server
- Separate database
- Replicated web server
- Separate Script Engine
- Application server

Para seleccionar el tipo de arquitectura adecuado, hay que considerar los requerimientos no funcionales y el hardware que se hará uso para el sistema.

En nuestro caso, hemos elegido el patrón de Single Server. Ya que en un primer momento, para desarrollar la aplicación por restricciones de hardware, el servidor web y el servidor de bases de datos estaban en la misma máquina. La siguiente imagen, muestra un diagrama de la arquitectura física, donde la base de datos y el servidor web, estarían en el mismo servidor.



Ilustración 30: Arquitectura física

En la siguiente imagen se muestra que elementos y tecnologías forman parte en cada lado de la arquitectura cliente-servidor.

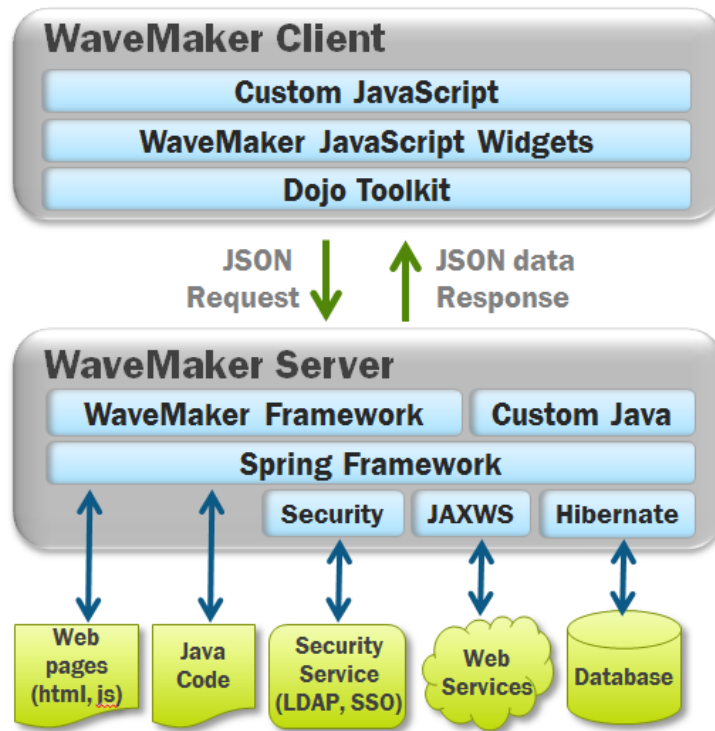


Ilustración 31: Wavemaker Cliente-Servidor

En el lado del cliente, en el navegador se ejecuta código JavaScript, JavaScript de los componentes de WaveMaker y también la tecnología de Dojo Toolkit.

De parte del servidor de Wavemaker, en las capas de lógica tenemos el framework de Wavemker junto con el lenguaje de programación java. Una capa más abajo tenemos el framework de Spring sobre la que Wavemaker está construida. Desde esta capa, ya podemos acceder al código java de la aplicación y también a las páginas web y JavaScript.

Una capa mas abajo, nos encontramos con la seguridad. Wavemaker proporciona un sistema de roles por el cual podemos indicar una lista de roles dentro del sistema e indicar cada rol que visibilidad tiene de la aplicación.

Al mismo nivel nos encontramos con una capa de JAXWS, que es la que interacciona con los servicios web. A la misma altura tenemos la Hibernate, mediante la cual wavemaker accede a los datos de base de datos. Independientemente de que servidor de base de datos se use en la aplicación de wavemaker, éste, creará unas clases hibernate para gestionar la base de datos.

Aunque hayamos elegido la arquitectura de Single Server desde un principio, no quiere decir que no se pueda implementar la arquitectura Separate Server, que muchas empresas verían con mejor ojo, ya que la base de datos estaría en otro servidor.

El sistema está preparado para hacer frente a este posible cambio. En la sección de despliegue y configuración, sección 6.4, se detalla como cambiar la ruta de la dirección IP del servidor de base de datos para poder realizar el cambio de patrón arquitectónico.

5.3 Arquitectura lógica

En esta sección se propone la arquitectura interna de la aplicación. A la hora de diseñar la aplicación web existen varios patrones arquitectónicos que se pueden aplicar para el sistema:

- Pipes&filters
- BlackBoard
- Broker
- Por capas
- Model-View-Controller

Como hemos elegido WaveMaker como herramienta de desarrollo, esto nos implica que automáticamente, estaremos implementando en el código una arquitectura de Modelo – Vista-Controlador. Nosotros, no nos daremos cuenta de cómo este patrón se está aplicando, ya que el código nos lo genera automáticamente WaveMaker.

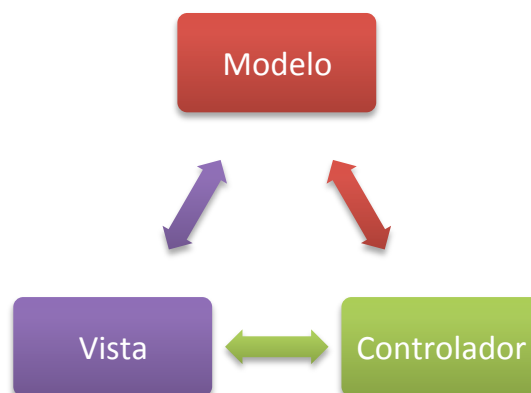


Ilustración 32: Modelo vista controlador

La imagen superior muestra el diagrama del patrón modelo-vita-controlador.

- **Modelo:** Esta es la representación específica de la información con la cual el sistema opera. En resumen, el modelo se limita a lo relativo de la *vista* y su *controlador* facilitando las presentaciones visuales complejas. El sistema también puede operar con más datos no relativos a la presentación, haciendo uso integrado de otras lógicas de negocio y de datos afines con el sistema modelado.
- **Vista:** Este presenta el modelo en un formato adecuado para interactuar, usualmente la interfaz de usuario.
- **Controlador:** Este responde a eventos, usualmente acciones del usuario, e invoca peticiones al modelo y, probablemente, a la vista.

Muchos de los sistemas informáticos utilizan un Sistema de Gestión de Base de Datos para gestionar los datos: en líneas generales del **MVC** corresponde al modelo. La unión entre *capa de presentación* y *capa de negocio* conocido en el paradigma de la Programación por capas representaría la integración entre **Vista** y su correspondiente **Controlador** de eventos y acceso a datos, MVC no pretende discriminar entre capa de negocio y capa de presentación pero si pretende separar la *capa visual gráfica* de su correspondiente *programación y acceso a datos*, algo que mejora el desarrollo y mantenimiento de la *Vista* y el *Controlador* en paralelo, ya que ambos cumplen ciclos de vida muy distintos entre sí.

Aunque se pueden encontrar diferentes implementaciones de **MVC**, el flujo que sigue el control generalmente es el siguiente:

1. El usuario interactúa con la interfaz de usuario de alguna forma (por ejemplo, el usuario pulsa un botón, enlace, etc.)
2. El controlador recibe (por parte de los objetos de la interfaz-vista) la notificación de la acción solicitada por el usuario. El controlador gestiona el evento que llega, frecuentemente a través de un gestor de eventos (handler) o callback.
3. El controlador accede al modelo, actualizándolo, posiblemente modificándolo de forma adecuada a la acción solicitada por el usuario (por ejemplo, el controlador actualiza el carro de la compra del usuario). Los controladores complejos están a menudo estructurados usando un patrón de comando que encapsula las acciones y simplifica su extensión.
4. El controlador delega a los objetos de la vista la tarea de desplegar la interfaz de usuario. La vista obtiene sus datos del modelo para generar la interfaz apropiada para el usuario donde se reflejan los cambios en el modelo (por ejemplo, produce un listado del contenido del carro de la compra). El modelo no debe tener conocimiento directo sobre la vista. Sin embargo, se podría utilizar el patrón Observador para proveer cierta

dirección entre el modelo y la vista, permitiendo al modelo notificar a los interesados de cualquier cambio. Un objeto vista puede registrarse con el modelo y esperar a los cambios, pero aun así el modelo en sí mismo sigue sin saber nada de la vista. Este uso del patrón **Observador** no es posible en las aplicaciones Web puesto que las clases de la vista están desconectadas del modelo y del controlador. En general el controlador no pasa objetos de dominio (el modelo) a la vista aunque puede dar la orden a la vista para que se actualice. *Nota: En algunas implementaciones la vista no tiene acceso directo al modelo, dejando que el controlador envíe los datos del modelo a la vista. Por ejemplo en el MVC usado por Apple en su framework Cocoa. Suele citarse como Modelo-Interface-Control, una variación del MVC más puro*

5. La interfaz de usuario espera nuevas interacciones del usuario, comenzando el ciclo nuevamente.

5.4 Mapa de navegación

5.4.1 Storyboard general

El siguiente diagrama muestra la experiencia del usuario al interactuar con el sistema. Se ilustran las ventanas, formularios, las relaciones y las acciones que se pueden realizar sobre el sistema.

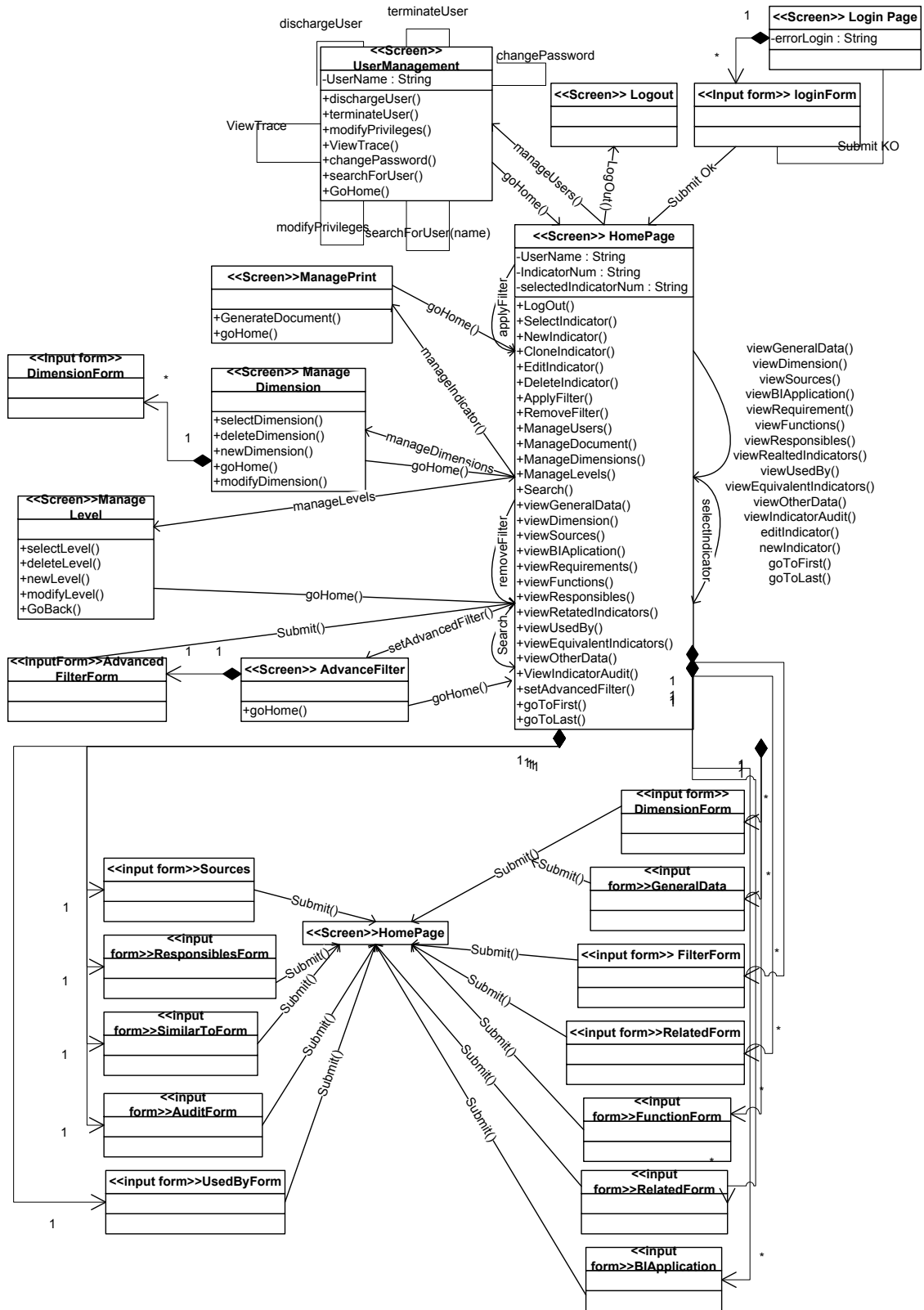


Ilustración 33: Storyboard general de la aplicación

Columns								
Name	Primary Key	Foreign Key	Type	Not Null	Length	Precision	Generator	Params
ID_ACTIVITY	<input checked="" type="checkbox"/>	false	integer	<input checked="" type="checkbox"/>			identity	
DESCRIPTION	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>	100			
NAME	<input type="checkbox"/>	false	string	<input checked="" type="checkbox"/>	45			
ID_FUNCTION_GROUP	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input checked="" type="checkbox"/>				

Relationships					
Name	Related Type	Cardinality	Table Name	Column Names	Cascade Options
functionGroup	FunctionGroup	to-one	activity	ID_FUNCTION_GROUP	none
functionAssigns	FunctionAssign	to-many	function_assign	ID_ACTIVITY	none

5.5.1.2 Aggregated

A continuación se muestra la tabla que describe la entidad, sus atributos y relaciones con otras entidades.

Columns								
Name	Primary Key	Foreign Key	Type	Not Null	Length	Precision	Generator	Params
ID_AGGREGATED	<input checked="" type="checkbox"/>	false	integer	<input checked="" type="checkbox"/>			identity	
AGGREGATED	<input type="checkbox"/>	false	string	<input checked="" type="checkbox"/>	45			

Relationships					
Name	Related Type	Cardinality	Table Name	Column Names	Cascade Options
indicators	Indicator	to-many	indicator	ID_AGGREGATED	none

5.5.1.3 Aplies_to

A continuación se muestra la tabla que describe la entidad, sus atributos y relaciones con otras entidades.

Columns								
Name	Primary Key	Foreign Key	Type	Not Null	Length	Precision	Generator	Params
ID_APLIES_TO	<input checked="" type="checkbox"/>	false	integer	<input checked="" type="checkbox"/>			identity	
NAME	<input type="checkbox"/>	false	string	<input checked="" type="checkbox"/>	45			
DESCRIPTION	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>	45			

Relationships					
Name	Related Type	Cardinality	Table Name	Column Names	Cascade Options
requirementAssigns	RequirementAssign	to-many	requirement_assign	APLIES_TO_ID_APLIES_TO	none

5.5.1.4 Application

A continuación se muestra la tabla que describe la entidad, sus atributos y relaciones con otras entidades.

Columns								
Name	Primary Key	Foreign Key	Type	Not Null	Length	Precision	Generator	Params
ID_APPLICATION	<input checked="" type="checkbox"/>	false	integer	<input checked="" type="checkbox"/>			identity	
NAME	<input type="checkbox"/>	false	string	<input checked="" type="checkbox"/>	100			
DESCRIPTION	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>	100			

Relationships					
Name	Related Type	Cardinality	Table Name	Column Names	Cascade Options
components	Component	to-many	component	ID_APPLICATION	none

5.5.1.5 Audit

A continuación se muestra la tabla que describe la entidad, sus atributos y relaciones con otras entidades.

Columns								
Name	Primary Key	Foreign Key	Type	Not Null	Length	Precision	Generator	Params
ID_AUDIT	<input checked="" type="checkbox"/>	false	integer	<input checked="" type="checkbox"/>			identity	
DATE	<input type="checkbox"/>	false	timestamp	<input type="checkbox"/>	19			
ACTION	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>	45			
FORM	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>	45			
OBJECT	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>	45			
OLD_VALUE	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>				
NEW_VALUE	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>				
ERROR	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>	45			
USERNAME	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>	45			
ID_INDICATOR	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input checked="" type="checkbox"/>				

Relationships					
Name	Related Type	Cardinality	Table Name	Column Names	Cascade Options
indicator	Indicator	to-one	audit	ID_INDICATOR	none

5.5.1.6 Complexity

A continuación se muestra la tabla que describe la entidad, sus atributos y relaciones con otras entidades.

Columns								
Name	Primary Key	Foreign Key	Type	Not Null	Length	Precision	Generator	Params
ID_COMPLEXITY	<input checked="" type="checkbox"/>	false	integer	<input checked="" type="checkbox"/>			identity	
NAME	<input type="checkbox"/>	false	string	<input checked="" type="checkbox"/>	45			

Relationships					
Name	Related Type	Cardinality	Table Name	Column Names	Cascade Options
sourceAssigns	SourceAssign	to-many	source_assign	ID_COMPLEXITY	none

5.5.1.7 Component

A continuación se muestra la tabla que describe la entidad, sus atributos y relaciones con otras entidades.

Columns								
Name	Primary Key	Foreign Key	Type	Not Null	Length	Precision	Generator	Params
ID_COMPONENT	<input checked="" type="checkbox"/>	false	integer	<input checked="" type="checkbox"/>			identity	
NAME	<input type="checkbox"/>	false	string	<input checked="" type="checkbox"/>	45			
DESCRIPTION	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>	100			
ID_APPLICATION	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input checked="" type="checkbox"/>				

Relationships					
Name	Related Type	Cardinality	Table Name	Column Names	Cascade Options
application	Application	to-one	component	ID_APPLICATION	none
screens	Screen	to-many	screen	ID_COMPONENT	none

5.5.1.8 Department

A continuación se muestra la tabla que describe la entidad, sus atributos y relaciones con otras entidades.

Columns								
Name	Primary Key	Foreign Key	Type	Not Null	Length	Precision	Generator	Params
ID_DEPARTMENT	<input checked="" type="checkbox"/>	false	integer	<input checked="" type="checkbox"/>			identity	
NAME	<input type="checkbox"/>	false	string	<input checked="" type="checkbox"/>	45			
DESCRIPTION	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>	100			

Relationships					
Name	Related Type	Cardinality	Table Name	Column Names	Cascade Options
indicators	Indicator	to-many	indicator	ID_DEPARTMENT	none
dimensions	Dimension	to-many	dimension	ID_DEPARTMENT	none
departmentAssigns	DepartmentAssign	to-many	department_assign	ID_DEPARTMENT	none

5.5.1.9 Department_assign

A continuación se muestra la tabla que describe la entidad, sus atributos y relaciones con otras entidades.

Columns								
Name	Primary Key	Foreign Key	Type	Not Null	Length	Precision	Generator	Params
ID_DEPARTMENT_ASSIGN	<input checked="" type="checkbox"/>	false	integer	<input checked="" type="checkbox"/>			identity	
DESCRIPTION	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>				
ID_USER	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input checked="" type="checkbox"/>				
ID_DEPARTMENT	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input checked="" type="checkbox"/>				

Relationships					
Name	Related Type	Cardinality	Table Name	Column Names	Cascade Options
user	User	to-one	department_assign	ID_USER	none
department	Department	to-one	department_assign	ID_DEPARTMENT	none

5.5.1.10 Dimension

A continuación se muestra la tabla que describe la entidad, sus atributos y relaciones con otras entidades.

Columns								
Name	Primary Key	Foreign Key	Type	Not Null	Length	Precision	Generator	Params
ID_DIMENSION	<input checked="" type="checkbox"/>	false	integer	<input checked="" type="checkbox"/>			identity	
NAME	<input type="checkbox"/>	false	string	<input checked="" type="checkbox"/>	100			
DESCRIPTION	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>	200			
OBSERVATIONS	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>	300			
ID_DIMENSION_TYPE	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input checked="" type="checkbox"/>				
ID_DEPARTMENT	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input checked="" type="checkbox"/>				
ID_STATE	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input checked="" type="checkbox"/>				

Relationships					
Name	Related Type	Cardinality	Table Name	Column Names	Cascade Options
dimensionType	DimensionType	to-one	dimension	ID_DIMENSION_TYPE	none
department	Department	to-one	dimension	ID_DEPARTMENT	none
state	State	to-one	dimension	ID_STATE	none
levels	Level	to-many	level	ID_DIMENSION	none

5.5.1.11 Dimension_type

A continuación se muestra la tabla que describe la entidad, sus atributos y relaciones con otras entidades.

Columns								
Name	Primary Key	Foreign Key	Type	Not Null	Length	Precision	Generator	Params
ID_DIMENSION_TYPE	<input checked="" type="checkbox"/>	false	integer	<input checked="" type="checkbox"/>			identity	
NAME	<input type="checkbox"/>	false	string	<input checked="" type="checkbox"/>	45			
DETAIL	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>	45			

Relationships					
Name	Related Type	Cardinality	Table Name	Column Names	Cascade Options
dimensions	Dimension	to-many	dimension	ID_DIMENSION_TYPE	none

5.5.1.12 Frequency

A continuación se muestra la tabla que describe la entidad, sus atributos y relaciones con otras entidades.

Columns								
Name	Primary Key	Foreign Key	Type	Not Null	Length	Precision	Generator	Params
ID_FREQUENCY	<input checked="" type="checkbox"/>	false	integer	<input checked="" type="checkbox"/>			identity	
NAME	<input type="checkbox"/>	false	string	<input checked="" type="checkbox"/>	45			

Relationships					
Name	Related Type	Cardinality	Table Name	Column Names	Cascade Options
indicators	Indicator	to-many	indicator	ID_FREQUENCY	none

5.5.1.13 Function_assign

A continuación se muestra la tabla que describe la entidad, sus atributos y relaciones con otras entidades.

Columns									
Name	Primary Key	Foreign Key	Type	Not Null	Length	Precision	Generator	Params	
ID_FUNCTION_ASSIGN	<input checked="" type="checkbox"/>	false	integer	<input checked="" type="checkbox"/>			identity		
DETAIL	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>	355				
ID_INDICATOR	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input checked="" type="checkbox"/>					
ID_ACTIVITY	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input checked="" type="checkbox"/>					

Relationships						
Name	Related Type	Cardinality	Table Name	Column Names	Cascade Options	
indicator	indicator	to-one	function_assign	ID_INDICATOR	none	
activity	Activity	to-one	function_assign	ID_ACTIVITY	none	

5.5.1.14 Function_group

A continuación se muestra la tabla que describe la entidad, sus atributos y relaciones con otras entidades.

Columns									
Name	Primary Key	Foreign Key	Type	Not Null	Length	Precision	Generator	Params	
ID_FUNCTION_GROUP	<input checked="" type="checkbox"/>	false	integer	<input checked="" type="checkbox"/>			identity		
NAME	<input type="checkbox"/>	false	string	<input checked="" type="checkbox"/>	100				
ID_PROCESS	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input checked="" type="checkbox"/>					

Relationships						
Name	Related Type	Cardinality	Table Name	Column Names	Cascade Options	
process	Process	to-one	function_group	ID_PROCESS	none	
activities	Activity	to-many	activity	ID_FUNCTION_GROUP	none	

5.5.1.15 Indicator

A continuación se muestra la tabla que describe la entidad, sus atributos y relaciones con otras entidades.

Columns									
Name	Primary Key	Foreign Key	Type	Not Null	Length	Precision	Generator	Params	
ID_INDICATOR	<input checked="" type="checkbox"/>	false	integer	<input checked="" type="checkbox"/>			identity		
INTERNAL_CODE	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>	20				
EXTERNAL_CODE	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>	20				
DESCRIPTION	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>					
COMMENTS	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>	512				
NEED	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>					
NAME	<input type="checkbox"/>	false	string	<input checked="" type="checkbox"/>	100				
MEASUREMENT	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>	100				
DERIVATION_FORMULA	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>	512				
VISUALIZATION	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>					
DATA_ACCURACY	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>					

DATA_CERTIFICATION	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>				
MONITORING	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>				
HISTORICAL_DEPTH	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>				
CLOSING_DATE	<input type="checkbox"/>	false	timestamp	<input type="checkbox"/>	19			
PUBLISH_DATE	<input type="checkbox"/>	false	timestamp	<input type="checkbox"/>	19			
CUTOFF_DATE	<input type="checkbox"/>	false	timestamp	<input type="checkbox"/>	19			
CREATION_DATE	<input type="checkbox"/>	false	timestamp	<input type="checkbox"/>	19			
CREATOR	<input type="checkbox"/>	false	integer	<input type="checkbox"/>				
UPDATE_DATE	<input type="checkbox"/>	false	timestamp	<input type="checkbox"/>	19			
UPDATER	<input type="checkbox"/>	false	integer	<input type="checkbox"/>				
EXPIRY_DATE	<input type="checkbox"/>	false	timestamp	<input type="checkbox"/>	19			
AGGREGATION_TYPE	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>	100			
TECHNICAL_FORMULA	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>				
ETL_PROCESS	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>				
ANNEX_INDICATOR	<input type="checkbox"/>	false	byte	<input type="checkbox"/>				
COMPARATIVE_SUMMARY	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>	100			
CHECKED	<input type="checkbox"/>	false	byte	<input type="checkbox"/>				
ID_PROJECT	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input checked="" type="checkbox"/>				
ID_PRIORITY	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input checked="" type="checkbox"/>				
ID_AGGREGATED	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input checked="" type="checkbox"/>				
ID_DEPARTMENT	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input type="checkbox"/>				

Name	Related Type	Cardinality	Table Name	Column Names	Cascade Options
project	Project	to-one	indicator	ID_PROJECT	none
priority	Priority	to-one	indicator	ID_PRIORITY	none
aggregated	Aggregated	to-one	indicator	ID_AGGREGATED	none
department	Department	to-zero-or-one	indicator	ID_DEPARTMENT	none
state	State	to-one	indicator	ID_STATE	none
frequency	Frequency	to-one	indicator	ID_FREQUENCY	none
linkedIndicatorsForIdInIndicator	LinkedIndicator	to-many	linked_indicator	ID_IN_INDICATOR	none
requirementAssigns	RequirementAssign	to-many	requirement_assign	ID_INDICATOR	none
sourceAssigns	SourceAssign	to-many	source_assign	ID_INDICATOR	none
levelAssigns	LevelAssign	to-many	level_assign	ID_INDICATOR	none
similarIndicatorsForIdOutIndicatr	SimilarIndicator	to-many	similar_indicator	ID_OUT_INDICATOR	none
usedbyIndicatorsForIdOutIndicatr	UsedbyIndicator	to-many	usedby_indicator	ID_OUT_INDICATOR	none
similarIndicatorsForIdInIndicator	SimilarIndicator	to-many	similar_indicator	ID_IN_INDICATOR	none
audits	Audit	to-many	audit	ID_INDICATOR	none
responsibilityAssigns	ResponsibilityAssign	to-many	responsibility_assign	ID_INDICATOR	none
screenAssings	ScreenAssing	to-many	screen_assign	ID_INDICATOR	none
visibilityAssigns	VisibilityAssign	to-many	visibility_assign	INDICATOR_ID_INDICATOR	none
linkedIndicatorsForIdOutIndicatr	LinkedIndicator	to-many	linked_indicator	ID_OUT_INDICATOR	none
functionAssigns	FunctionAssign	to-many	function_assign	ID_INDICATOR	none
usedbyIndicatorsForIdInIndicatr	UsedbyIndicator	to-many	usedby_indicator	ID_IN_INDICATOR	none

5.5.1.16 Language

A continuación se muestra la tabla que describe la entidad, sus atributos y relaciones con otras entidades.

Name	Primary Key	Foreign Key	Type	Not Null	Length	Precision	Generator	Params
ID_LANGUAGE	<input checked="" type="checkbox"/>	false	integer	<input checked="" type="checkbox"/>			identity	
NAME	<input type="checkbox"/>	false	string	<input checked="" type="checkbox"/>	45			

Name	Related Type	Cardinality	Table Name	Column Names	Cascade Options
------	--------------	-------------	------------	--------------	-----------------

5.5.1.17 Level

A continuación se muestra la tabla que describe la entidad, sus atributos y relaciones con otras entidades.

Columns								
Name	Primary Key	Foreign Key	Type	Not Null	Length	Precision	Generator	Params
ID_LEVEL	<input checked="" type="checkbox"/>	false	integer	<input checked="" type="checkbox"/>			identity	
NAME	<input type="checkbox"/>	false	string	<input checked="" type="checkbox"/>	45			
DESCRIPTION	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>	500			
LEVEL_ORDER	<input type="checkbox"/>	false	integer	<input type="checkbox"/>				
OBSERVATIONS	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>	1000			
ID_DIMENSION	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input checked="" type="checkbox"/>				
ID_STATE	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input checked="" type="checkbox"/>				

Relationships					
Name	Related Type	Cardinality	Table Name	Column Names	Cascade Options
dimension	Dimension	to-one	level	ID_DIMENSION	none
state	State	to-one	level	ID_STATE	none
levelAssigns	LevelAssign	to-many	level_assign	ID_LEVEL	none

5.5.1.18 Level_assign

A continuación se muestra la tabla que describe la entidad, sus atributos y relaciones con otras entidades.

Columns								
Name	Primary Key	Foreign Key	Type	Not Null	Length	Precision	Generator	Params
ID_LEVEL_ASSIGN	<input checked="" type="checkbox"/>	false	integer	<input checked="" type="checkbox"/>			identity	
DETAIL	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>	355			
ID_INDICATOR	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input checked="" type="checkbox"/>				
ID_LEVEL	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input checked="" type="checkbox"/>				

Relationships					
Name	Related Type	Cardinality	Table Name	Column Names	Cascade Options
indicator	Indicator	to-one	level_assign	ID_INDICATOR	none
level	Level	to-one	level_assign	ID_LEVEL	none

5.5.1.19 Linked_indicator

A continuación se muestra la tabla que describe la entidad, sus atributos y relaciones con otras entidades.

Columns								
Name	Primary Key	Foreign Key	Type	Not Null	Length	Precision	Generator	Params
ID_LINKED_INDICATOR	<input checked="" type="checkbox"/>	false	integer	<input checked="" type="checkbox"/>			identity	
ID_OUT_INDICATOR	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input checked="" type="checkbox"/>				
ID_IN_INDICATOR	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input checked="" type="checkbox"/>				

Relationships					
Name	Related Type	Cardinality	Table Name	Column Names	Cascade Options
indicatorByIdOutIndicator	Indicator	to-one	linked_indicator	ID_OUT_INDICATOR	none
indicatorByIdInIndicator	Indicator	to-one	linked_indicator	ID_IN_INDICATOR	none

5.5.1.20 Person

A continuación se muestra la tabla que describe la entidad, sus atributos y relaciones con otras entidades.

Columns								
Name	Primary Key	Foreign Key	Type	Not Null	Length	Precision	Generator	Params
ID_PERSON	<input checked="" type="checkbox"/>	false	integer	<input checked="" type="checkbox"/>			identity	
NAME	<input type="checkbox"/>	false	string	<input checked="" type="checkbox"/>	80			
EMAIL	<input type="checkbox"/>	false	string	<input checked="" type="checkbox"/>				
PHONE	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>				

Relationships					
Name	Related Type	Cardinality	Table Name	Column Names	Cascade Options
responsibilityAssigns	ResponsibilityAssign	to-many	responsibility_assign	ID_PERSON	none
sourceAssigns	SourceAssign	to-many	source_assign	ID_PERSON	none

5.5.1.21 Priority

A continuación se muestra la tabla que describe la entidad, sus atributos y relaciones con otras entidades.

Columns								
Name	Primary Key	Foreign Key	Type	Not Null	Length	Precision	Generator	Params
ID_PRIORITY	<input checked="" type="checkbox"/>	false	integer	<input checked="" type="checkbox"/>			identity	
NAME	<input type="checkbox"/>	false	string	<input checked="" type="checkbox"/>	45			

Relationships					
Name	Related Type	Cardinality	Table Name	Column Names	Cascade Options
indicators	Indicator	to-many	indicator	ID_PRIORITY	none

5.5.1.22 Process

A continuación se muestra la tabla que describe la entidad, sus atributos y relaciones con otras entidades.

Columns								
Name	Primary Key	Foreign Key	Type	Not Null	Length	Precision	Generator	Params
ID_PROCESS	<input checked="" type="checkbox"/>	false	integer	<input checked="" type="checkbox"/>			identity	
NAME	<input type="checkbox"/>	false	string	<input checked="" type="checkbox"/>	100			
DESCRIPTION	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>				

Relationships					
Name	Related Type	Cardinality	Table Name	Column Names	Cascade Options
functionGroups	FunctionGroup	to-many	function_group	ID_PROCESS	none

5.5.1.23 Project

A continuación se muestra la tabla que describe la entidad, sus atributos y relaciones con otras entidades.

Columns								
Name	Primary Key	Foreign Key	Type	Not Null	Length	Precision	Generator	Params
ID_PROJECT	<input checked="" type="checkbox"/>	false	integer	<input checked="" type="checkbox"/>			identity	
NAME	<input type="checkbox"/>	false	string	<input checked="" type="checkbox"/>	45			

Relationships					
Name	Related Type	Cardinality	Table Name	Column Names	Cascade Options
indicators	Indicator	to-many	indicator	ID_PROJECT	none

5.5.1.24 Requirement

Columns								
Name	Primary Key	Foreign Key	Type	Not Null	Length	Precision	Generator	Params
ID_REQUIREMENT	<input checked="" type="checkbox"/>	false	integer	<input checked="" type="checkbox"/>			identity	
NAME	<input type="checkbox"/>	false	string	<input checked="" type="checkbox"/>	500			

Relationships						
Name	Related Type	Cardinality	Table Name	Column Names	Cascade Options	
requirementAssigns	RequirementAssign	to-many	requirement_assign	ID_REQUIREMENT	none	

5.5.1.25 Requirement_assign

A continuación se muestra la tabla que describe la entidad, sus atributos y relaciones con otras entidades.

Columns								
Name	Primary Key	Foreign Key	Type	Not Null	Length	Precision	Generator	Params
ID_REQUIREMENT_ASSIGN	<input checked="" type="checkbox"/>	false	integer	<input checked="" type="checkbox"/>			identity	
DETAIL	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>	500			
ID_INDICATOR	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input checked="" type="checkbox"/>				
ID_REQUIREMENT	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input checked="" type="checkbox"/>				
SERVICE_ID_SERVICE	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input checked="" type="checkbox"/>				
APLIES_TO_ID_APLIES_TO	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input checked="" type="checkbox"/>				

Relationships						
Name	Related Type	Cardinality	Table Name	Column Names	Cascade Options	
indicator	Indicator	to-one	requirement_assign	ID_INDICATOR	none	
requirement	Requirement	to-one	requirement_assign	ID_REQUIREMENT	none	
service	Service	to-one	requirement_assign	SERVICE_ID_SERVICE	none	
apliesTo	ApliesTo	to-one	requirement_assign	APLIES_TO_ID_APLIES_TO	none	

5.5.1.26 Responsalibility

A continuación se muestra la tabla que describe la entidad, sus atributos y relaciones con otras entidades.

Columns								
Name	Primary Key	Foreign Key	Type	Not Null	Length	Precision	Generator	Params
ID_RESPONSIBILITY	<input checked="" type="checkbox"/>	false	integer	<input checked="" type="checkbox"/>			identity	
NAME	<input type="checkbox"/>	false	string	<input checked="" type="checkbox"/>	45			
DESCRIPTION	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>	100			

Relationships						
Name	Related Type	Cardinality	Table Name	Column Names	Cascade Options	
responsibilityAssigns	ResponsibilityAssign	to-many	responsibility_assign	ID_RESPONSIBILITY	none	

5.5.1.27 Responsibility_assign

A continuación se muestra la tabla que describe la entidad, sus atributos y relaciones con otras entidades.

Columns								
Name	Primary Key	Foreign Key	Type	Not Null	Length	Precision	Generator	Params
ID_RESPONSIBILITY_ASSIGN	<input checked="" type="checkbox"/>	false	integer	<input checked="" type="checkbox"/>			identity	
DETAIL	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>	300			
ID_INDICATOR	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input checked="" type="checkbox"/>				
ID_PERSON	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input checked="" type="checkbox"/>				
ID_RESPONSIBILITY	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input checked="" type="checkbox"/>				

Relationships					
Name	Related Type	Cardinality	Table Name	Column Names	Cascade Options
indicator	Indicator	to-one	responsibility_assign	ID_INDICATOR	none
person	Person	to-one	responsibility_assign	ID_PERSON	none
responsibility	Responsibility	to-one	responsibility_assign	ID_RESPONSIBILITY	none

5.5.1.28 Screen

A continuación se muestra la tabla que describe la entidad, sus atributos y relaciones con otras entidades.

Columns								
Name	Primary Key	Foreign Key	Type	Not Null	Length	Precision	Generator	Params
ID_SCREEN	<input checked="" type="checkbox"/>	false	integer	<input checked="" type="checkbox"/>			identity	
NAME	<input type="checkbox"/>	false	string	<input checked="" type="checkbox"/>	150			
DESCRIPTION	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>	100			
ID_COMPONENT	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input checked="" type="checkbox"/>				

Relationships					
Name	Related Type	Cardinality	Table Name	Column Names	Cascade Options
component	Component	to-one	screen	ID_COMPONENT	none
screenAssings	ScreenAssing	to-many	screen_assing	ID_SCREEN	none

5.5.1.29 Screen_assign

A continuación se muestra la tabla que describe la entidad, sus atributos y relaciones con otras entidades.

Columns								
Name	Primary Key	Foreign Key	Type	Not Null	Length	Precision	Generator	Params
ID_SCREEN_ASSING	<input checked="" type="checkbox"/>	false	integer	<input checked="" type="checkbox"/>			identity	
DETAIL	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>	355			
ID_INDICATOR	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input checked="" type="checkbox"/>				
ID_SCREEN	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input checked="" type="checkbox"/>				

Relationships					
Name	Related Type	Cardinality	Table Name	Column Names	Cascade Options
indicator	Indicator	to-one	screen_assing	ID_INDICATOR	none
screen	Screen	to-one	screen_assing	ID_SCREEN	none

5.5.1.30 Service

A continuación se muestra la tabla que describe la entidad, sus atributos y relaciones con otras entidades.

Columns								
Name	Primary Key	Foreign Key	Type	Not Null	Length	Precision	Generator	Params
ID_SERVICE	<input checked="" type="checkbox"/>	false	integer	<input checked="" type="checkbox"/>			identity	
NAME	<input type="checkbox"/>	false	string	<input checked="" type="checkbox"/>	45			
DESCRIPTION	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>	100			

Relationships					
Name	Related Type	Cardinality	Table Name	Column Names	Cascade Options
requirementAssigns	RequirementAssign	to-many	requirement_assign	SERVICE_ID_SERVICE	none

5.5.1.31 Similar_indicador

A continuación se muestra la tabla que describe la entidad, sus atributos y relaciones con otras entidades.

Columns								
Name	Primary Key	Foreign Key	Type	Not Null	Length	Precision	Generator	Params
ID_SIMILAR_INDICATOR	<input checked="" type="checkbox"/>	false	integer	<input checked="" type="checkbox"/>			identity	
ID_OUT_INDICATOR	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input checked="" type="checkbox"/>				
ID_IN_INDICATOR	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input checked="" type="checkbox"/>				

Relationships					
Name	Related Type	Cardinality	Table Name	Column Names	Cascade Options
indicatorByIdOutIndicator	Indicator	to-one	similar_indicador	ID_OUT_INDICATOR	none
indicatorByIdInIndicator	Indicator	to-one	similar_indicador	ID_IN_INDICATOR	none

5.5.1.32 Source

A continuación se muestra la tabla que describe la entidad, sus atributos y relaciones con otras entidades.

Columns								
Name	Primary Key	Foreign Key	Type	Not Null	Length	Precision	Generator	Params
ID_SOURCE	<input checked="" type="checkbox"/>	false	integer	<input checked="" type="checkbox"/>			identity	
NAME	<input type="checkbox"/>	false	string	<input checked="" type="checkbox"/>	45			
DESCRIPTION	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>	100			
ID_SOURCE_TYPE	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input checked="" type="checkbox"/>				

Relationships						
Name	Related Type	Cardinality	Table Name	Column Names	Cascade Options	
sourceType	SourceType	to-one	source	ID_SOURCE_TYPE	none	
sourceAssigns	SourceAssign	to-many	source_assign	ID_SOURCE	none	

5.5.1.33 Source_assign

A continuación se muestra la tabla que describe la entidad, sus atributos y relaciones con otras entidades.

Columns								
Name	Primary Key	Foreign Key	Type	Not Null	Length	Precision	Generator	Params
ID_SOURCE_ASSIGN	<input checked="" type="checkbox"/>	false	integer	<input checked="" type="checkbox"/>			identity	
DETAIL	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>	355			
ID_INDICATOR	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input checked="" type="checkbox"/>				
ID_COMPLEXITY	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input checked="" type="checkbox"/>				
ID_PERSON	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input checked="" type="checkbox"/>				
ID_SOURCE	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input checked="" type="checkbox"/>				

Relationships						
Name	Related Type	Cardinality	Table Name	Column Names	Cascade Options	
indicator	Indicator	to-one	source_assign	ID_INDICATOR	none	
complexity	Complexity	to-one	source_assign	ID_COMPLEXITY	none	
person	Person	to-one	source_assign	ID_PERSON	none	
source	Source	to-one	source_assign	ID_SOURCE	none	

5.5.1.34 Source_type

A continuación se muestra la tabla que describe la entidad, sus atributos y relaciones con otras entidades.

Columns								
Name	Primary Key	Foreign Key	Type	Not Null	Length	Precision	Generator	Params
ID_SOURCE_TYPE	<input checked="" type="checkbox"/>	false	integer	<input checked="" type="checkbox"/>			identity	
NAME	<input type="checkbox"/>	false	string	<input checked="" type="checkbox"/>	45			
DESCRIPTION	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>	100			

Relationships					
Name	Related Type	Cardinality	Table Name	Column Names	Cascade Options
sources	Source	to-many	source	ID_SOURCE_TYPE	none

5.5.1.35 State

A continuación se muestra la tabla que describe la entidad, sus atributos y relaciones con otras entidades.

Columns								
Name	Primary Key	Foreign Key	Type	Not Null	Length	Precision	Generator	Params
ID_STATE	<input checked="" type="checkbox"/>	false	integer	<input checked="" type="checkbox"/>			identity	
NAME	<input type="checkbox"/>	false	string	<input checked="" type="checkbox"/>	45			

Relationships					
Name	Related Type	Cardinality	Table Name	Column Names	Cascade Options
dimensions	Dimension	to-many	dimension	ID_STATE	none
indicators	Indicator	to-many	indicator	ID_STATE	none
levels	Level	to-many	level	ID_STATE	none

5.5.1.36 Used_by_indicator

A continuación se muestra la tabla que describe la entidad, sus atributos y relaciones con otras entidades.

Columns								
Name	Primary Key	Foreign Key	Type	Not Null	Length	Precision	Generator	Params
ID_USEDBY_INDICATOR	<input checked="" type="checkbox"/>	false	integer	<input checked="" type="checkbox"/>			identity	
ID_OUT_INDICATOR	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input checked="" type="checkbox"/>				
ID_IN_INDICATOR	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input checked="" type="checkbox"/>				

Relationships					
Name	Related Type	Cardinality	Table Name	Column Names	Cascade Options
indicatorByIdOutIndicator	Indicator	to-one	usedby_indicator	ID_OUT_INDICATOR	none
indicatorByIdInIndicator	Indicator	to-one	usedby_indicator	ID_IN_INDICATOR	none

5.5.1.37 User

A continuación se muestra la tabla que describe la entidad, sus atributos y relaciones con otras entidades.

Columns								
Name	Primary Key	Foreign Key	Type	Not Null	Length	Precision	Generator	Params
ID_USER	<input checked="" type="checkbox"/>	false	integer	<input checked="" type="checkbox"/>			identity	
USERNAME	<input type="checkbox"/>	false	string	<input checked="" type="checkbox"/>	45			
PASSWORD	<input type="checkbox"/>	false	string	<input checked="" type="checkbox"/>	10			
ID_USER_TYPE	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input checked="" type="checkbox"/>				

Relationships						
Name	Related Type	Cardinality	Table Name	Column Names	Cascade Options	
userType	UserType	to-one	user	ID_USER_TYPE	none	
visibilityAssigns	VisibilityAssign	to-many	visibility_assign	USER_ID_USER	none	
departmentAssigns	DepartmentAssign	to-many	department_assign	ID_USER	none	

5.5.1.38 User_type

A continuación se muestra la tabla que describe la entidad, sus atributos y relaciones con otras entidades.

Columns								
Name	Primary Key	Foreign Key	Type	Not Null	Length	Precision	Generator	Params
ID_USER_TYPE	<input checked="" type="checkbox"/>	false	integer	<input checked="" type="checkbox"/>			identity	
DESCRIPTION	<input type="checkbox"/>	false	string	<input type="checkbox"/>	45			

Relationships						
Name	Related Type	Cardinality	Table Name	Column Names	Cascade Options	
users	User	to-many	user	ID_USER_TYPE	none	

5.5.1.39 Visibility_assign

A continuación se muestra la tabla que describe la entidad, sus atributos y relaciones con otras entidades.

Columns								
Name	Primary Key	Foreign Key	Type	Not Null	Length	Precision	Generator	Params
ID_VISIBILITY_ASSIGN	<input checked="" type="checkbox"/>	false	integer	<input checked="" type="checkbox"/>			identity	
INDICATOR_ID_INDICATOR	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input checked="" type="checkbox"/>				
USER_ID_USER	<input type="checkbox"/>	true	integer	<input checked="" type="checkbox"/>				

Relationships					
Name	Related Type	Cardinality	Table Name	Column Names	Cascade Options
indicator	Indicator	to-one	visibility_assign	INDICATOR_ID_INDICATOR	none
user	User	to-one	visibility_assign	USER_ID_USER	none

6 Implementación

Una vez se ha definido bien el problema. Analizado y recopilado tanto los requerimientos funcionales como los no funcionales, y diseñado el sistema, llegamos a la fase de implementación. A continuación hacemos mención de la tecnología que hemos usado para desarrollar el sistema, así como de las herramientas de desarrollo que nos han ayudado a implementarlo.

6.1 Tecnologías

A continuación se detallará las tecnologías empleadas para el desarrollo del sistema.

6.1.1 Wavemaker

El desarrollo de aplicaciones web basadas en JavaScript ha resultado muy dura durante mucho tiempo. Incluso con tecnologías y frameworks de ayuda (JSON, AJAX, ...) la curva de aprendizaje es considerable, y la dificultad técnica hace que muchos proyectos web hayan tardado más de lo razonable en terminarse, y han acabado siendo difícil de mantener.

WaveMaker, está basada en el modelo de programación Spring. Este modelo fue creado por SpringSource, las dos de ellas adquiridas por VMware. WaveMaker toma el modelo de programación **Spring** y los abstrae en una herramienta, ocultando así la complejidad subyacente”, según explica Mark Brewer, vicepresidente de operaciones de la unidad de negocio Spring en VMware. Desde su web www.wavemaker.com nos muestra cómo desarrollar con una facilidad sorprendente aplicaciones con una interfaz rica de usuario (RIA) para la web. Usando de fondo las tecnologías JavaScript, AJAX, etc pero ocultando enormemente su complejidad. Por ejemplo gestiona la seguridad de la aplicación, incluso a nivel de datos, sin tener que programar ni una línea de código. Permite crear bases de datos desde el mismo entorno, y hacer el despliegue directamente en la nube, usando el servicio EC2 de Amazon.

Se trata de una herramienta gráfica que permite crear aplicaciones web con un sistema de “arrastrar y soltar” o drag and drop. Con ella, los usuarios pueden desplegar sus aplicaciones directamente en la interna o sobre otras plataformas, como Amazon, Rackspace, OpSource y

Eucalyptus.

El software de WaveMaker corre sobre Windows, Mac OS, Red Hat y Ubuntu, entre otros sistemas operativos, y soporta múltiples bases de datos, incluidas Oracle, MySQL y SQL Server de Microsoft.

La herramienta dispone de una versión libre gratuita y otra profesional de pago. Seguiremos atentos a la evolución de esta herramienta y realizaremos pruebas de evaluación, ya que parece una muy buena alternativa para futuros proyectos.

6.1.2 Apache Tomcat 7.0

Necesitamos de un servidor web para que nuestra aplicación este desplegada en él y que los usuarios puedan

Tomcat es un servidor web con soporte de servlets y Java Server Pages (JSP). Tomcat no es un servidor de aplicaciones, como JBoss o JOnAS. Incluye el compilador Jasper, que compila JSPs convirtiéndolas en servlets. El motor de servlets de Tomcat a menudo se presenta en combinación con el servidor web Apache.

Tomcat puede funcionar como servidor web por sí mismo. En sus inicios existió la percepción de que el uso de Tomcat de forma autónoma era sólo recomendable para entornos de desarrollo y entornos con requisitos mínimos de velocidad y gestión de transacciones. Hoy en día ya no existe esa percepción y Tomcat es usado como servidor web autónomo en entornos con alto nivel de tráfico y alta disponibilidad.

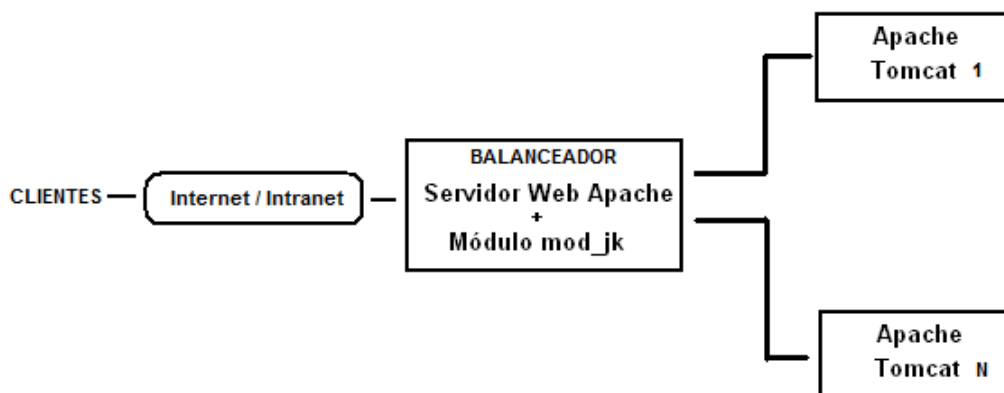
Dado que Tomcat fue escrito en Java, funciona en cualquier sistema operativo que disponga de la máquina virtual Java.

La jerarquía de directorios de instalación de Tomcat incluye:

- bin - arranque, cierre, y otros scripts y ejecutables
- common - clases comunes que pueden utilizar Catalina y las aplicaciones web
- conf - ficheros XML y los correspondientes DTD para la configuración de Tomcat
- logs - logs de Catalina y de las aplicaciones
- server - clases utilizadas solamente por Catalina

- shared - clases compartidas por todas las aplicaciones web
- webapps - directorio que contiene las aplicaciones web
- work - almacenamiento temporal de ficheros y directorios

La arquitectura de apache Tomcat se muestra en el siguiente diagrama a continuación.



En la imagen anterior podemos observar lo siguiente:

Las aplicaciones de los usuarios apuntan a la dirección de un balanceador (el resto estransparente para ellos).

El balanceador (tráfico HTTP) está construido a través del servidor web apache y el módulo mod_jk habilitado.

El balanceador distribuirá en base a alguna política especificada en la configuración el tráfico entre los usuarios (clientes) y los servidores Tomcat.

6.1.3 JasperReports

JasperReports es una herramienta de creación de informes que tiene la habilidad de entregar contenido enriquecido al monitor, a la impresora o a ficheros PDF, HTML, XLS, CSV y XML.

Está escrito completamente en Java y puede ser usado en gran variedad de aplicaciones de Java, incluyendo J2EE o aplicaciones web, para generar contenido dinámico.

Su propósito principal es ayudar a crear documentos de tipo páginas, preparados para imprimir en una forma simple y flexible.

JasperReports se usa comúnmente con iReport, un *front-end* gráfico de código abierto para la edición de informes.

Se encuentra bajo licencia libre GNU, por lo que es Software libre. Forma parte de la iniciativa apilada open source Lisog.

JasperReports es una biblioteca que puede ser embebida (incrustada) en cualquier aplicación Java. Sus funciones incluyen:

- Scriptlets, que pueden acompañar a la definición del informe,¹ y pueden ser invocados en cualquier momento por la definición para realizar un procesamiento adicional. El scriptlet se basa en Java, y tiene muchos ganchos (*hooks*) que se pueden invocar antes o después de las etapas de la generación de informes, como el Informe, Página, Columna o Grupo.
- Sub-informes

Para usuarios con requisitos más sofisticados de gestión, los informes diseñados para JasperReports pueden ser fácilmente importados a *JasperServer*- el servidor de informes interactivos. [<http://jasperforge.org/projects/jasperserver>]

6.1.4 MYSQL Server

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional, multihilo y multiusuario con más de seis millones de instalaciones. MySQL AB—desde enero de 2008 una subsidiaria de Sun Microsystems y ésta a su vez de Oracle Corporation desde abril de 2009— desarrolla MySQL como **software libre** en un esquema de licenciamiento dual.

Por un lado se ofrece bajo la GNU GPL para cualquier uso compatible con esta licencia, pero para aquellas empresas que quieran incorporarlo en productos privativos deben comprar a la empresa una licencia específica que les permita este uso. Está desarrollado en su mayor parte en ANSI C.

Al contrario de proyectos como Apache, donde el software es desarrollado por una comunidad pública y los derechos de autor del código están en poder del autor individual, MySQL es patrocinado por una empresa privada, que posee el copyright de la mayor parte del código.

Esto es lo que posibilita el esquema de licenciamiento anteriormente mencionado. Además de la venta de licencias privadas, la compañía ofrece soporte y servicios. Para sus operaciones contratan trabajadores alrededor del mundo que colaboran vía Internet. MySQL AB fue fundado por David Axmark, Allan Larsson y Michael Widenius.

6.1.5 Lenguajes de programación

A continuación, listamos los lenguajes que hemos utilizado para el desarrollo del sistema.

CSS: para la apariencia de la aplicación final

SQL: para realizar consultas contra la base de datos

HIBERNATE: Para las consultas a la base de datos desde la Wavemaker Studio

JavaScript customizado para wavemaker: para realizar todo tipo de validaciones y llamadas a servicios java del lado del cliente.

JAVA: para codificar los servicios java adicionales en el sistema.

JSON: para definir la estructura de los archivos multilinguaje

6.2 Herramientas de desarrollo

6.2.1 *Wavemaker Studio*

Wavemaker nos proporciona la herramienta Wavemaker studio, que fue desarrollado utilizando wavemaker. Este estudio, es un editor WYSIWUG (what you see is what you get) es completamente visual, y arrastrando componentes de la paleta de diseño al lienzo estamos componiendo nuestra aplicación. Posteriormente, customizamos el elemento añadiéndole las propiedades, eventos y comportamiento adecuados. Esto, se puede realizar mediante los componentes visuales que el estudio nos proporciona. Aunque si se precisa de más elaborado, tendremos que escribir una función en javascript que recoja el comportamiento deseado.

Wavemaker, nos ayuda a desarrollar aplicaciones muy rápidamente. No obstante, no todo es “arrastrar y soltar”. Cuando la aplicación es algo compleja, una vez tenemos los componentes gráficos creados, debemos customizar la aplicación con la ayuda de JavaScript, para el lado del cliente. En nuestro caso además creamos servicios java adicionales para cumplimentar con los requerimientos del sistema.

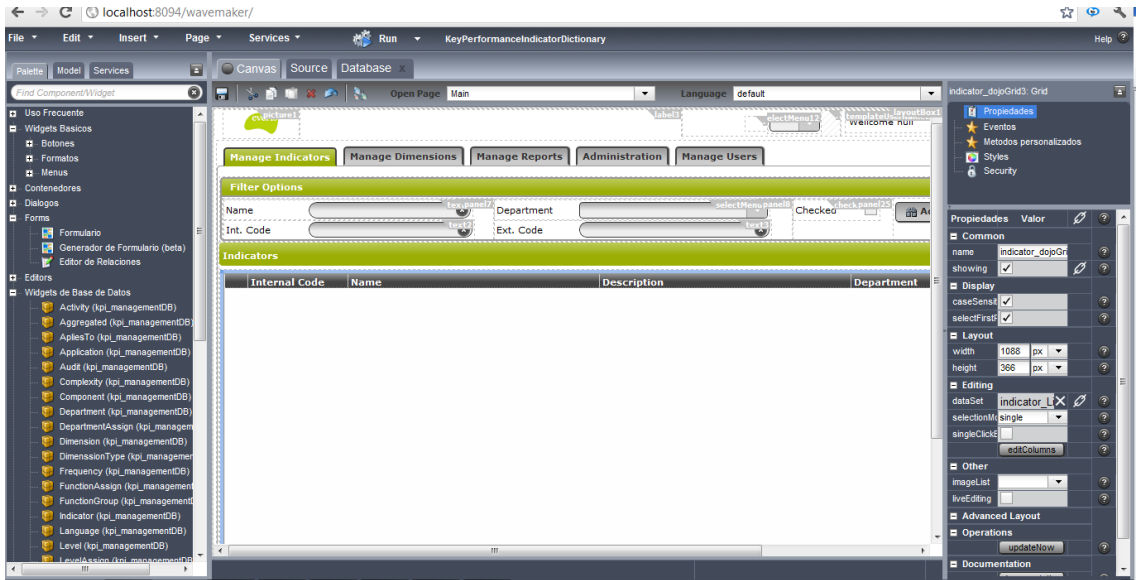


En las siguientes subsecciones, hablaremos de las diferentes “partes” de las que el estudio dispone para el desarrollo de una aplicación web.

6.2.1.1 *Canvas*

El canvas es el lienzo sobre el cual podemos arrastrar y soltar los diferentes componentes que tendrá nuestra aplicación web. Una vez arrastrados al canvas, podremos después “asociar” el evento que queramos e incluso “adherirle” código en forma de JavaScript.

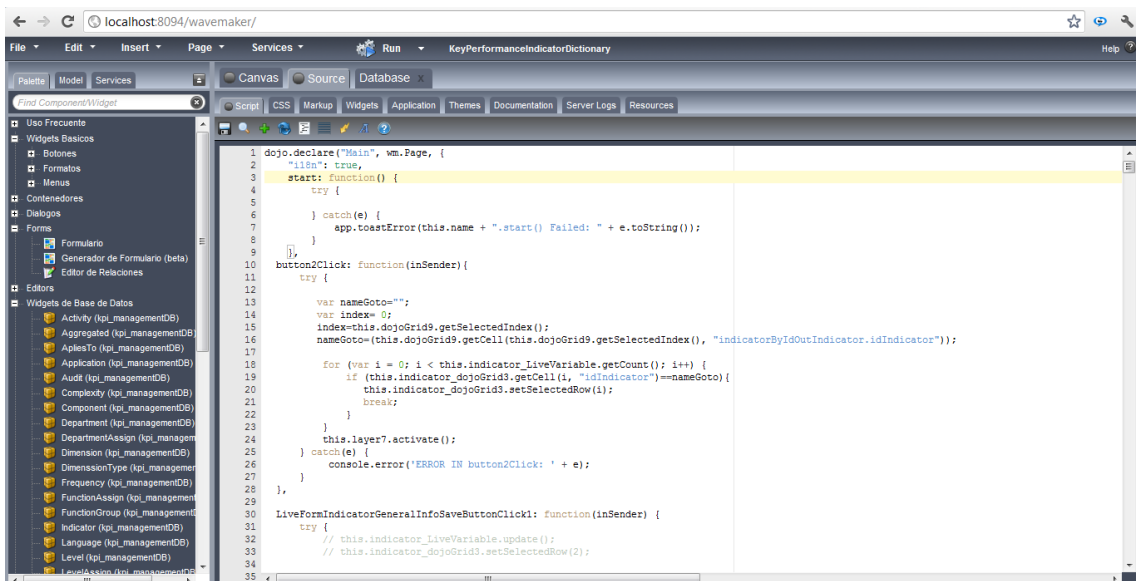
Desde esta pantalla se pre-visualiza como está “quedando” la web en cuanto a apariencia y datos en tiempo real.



6.2.1.2 Source

Desde la pestaña *source* se puede escribir en código JavaScript que esta customizado para WaveMaker. Desde esta pestaña y con solo JavaScript se puede programar el comportamiento base de toda la aplicación web.

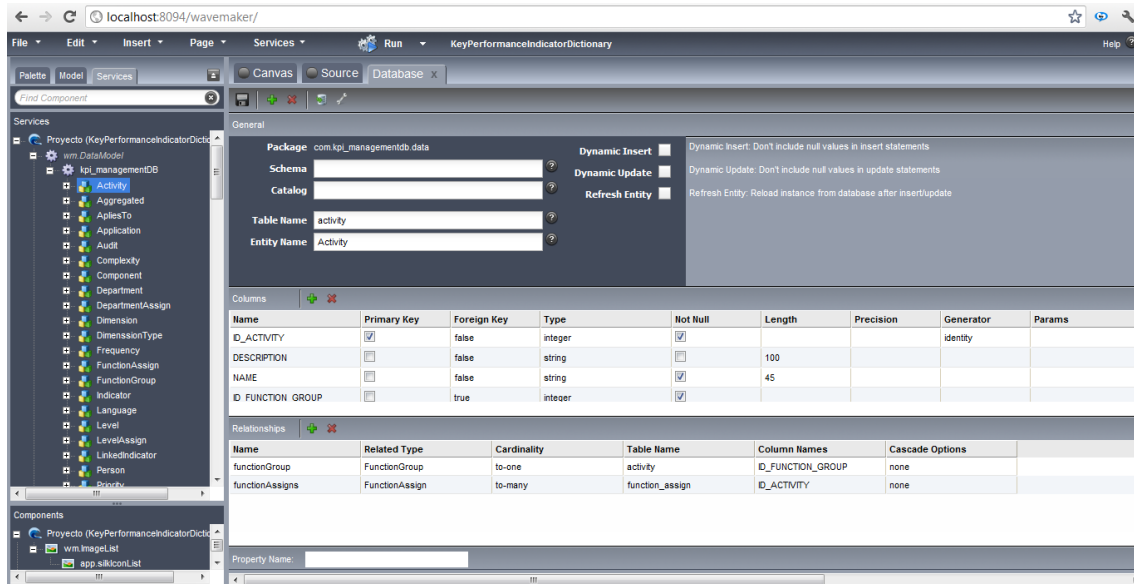
En otra sub-pestaña es posible introducir también código CSS para modificar la apariencia de la aplicación.



6.2.1.3 Gestionar la base de datos

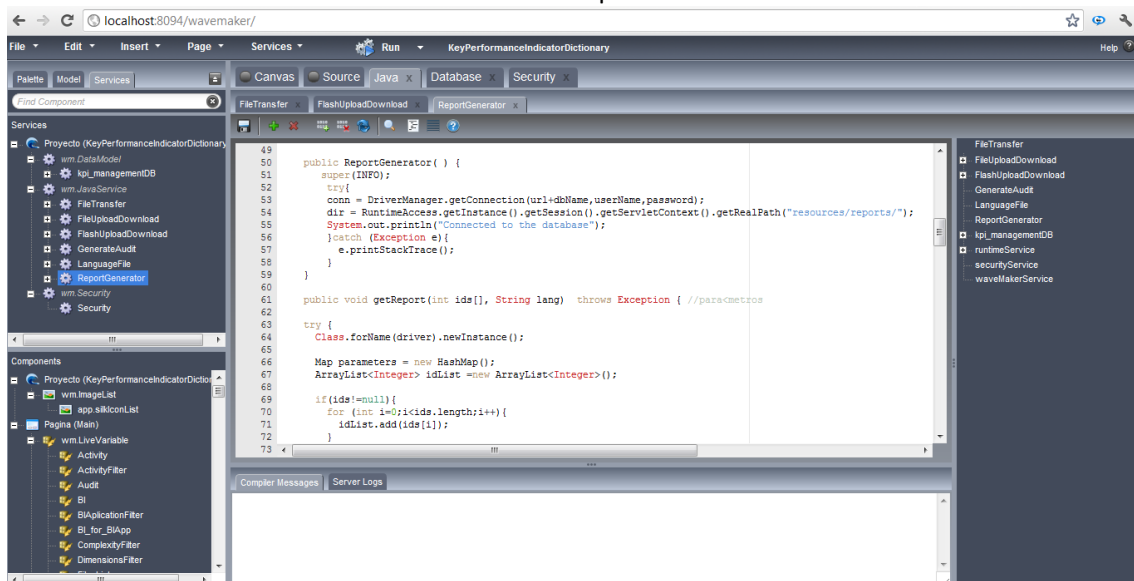
Desde esta pantalla, se puede tener acceso a la base de datos. Podemos ver cada una de las entidades, con sus respectivos atributos y relaciones con otras entidades.

Desde esta pestaña, se puede también gestionar la conexión a la base de datos, cambiar el modelo de datos con el que trabaja la aplicación e incluso crear una.



6.2.1.4 Servicios Java

Ya hemos comentado previamente que no ha sido suficiente el uso de JavaScript para desarrollar todas las funcionalidades de nuestra aplicación.



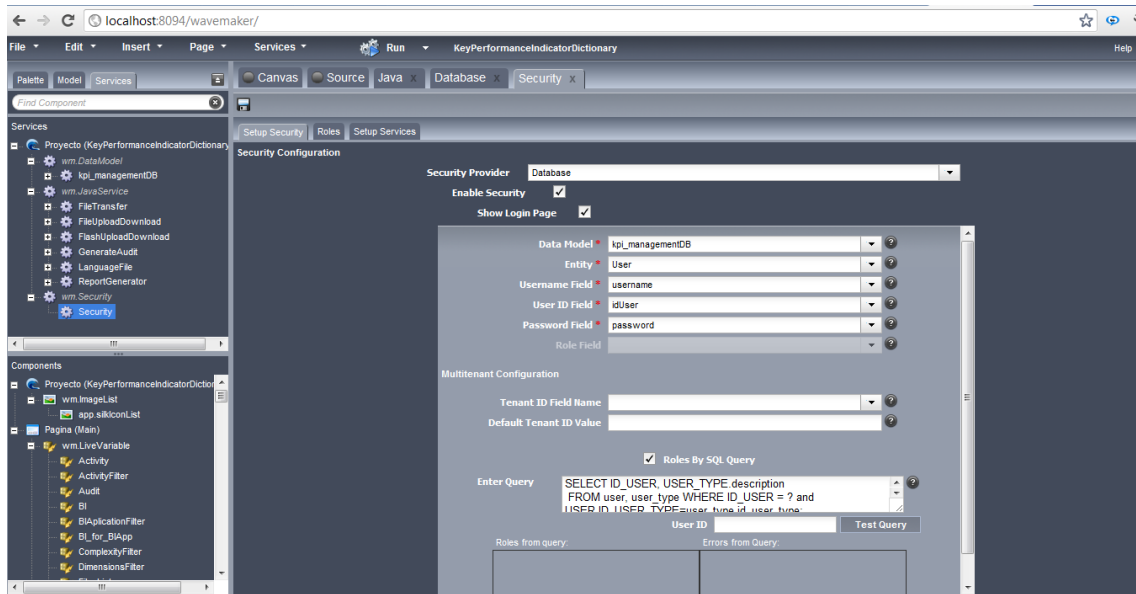
Para esta aplicación hemos tenido que crear 4 servicios java. Son los siguientes:

- Generación de informes: servicio java que teniendo como entrada los identificadores de indicadores, genera un informe con los metadatos de los indicadores que concuerden con el identificador de entrada.
- Transferencia de archivos: Mediante la aplicación es posible anexar a cada indicador un archivo .zip, en el que el usuario podrá introducir cualquier archivo, documento que sea necesario para la definición/comprensión del indicador. También es posible descargarse el archivo anexo.
- Auditoría: Mediante este servicio java, cada vez que un usuario realiza una modificación sobre uno de los indicadores, esta acción queda registrada y es visible para cualquier usuario que tenga acceso a dicho indicador. De este modo, se podrá llevar un control de versiones sobre los indicadores en el sistema.
- Multilenguaje: El sistema es multilenguaje, con lo que se ha desarrollado un servicio java que lee de un archivo las etiquetas para toda la aplicación web y las cambia cada vez que el usuario elije un idioma diferente.

6.2.1.5 Seguridad

WaveMaker nos proporciona la posibilidad de crear roles, mediante los cuales podemos asignar visibilidades y permisos de acceso para los usuario de la aplicación muy fácilmente.

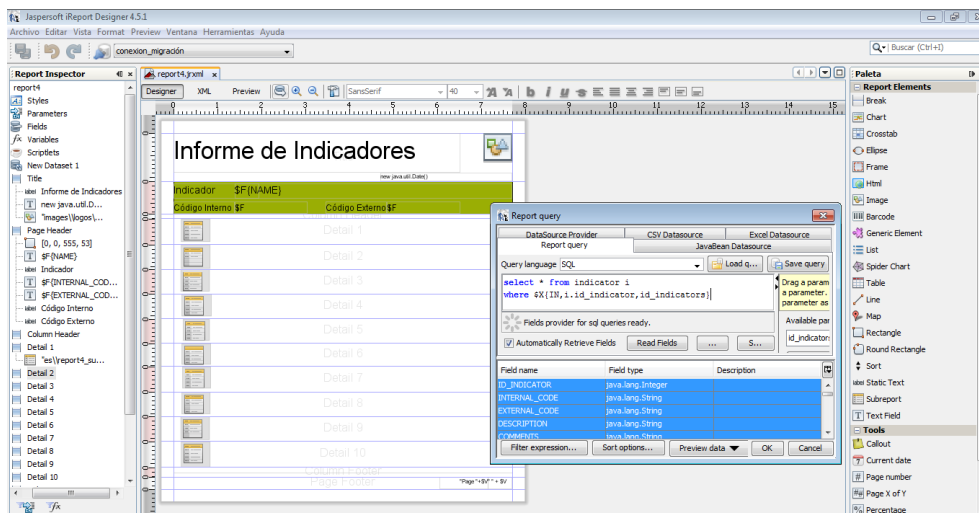
Estos roles los puede coge desde una entidad que debe crearse en la base de datos. Y posteriormente, desde el canvas, podemos indicar la visibilidad de cada componente y asociarlo a los roles del sistema.




6.2.1.6 Jaspersoft iReport Designer

Esta herramienta permite diseñar gráficamente informes. Solo hay que asociar una base de datos al proyecto, escribir la consulta SQL base de la que extraeremos los datos, y solo tendremos que organizar los campos y ajustar imagen y estilo del documento.

En nuestro caso, ha sido un poco más elaborado el proceso, ya que hemos tenido que incorporar sub-informes para generar los informes. Por ejemplo en el caso del informe de indicadores, hemos tenido que crear 10 sub-informes desde el informe base.



Desde esta herramienta de diseño, se puede también previsualizar el resultado del diseño. La imagen a continuación es un ejemplo del informe de indicadores.



Informe de Indicadores

viernes 20 julio 2012 10:54:32 CEST

Indicador	Monthly wages total amount		
Código Interno	UPF-RRHH1	Código Externo	E-RRHH1

Información General			
Descripción	Total amount of wages		
Comentarios			
Necesidad	Mensual or annual evolution		
Medida	Euro, K Euro, M Euro		
Fórmula Técnica			
Proceso ETL			
Visualización	NA		
Monitorización			
Agregación	SUM		
Departamento	Human Resources and Organization		
Resumen Comparativo			
Estado	Active		
Proyecto	High		
Frecuencia	Monthly	Prioridad	High
Fecha creación		Fecha Publicación	

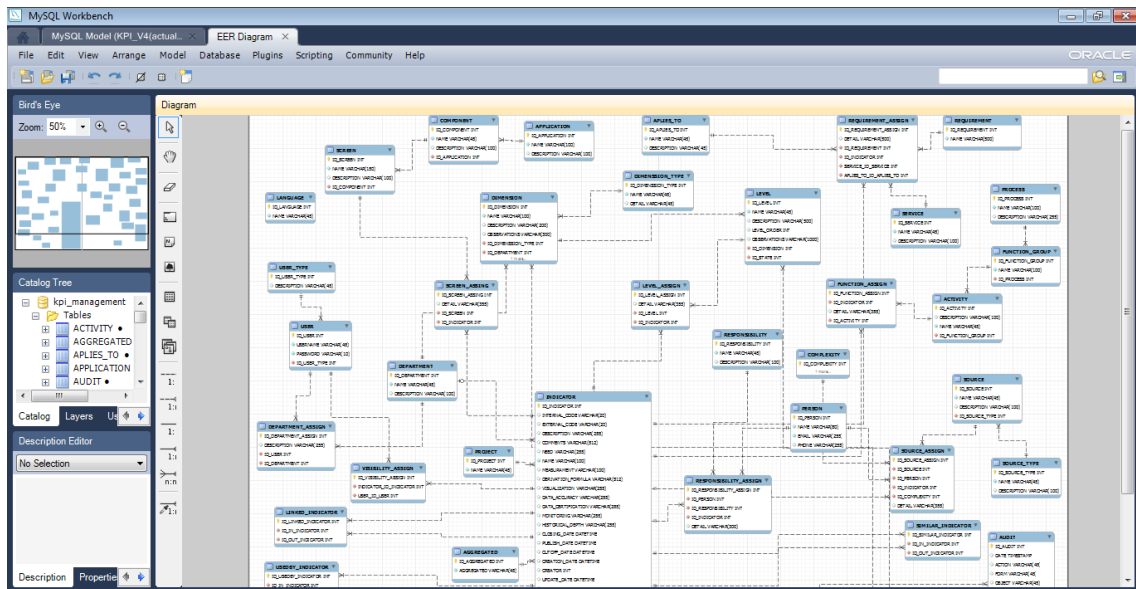
Aplicación BI		
Aplicación	Componente	Pantalla
Reporting Human Resorces and Organization	Human Resources and Organization	Selection processes and PAS provision
Detalle		

Requerimientos

Ilustración 35: Informe de indicadores

6.2.1.7 MySQL Workbench

MySQL Workbench, es una herramienta que sirve como desarrollo gráfico de una base de datos. Se puede crear el modelo de la base de datos visualmente arrastrando y modificando componentes. Una vez definido el modelo, se pueden incorporar también los datos de la base de datos. Y por último, una vez esté completamente diseñada, nos genera el script de la base de datos.



6.3 La aplicación web

A continuación, describiremos el uso básico y navegación por la aplicación web.

6.3.1 Acceso a la aplicación

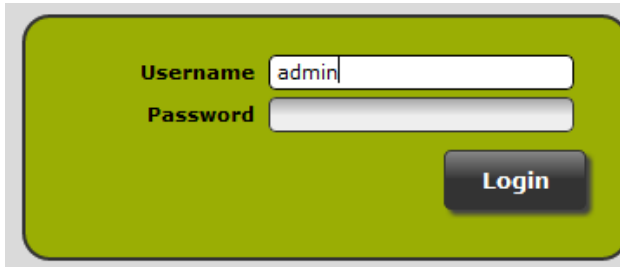
Los usuarios tendrán que abrir una ventana de navegador de Internet. Se recomienda el uso del navegador Google Chrome, o en su defecto, Firefox. Pero como mejor rendimiento se obtendrá va a ser con el navegador Google Chrome.

El usuario tendrá que introducir en el navegador una ruta como esta:

<http://localhost:port/KeyPerformanceIndicatorDictionary/login.html>

Donde “host” será sustituido por la dirección IP correcta donde el servidor web da servicio de la aplicación, y “port” se sustituirá también por el puerto correcto de acceso al servicio.

Si la conexión se ha establecido entre el servidor y el usuario, aparecerá en el navegador una pantalla como la siguiente:



En el campo “username” se deberá introducir el nombre de usuario que le dará acceso al sistema.

En el campo “password”, se tendrá que introducir la contraseña correspondiente al nombre de usuario.

Si la combinación, usuario-contraseña ha sido la correcta, accederemos a la pantalla principal de la aplicación, y el usuario dispondrá de las funcionalidades asociadas a su rol de usuario.

6.3.2 Pantalla principal y navegación entre pantallas

Una vez se tiene acceso al sistema, se accede a la pantalla principal de la aplicación, como muestra la siguiente imagen.



Diccionario de Indicadores KPI

es Bienvenido admin Salir

Gestionar Indicadores Gestionar Dimensiones Gestionar Documentos Administración Gestionar Usuarios

Opciones de filtrado

Nombre Departamento Comprobado Filtro Avanzado Limpiar

Código Int. Código Ext.

Indicadores [6]

	Código Interno	Nombre	Descripción	Departamento	Prioridad	Estado
<input checked="" type="checkbox"/>	UPF-RRHH1	Monthly wages total amount	Total amount of wages	Human Resources and Organization	High	Active
<input type="checkbox"/>	UPF-RRHH2	Number of unsubscribers in the UPF	Number of people leaving the organization	Academic Management and Educational Planning	Low	In development
<input type="checkbox"/>	UPF-RRHH3	Number of hirings	Total number of formalized contracts and namings. Accounting for new laboral relations.	Shared	Medium	In development
<input type="checkbox"/>	fhdh	nombreeee00	dfhdhfh	Human Resources and Organization	High	In definition
<input type="checkbox"/>	4	rty		Human Resources and Organization	Medium	In validation
<input type="checkbox"/>	76	567		Shared	High	In validation

Seleccionar todos Nuevo Indicador Informe Archivo CSV Clonar

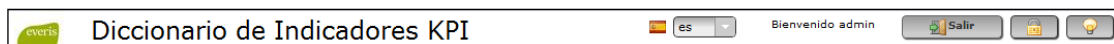
Detalle de Indicador: Monthly wages total amount [UPF-RRHH1]

Como hemos comentado previamente, esta es la pantalla principal de la aplicación. Por lo tanto, de esta pantalla se puede acceder a las demás pantallas que tiene la aplicación. En las siguientes subsecciones, describiremos cómo está distribuida la pantalla principal y detallamos cómo se puede acceder a las demás pantallas de la aplicación.

A continuación mostraremos la divisiones que tiene la pantalla principal y a qué pantallas se puede acceder.

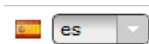
6.3.2.1 *Panel superior de configuración*

Este panel se encuentra situado en la parte superior de la aplicación, y es un panel fijo. Por lo que se mantiene a lo largo de las pantallas de la aplicación.



En la parte derecha del panel tenemos lo siguiente:

- Selector de idioma



Mediante este selector podremos elegir el idioma de la aplicación. El idioma seleccionado, influirá también en el idioma en que se generan los informes y también la auditoría de las actividades realizadas sobre los indicadores.

- Botón de salida

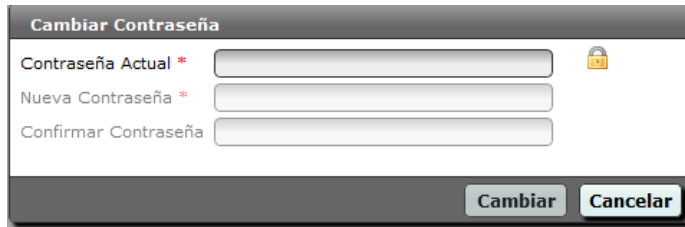


Pulsando este botón se sale de la aplicación, y se retorna a la pantalla de login que dá acceso a la aplicación.

- Cambio de contraseña de usuario



Es botón permite el cambio de contraseña del usuario. Dicho botón lanza la ventana de cambio de contraseña que se presenta a continuación.



- Ayuda



Pulsado en botón que tiene un icono de una bombilla se mostrará en una pestaña nueva en el navegador web, el presente manual de usuario.

6.3.2.2 Panel principal de la aplicación

La aplicación tiene un panel principal. En la siguiente imagen se muestra mediante el recuadro rojo que lo bordea. El panel principal cambiará de contenido dependiendo que pestaña pulsemos (también bordeado en un recuadro rojo).




Código Interno	Nombre	Descripción	Departamento	Prioridad	Estado
<input checked="" type="checkbox"/> UPF-RRHH1	Monthly wages total amount	Total amount of wages	Human Resources and Organization	High	Active
<input type="checkbox"/> UPF-RRHH2	Number of unsubscribers in the UPF	Number od people leaving the orgaization	Academic Management and Educational Planning	Low	In development
<input type="checkbox"/> UPF-RRHH3	Number of hirings	Total number of formalized contracts and namings. Accounting for new laboral relations.	Shared	Medium	In development
<input type="checkbox"/> fhdh	nombreeee00	dfhdhfh	Human Resources and Organization	High	In definition
<input type="checkbox"/> 4	rty		Human Resources and Organization	Medium	In validation
<input type="checkbox"/> 76	567		Shared	High	In validation

El panel principal consta de 5 pestañas, *Gestionar Indicadores*, *Gestionar Dimensiones*, *Gestionar Documentos*, *Administración* y *Gestionar usuarios*. Las dos últimas solo son visibles para los usuarios con role de “Administrador”. La pestaña que se visualiza por defecto es la primera de todas, *Gestionar indicadores*, la que denominamos como pantalla principal.

A continuación, iremos pestaña por pestaña y mostraremos el contenido de cada una de ellas.

6.3.2.2.1 Gestionar Indicadores

Esta es la pantalla principal por defecto. Es decir, esta pantalla es la que se visualiza nada más logarse correctamente en la aplicación. A continuación, se muestra la imagen.



The screenshot shows the 'Diccionario de Indicadores KPI' application. At the top, there is a header with the 'everis' logo, the title 'Diccionario de Indicadores KPI', a language dropdown set to 'es', and a user greeting 'Bienvenido admin'. Below the header is a navigation menu with tabs: 'Gestionar Indicadores', 'Gestionar Dimensiones', 'Gestionar Documentos', 'Administración', and 'Gestionar Usuarios'. The main content area is divided into three sections:

- Opciones de filtrado:** A section with input fields for 'Nombre', 'Código Int.', 'Departamento', and 'Código Ext.', along with a 'Comprobado' checkbox and buttons for 'Filtro Avanzado' and 'Limpiar'.
- Indicadores [6]:** A table listing six indicators with columns for 'Código Interno', 'Nombre', 'Descripción', 'Departamento', 'Prioridad', and 'Estado'.
- Detalle de indicador:** A section at the bottom showing details for the selected indicator 'Monthly wages total amount [UPF-RRHH1]'.

Código Interno	Nombre	Descripción	Departamento	Prioridad	Estado
<input checked="" type="checkbox"/> UPF-RRHH1	Monthly wages total amount	Total amount of wages	Human Resources and Organization	High	Active
<input type="checkbox"/> UPF-RRHH2	Number of unsubscribers in the UPF	Number od people leaving the organiazation	Academic Management and Educational Planning	Low	In development
<input type="checkbox"/> UPF-RRHH3	Number of hirings	Total number of formalized contracts and namings. Accounting for new laboral relations.	Shared	Medium	In development
<input type="checkbox"/> fhdh	nombreeee00	dfhdhfh	Human Resources and Organization	High	In definition
<input type="checkbox"/> 4	rty		Human Resources and Organization	Medium	In validation
<input type="checkbox"/> 76	567		Shared	High	In validation

En las secciones siguientes, se detalla cada sección de la pantalla *Gestionar Indicadores*.

Esta pantalla tiene 3 subdivisiones que en la imagen superior están delimitadas por un recuadro en verde:

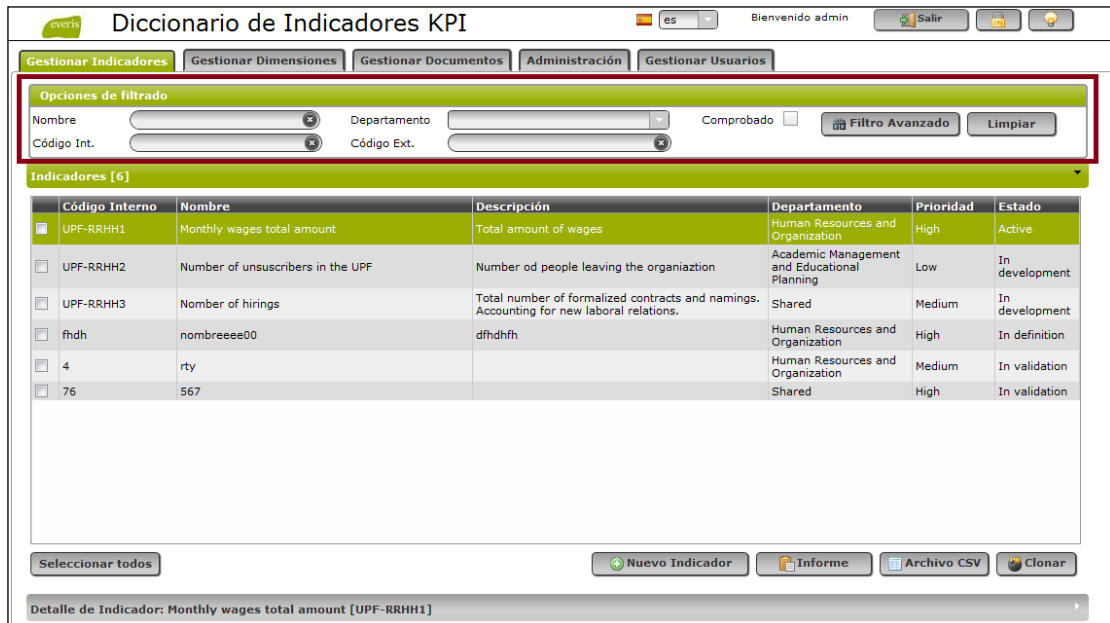
Opciones de filtrado

Tabla de indicadores

Detalle de indicador seleccionado

6.3.2.2.1.1 Opciones de filtrado

En la zona superior de la pantalla *Gestionar Indicadores*, podemos encontrar el panel de opciones de filtrado. En la imagen posterior, es el panel que está delimitado por un recuadro en rojo.



Diccionario de Indicadores KPI

es Bienvenido admin Salir

Gestionar Indicadores Gestionar Dimensiones Gestionar Documentos Administración Gestionar Usuarios

Opciones de filtrado

Nombre Departamento Comprobado

Código Int. Código Ext.

Indicadores [6]

Código Interno	Nombre	Descripción	Departamento	Prioridad	Estado
<input checked="" type="checkbox"/> UPF-RRHH1	Monthly wages total amount	Total amount of wages	Human Resources and Organization	High	Active
<input type="checkbox"/> UPF-RRHH2	Number of unsubscribers in the UPF	Number od people leaving the organiziation	Academic Management and Educational Planning	Low	In development
<input type="checkbox"/> UPF-RRHH3	Number of hirings	Total number of formalized contracts and namings. Accounting for new laboral relations.	Shared	Medium	In development
<input type="checkbox"/> fhdh	nombreeee00	dfhdhf	Human Resources and Organization	High	In definition
<input type="checkbox"/> 4	rty		Human Resources and Organization	Medium	In validation
<input type="checkbox"/> 76	567		Shared	High	In validation

Detalle de Indicador: Monthly wages total amount [UPF-RRHH1]

Este panel contiene un filtro básico que se aplica a la lista de indicadores que se encuentra justo debajo del panel de filtro, en la tabla de indicadores. Si queremos eliminar el filtro básico, debemos de pulsar sobre el botón de *Limpiar*, que se encuentra en el mismo panel en el lado izquierdo .

Si queremos acceder a un filtro más avanzado, tendremos que pulsar el botón de *Filtro Avanzado*.

Hemos hablado ya de un filtro en la parte superior del panel. Aun así, este es un filtro muy básico que solamente filtra en base a los campos que aparecen en el panel (*nombre, código interno, código externo, departamento y comprobado*). Mediante este botón, se accede a la pantalla que da acceso a un filtro mucho más avanzado y que permite filtrar en base a campos mucho más específicos como vemos a continuación.

Advanced Filter

<p>Fuente</p> <p>Nombre <input type="text"/></p> <p>Persona <input type="text"/></p> <p>Complejidad <input type="text"/></p> <p>Detalle <input type="text"/></p>	<p>Niveles</p> <p>Dimensiones <input type="text"/></p> <p>Nivel <input type="text"/></p> <p>Detalle <input type="text"/></p>
<p>Aplicación BI</p> <p>BI Application <input type="text"/></p> <p>Componente <input type="text"/></p> <p>Pantalla <input type="text"/></p> <p>Detalle <input type="text"/></p>	<p>Procesos</p> <p>Proceso <input type="text"/></p> <p>Subproceso <input type="text"/></p> <p>Actividad <input type="text"/></p> <p>Detalle <input type="text"/></p>
<p>Requerimientos</p> <p>Servicio <input type="text"/></p> <p>Aplica A <input type="text"/></p> <p>Requerimiento <input type="text"/></p> <p>Detalle <input type="text"/></p>	<p>Categorización</p> <p>Prioridad <input type="text"/></p> <p>Estado <input type="text"/></p> <p>Frecuencia <input type="text"/></p>
	<p>Responsables</p> <p>Responsable <input type="text"/></p> <p>Responsabilidad <input type="text"/></p> <p>Detalle <input type="text"/></p>

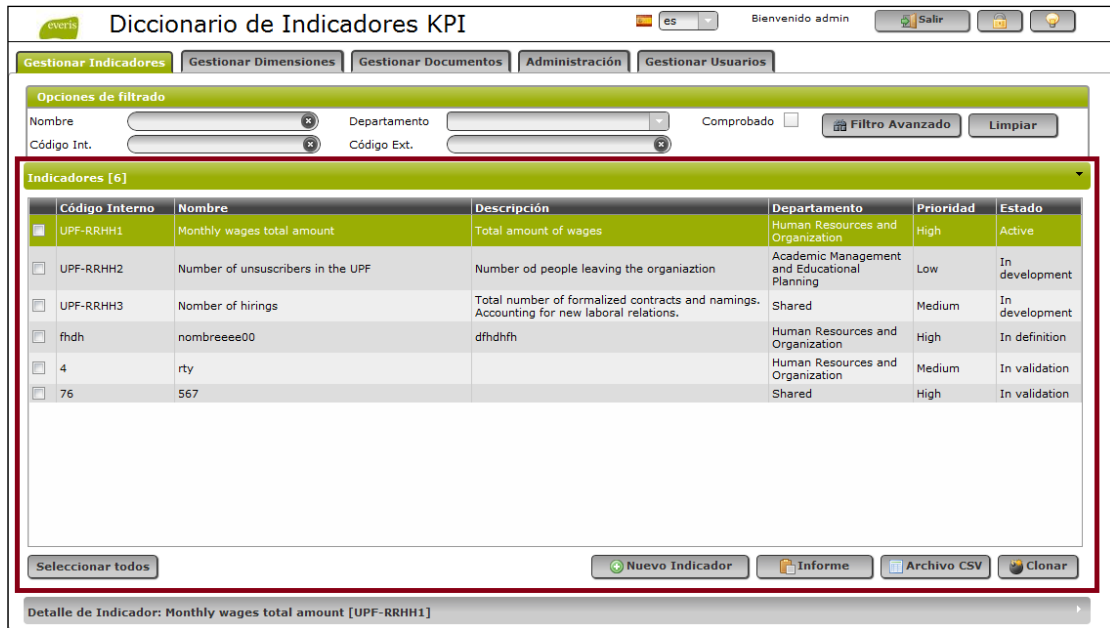
Se pueden seleccionar los diferentes campos por medio de un combo box o menú de selección, y también escribir en el detalle. Una vez se haya configura un filtro, pulsado el botón *Filtrar* se aplicará el filtro configurado y automáticamente volveremos a la pantalla principal para poder visualizar el resultado del filtro. Para poder borrar el filtro sobre los indicadores, debemos volver a pulsar en el botón de *Filtro Avanzado* y clicar sobre el botón *Borrar Filtro*.

6.3.2.2.1.2 Panel de indicadores

El panel de indicadores se encuentra en el centro de la pantalla. Este panel y el detalle están en un acordeón. Por defecto, el acordeón del panel de indicadores (el que contiene la lista de todos los indicadores) está desplegado. Si queremos ver el detalle del indicador seleccionado, debemos de pulsar sobre el encabezado del acordeón, justo al final de la pantalla.

Este panel, contiene la lista de indicadores visibles para el usuario logado. Cada fila, hace referencia a un indicador, y en las columnas tenemos unos campos que nos dan una breve descripción acerca de cada indicador. En el panel, junto al nombre del panel *Indicadores*, entre

corchetes se muestra el número de indicadores que se pueden visualizar y que el panel contiene en cada momento.



Diccionario de Indicadores KPI

es Bienvenido admin Salir

Gestionar Indicadores Gestionar Dimensiones Gestionar Documentos Administración Gestionar Usuarios

Opciones de filtrado

Nombre Departamento Comprobado Filtro Avanzado Limpiar

Código Int. Código Ext.

Indicadores [6]

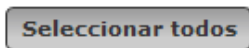
Código Interno	Nombre	Descripción	Departamento	Prioridad	Estado
<input checked="" type="checkbox"/> UPF-RRHH1	Monthly wages total amount	Total amount of wages	Human Resources and Organization	High	Active
<input type="checkbox"/> UPF-RRHH2	Number of unsubscribers in the UPF	Number of people leaving the organization	Academic Management and Educational Planning	Low	In development
<input type="checkbox"/> UPF-RRHH3	Number of hirings	Total number of formalized contracts and namings. Accounting for new laboral relations.	Shared	Medium	In development
<input type="checkbox"/> fhdh	nombreeee00	dfhdhfh	Human Resources and Organization	High	In definition
<input type="checkbox"/> 4	rty		Human Resources and Organization	Medium	In validation
<input type="checkbox"/> 76	567		Shared	High	In validation

Seleccionar todos Nuevo Indicador Informe Archivo CSV Clonar

Detalle de Indicador: Monthly wages total amount [UPF-RRHH1]

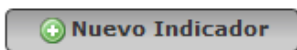
En este panel, en la parte posterior tenemos una serie de botones.

Seleccionar todos



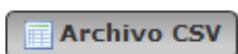
Este botón, permite seleccionar/deseleccionar todos los indicadores de la lista. La funcionalidad de seleccionar los indicadores de la lista es para su posterior impresión. Es decir, seleccionamos los indicadores que queremos imprimir, y luego pulsamos el botón de *Informe*. De este modo, imprimiremos solamente los indicadores seleccionados.

Nuevo Indicador



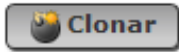
Mediante este botón podremos crear un nuevo indicador en el sistema. Una vez pulsemos este botón, el sistema desplegará un formulario para la creación de un nuevo indicador.

Archivo CSV



Pulsando este botón, nos descargamos un archivo CSV con la información de los indicadores que tenemos visible en la tabla de indicadores.

Clonar



Pulsando este botón, procederemos a clonar el indicador seleccionado en la tabla de indicadores. Inmediatamente, se muestra la pantalla de clonación de indicadores. En el *campo Indicador de origen* se muestra el indicador del que se clonará el nuevo indicador.

En el campo *nombre*, se debe introducir el nombre del nuevo indicador clonado. Lo mismo para los campos de *Código Interno* y *Código Externo*.

Una vez hayamos rellenado los campos obligatorios, podremos clonar el indicador, y un nuevo indicador será introducido con todos los datos del indicador de origen.

Clonación de Indicador

Introduce el nombre del nuevo indicador clonado

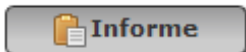
Indicador de Origen

Nombre *

Código Interno *

Código Externo *

Informe



Pulsando este botón, se procederá a imprimir aquellos indicadores seleccionados en la tabla de indicadores. A continuación, en una pantalla aparte se mostrará el documento generado. El documento tendrá un aspecto semejante al siguiente y se genera en formato PDF.

Informe de Indicadores

lunes 21 mayo 2012 12:05:55 CEST

Indicador Monthly wages total amount

Código Interno UPF-RRHH1 **Código Externo** E-RRHH1

Información General

Descripción	Total amount of wages		
Comentarios			
Necesidad	Mensual or annual evolution		
Medida	Euro, K Euro, M Euro		
Fórmula Técnica			
Proceso ETL			
Visualización	NA		
Monitorización			
Agregación	SUM		
Departamento	Human Resources and Organization		
Resumen Comparativo			
Estado	Active		
Proyecto	High		
Frecuencia	Monthly	Prioridad	High
Fecha creación		Fecha Publicación	

Aplicación BI

Aplicación	Componente	Pantalla
Reporting Human Resorces and Organization	Human Resources and Organization	Selection processes and PAS provision
Detalle		

Requerimientos

Si queremos acceder en detalle a toda la información relativa a los indicadores, tendremos que fijarnos en el panel posterior. En la siguiente sección accederemos a él.

6.3.2.2.1.3 *Panel detalle del indicador seleccionado*

Mediante este panel, podremos acceder en detalle a toda la información relativa de los indicadores. Esta información está ligada al indicador que esté seccionado en la tabla de indicadores. Por lo tanto, cada vez que seleccionemos un indicador (haciendo clic una vez sobre su fila) el panel mostrará la información de este indicador.



The screenshot shows the 'Diccionario de Indicadores KPI' web application. At the top, there are navigation tabs: 'Gestionar Indicadores', 'Gestionar Dimensiones', 'Gestionar Documentos', 'Administración', and 'Gestionar Usuarios'. Below these are search filters for 'Nombre', 'Departamento', 'Código Int.', and 'Código Ext.', along with a 'Filtro Avanzado' button and a 'Limpiar' button. The main area contains a table of indicators with the following data:

Código Interno	Nombre	Descripción	Departamento	Prioridad	Estado
<input checked="" type="checkbox"/> UPF-RRHH1	Monthly wages total amount	Total amount of wages	Human Resources and Organization	High	Active
<input type="checkbox"/> UPF-RRHH2	Number of unsubscribers in the UPF	Number od people leaving the organiization	Academic Management and Educational Planning	Low	In development
<input type="checkbox"/> UPF-RRHH3	Number of hirings	Total number of formalized contracts and namings. Accounting for new laboral relations.	Shared	Medium	In development
<input type="checkbox"/> fhdh	nombreeee00	dfhdhfh	Human Resources and Organization	High	In definition
<input type="checkbox"/> 4	rty		Human Resources and Organization	Medium	In validation
<input type="checkbox"/> 76	567		Shared	High	In validation

At the bottom of the interface, there are buttons for 'Seleccionar todos', 'Nuevo Indicador', 'Informe', 'Archivo CSV', and 'Clonar'. A red box highlights the 'Detalle de Indicador: Monthly wages total amount [UPF-RRHH1]' section, which is currently empty.

El recuadro rojo, *esconde* el panel de detalle para los indicadores. Cuando pulsamos esta pestaña, el panel de indicadores se recoge para mostrarnos el detalle del indicador seleccionado.

Este panel consta de 13 pestañas, que las enumeraremos seguidamente.

6.3.2.2.1.3.1 **General**

General				Niveles	Fuentes	Aplicación BI	Requerimientos	Responsables	Procesos	Similar	Lincado	Usado	Archivos	Otros	Auditoría
Nombre	Number of hirings														
Código Interno	UPF-RRHH3	Descripción	Total number of formalized contracts and namings. Accounting for new laboral relations.												
Código Externo	E-RRHH3	Necesidad	Year, month												
Prioridad	Medium	Fórmula técnica													
Aggregación	COUNT	Comparativa													
Frecuencia	Monthly	Proceso ETL													
Medida	= Number	Comentarios													
Estado	In development	Analizado	<input type="checkbox"/>												
Departamento	Shared														
Proyecto	Human Resorces and Organization														

En esta pestaña se muestra la información general del indicador seleccionado. También se podrán crear nuevos indicadores con el botón de *Nuevo*, modificar los datos existentes mediante el botón *Modificar* o bien eliminar el indicador y todas sus dimensiones con el botón *Borrar*.

6.3.2.2.1.3.2 Niveles

En esta pestaña se muestran las dimensiones y niveles que tiene asociados el indicador. También se podrán asociar nuevos niveles con el botón de *Nuevo*, modificar el detalle de la asociación entre indicador y el nivel con el botón *Modificar* o bien eliminar el nivel asociado con el botón *Borrar*.

General				Niveles	Fuentes	Aplicación BI	Requerimientos	Responsables	Procesos	Similar	Lincado	Usado	Archivos	Otros	Auditoría
Dimensiones	Tipología	Nivel	Detalle												
Administrative Estructure	Main Dim.	Subsection													
Group Category	Main Dim.	Sub-level/ Category type													
University Academical Organization	Main Dim.	MEEC area													

6.3.2.2.1.3.3 Fuentes

En esta pestaña se muestran las fuentes de origen asociadas al indicador. También se podrán asociar nuevas fuentes con el botón de *Nuevo*, modificar el detalle de la asociación entre el indicador y la fuente mediante el botón *Modificar*, o bien eliminar la fuente asociada con el botón *Borrar*.

General					Niveles	Fuentes	Aplicación BI	Requerimientos	Responsables	Procesos	Similar	Ligado	Usado	Archivos	Otros	Auditoría
Fuente	Persona	Email	Complejidad	Detail												
HOMINIS	Isabel Vives /Anna Aguilar / Teresa Pages	adsad1@upf.com	Low	789797979785												
HOMINIS	Isabel Vives /Anna Aguilar / Teresa Pages	adsad1@upf.com	High	oppopo991122												

6.3.2.2.1.3.4 Aplicación BI

En esta pestaña se muestra la lista de aplicación *Business Intelligence (BI)* que tiene asociadas el indicador. Se podrán asociar nuevas aplicaciones BI con el botón de *Nuevo*, modificar el detalle de la asociación entre el indicador y la fuente mediante el botón *Modificar*, o bien eliminar la fuente asociada con el botón *Borrar*.

Aplicación BI			
Componente	Pantalla	Detalle	
Reporting Human Resorces and Organization	Human Resources and Organization	Selection processes and PAS provission	ppppp9991122

6.3.2.2.1.3.5 Requerimientos

En esta pestaña se muestra la lista de requerimientos asociada al indicador. Se podrán asociar nuevos requerimiento con el botón de *Nuevo*, modificar el detalle de la asociación entre el indicador y el requerimiento mediante el botón *Modificar*, o bien eliminarlo con el botón *Borrar*.

Requerimiento	Aplica A	Servicio	Detalle
Expenditure on overtime for units (which belongs to the staff)	PAS	Human Resources and Organization	
Global: Number of people / type / Total Amount	PASand PDI	Human Resources and Organization	
Number and amount of payments included on the payroll for specific types (contracts and projects, university extension, ..), grade and department	PASand PDI	Human Resources and Organization	9999999999991122

6.3.2.2.1.3.6 Responsables

En esta pestaña se muestra la lista de los responsables del indicador. Se podrán asociar nuevos responsables con el botón de *Nuevo*, modificar el detalle de la asociación entre el indicador y el responsable mediante el botón *Modificar*, o bien eliminarlo con el botón *Borrar*.

Responsable	Email	Teléfono	Responsabilidad	Detalle
Eulalia Teruel	adsad111@upf.com	002	At technical level	99999999991122

6.3.2.2.1.3.7 Procesos

En esta pestaña se muestra la lista de los procesos del indicador. Se podrán asociar nuevos procesos con el botón de *Nuevo*, modificar el detalle de la asociación entre el indicador y el proceso mediante el botón *Modificar*, o bien eliminarlo con el botón *Borrar*.

Proceso	Subproceso	Actividad	Detalle
Human Resources and Organization	Close bond	Unsubscribe	0000001122

6.3.2.2.1.3.8 Similar

En esta pestaña se muestra la lista de indicadores similares al seleccionado en la tabla de indicadores. Se podrán añadir nuevos indicadores similares con el botón de *Nuevo*, ir a la información del indicador similar asociado mediante el botón *Ir*, o bien eliminarlo con el botón *Borrar*.

Código Interno	Código Externo	Nombre
UPF-RRHH1	E-RRHH1	Monthly wages total amount

6.3.2.2.1.3.9 Ligado

En esta pestaña se muestra la lista de indicadores ligados al seleccionado en la tabla de indicadores. Se podrán añadir nuevos indicadores ligados con el botón de *Nuevo*, ir a la información del indicador ligado asociado mediante el botón *Ir*, o bien eliminarlo con el botón *Borrar*.

Código Interno	Código Externo	Nombre
----------------	----------------	--------

6.3.2.2.1.3.10 Usado Por

En esta pestaña se muestra la lista de indicadores que usan el indicador seleccionado en la tabla de indicadores. Se podrán añadir nuevos indicadores *Usado Por* con el botón de *Nuevo*,

ir a la información del indicador usado asociado mediante el botón *Ir*, o bien eliminarlo con el botón *Borrar*.



6.3.2.2.1.3.11 Archivos

En esta pestaña se pueden subir archivos anexados al indicador. El archivo que se suba tendrá que ser un .zip. Solo se almacenará el último archivo subido. También será posible descargarse el archivo anexo a este indicador.



6.3.2.2.1.3.12 Otros

En esta pestaña se muestran otros datos relativos al indicador que no son datos generales. Se podrán modificar mediante el botón Modificar. Pulsando el botón de modificar, aparecerá el botón de guardar. Que deberá ser pulsado para guardar los cambios realizados.



6.3.2.2.1.3.13 Auditoría

Esta tabla muestra todos los cambios que se han realizado sobre el indicador. Quién los ha realizado, cuando, y los valores antiguos y nuevos de la modificación.

Fecha	Formulario	Acción	Objeto	Valor Antiguo	Valor Nuevo	Modificador
05/30/2012 14:43:59	Levels	New	Level Assignment	NA	Subsection	admin
05/30/2012 14:43:59	Levels	Update	Detail	rrrrrrrrr	rrrrrrrrroooo	admin
05/30/2012 14:43:59	Source	New	Source Assignment	NA	HOMINIS	admin
05/30/2012 14:43:59	BI Application	Update	Detail		pppppp	admin
05/30/2012 14:43:59	Processes	New	Activity	NA	Unsubscribe	admin
05/30/2012 14:43:59	Processes	Update	Detail	9999999999999999999	9999999999999999999111	admin
05/30/2012 14:43:59	Source	New	Source Assignment	NA	HOMINIS	admin
05/30/2012 14:43:59	Levels	Update	Detail	rrrrrrrrroooo	rrrrrrrrroooo0000	admin
05/30/2012 14:43:59	Source	Update	Detail	oppopo	oppopo99	admin

Hay un bug relacionado con la auditoría que afecta a la pantalla *General* y *Otros*. Si se modifican editan dichos datos, solo se guardará la traza de modificación de un campo de la pantalla, no todos los campos que se modifiquen.

6.3.2.2.2 Gestionar Dimensiones

En esta pantalla podremos visualizar las dimensiones de las que disponemos en la base de datos. En la parte de debajo de la pantalla, también podremos visualizar los niveles de los que la dimensión se compone. Podremos crear, modificar o borrar las dimensiones directamente con los botones que aparecen abajo a la derecha.

También podremos crear niveles, modificarlos y eliminarlos.

Si se borra una dimensión, también se borrarán sus niveles asociados, siempre y cuando estos niveles no estén asociados a ningún indicador. En caso contrario, recibiremos una alerta con el mensaje de error por parte del servidor de base de datos.

Diccionario de Indicadores KPI

es | Bienvido admin | Salir

Gestionar Indicadores | **Gestionar Dimensiones** | Gestionar Documentos | Administración | Gestionar Usuarios

Dimensiones

Dimensiones [10]

Nombre	Descripción	Observaciones	Estado
University Academical Organization	Dimension that contains the centers where they can deliver degree programs at UPF and the departments where employees are assigned to PDI.	HOMINIS_OCU; SIGMA-SIGMAIE,,baixa, centros_depart	Active
Gender	Gender of the person	HOMINIS-OCU; SIGMA-SIGMAIE complejidad baja	Active
RLT type of PAS	Distinction of jobs in the organization that make up the administrative staff.	HOMINIS-OCU	Active
Type of legal regime	Distinction is made principally on the bond based on their personal work, statutory, or casual.	HOMINIS-OCU	Active
Administrative situation	Different states in which you can find the servants or casual labor.	HOMINIS-OCU	Active
Administrative Estructure	Administrative organizational architecture into which the UPF is distributed mainly in areas of services and subunits	HOMINIS-OCU	Active
eee	eeeeeeeeeeeeee	eeeeeeeeeeeeee	In validation
retyeyt	rety	rry	In definition
retyrety	retyrety	retyretery	In validation

Nuevo | Modificar | Eliminar

Nivel [1]

Nivel	Orden	Descripción	Atributos	Estado
MEEC area	3		REGIONAL GEOGRAPHIC, ANIMAL BIOLOGY,	Active

Nuevo | Modificar | Eliminar

6.3.2.2.3 Gestionar Documentos

En la siguiente pantalla se muestran las opciones de las que la aplicación dispone a la hora de generar informes.



Se podrá pues:

- Generar informe de Indicadores

En este informe, aparecerán los indicadores listados en la tabla de indicadores, que está en la pantalla de Gestionar Indicadores. Por lo que si hay aplicado un filtro sobre los indicadores, a la hora de generar el informe también se aplicará dicho filtro. En definitiva, los indicadores que se pueden visualizar en la tabla serán aquellos que se impriman.

- Generar informe de Dimensiones

Mediante este botón, se procederá a imprimir un documento que recoja todas las dimensiones de las que dispone el sistema. Que son las mismas que podemos ver en la tabla de dimensiones en la pantalla *Gestionar Dimensiones*. Este documento, también recoge los niveles que están asociados a cada dimensión.

6.3.2.2.4 Administración

Esta pantalla solo será visible para aquellos usuarios que tengan como rol el de *Administrador*. Esta pantalla, recoge todas las tablas maestras de la base de datos, lista su contenido y permite insertar, modificar y borrar información de ellas.

Las pestañas que vemos en horizontal recogen dentro las tablas relacionadas al nombre de la pestaña. Es decir, tomando de ejemplo la imagen. La pestaña *fuentes*, recoge la tabla *fuentes* y *tipo de fuentes*. La mayoría de las pestañas recogen más de una tabla, por lo que hay una lista en forma de acordeón para maximizar el espacio.

Adicionalmente en la pestaña *Archivos*, el administrador puede ver todos los archivos anexados que están disponibles, y puede añadir y borrarlos.



6.3.2.2.5 Gestionar usuarios

Esta pestaña también será solo visible para el usuario con rol de *Administrador*.

Esta pantalla tiene a su vez tres sub-pantallas, como podemos ver en la imagen a continuación.

Usuarios, muestra la lista de usuario que tienen acceso al sistema.



Usuario-Departamento, que se muestra a continuación, muestra la asignación entre usuarios y departamentos. Un usuario puede tener varios departamentos asignados.

Esta asignación es muy importante. Debido a que la visibilidad que un usuario tiene sobre los indicadores, viene determinada por la pertenencia al departamento. Es decir, un usuario solo podrá ver aquellos indicadores que pertenezcan a su departamento.

Usuario - Departamento		
Departamento	Nombre usuario	Detalle
Human Resources and Organization	queryHHRR	
Human Resources and Organization	editorHHRR	
Human Resources and Organization	admin	
Academic Management and Educational Planning	admin	
Research + Development + Innovation	admin	

El sistema, está implementado de tal manera que cuando un usuario cuando crea un indicador y lo asocia a un determinado departamento, automáticamente este indicador es visible también para todos los usuarios pertenecientes a ese departamento.

De la misma manera, cuando un administrador crea un usuario y lo asigna a un departamento, automáticamente se le asigna la visibilidad de los indicadores pertenecientes a dicho departamento.


Asignar Visibilidad, recoge cada usuario que indicadores puede ver. Se puede editar la visibilidad de los usuario respecto a los indicadores.

Por ejemplo, es posible que se le quiera dar visibilidad a un usuario que no pertenezca a un departamento, por ejemplo a una persona externa.

Asignar Visibilidad				
Nombre Indicador		Código Interno	Código Externo	Nombre usuario
Id Usuario	Nombre usuario	Código Interno	Código Externo	Nombre Indicador
3	admin	UPF-RRHH1	E-RRHH1	Monthly wages total amount
3	admin	UPF-RRHH2	E-RRHH2	Number of unsubscribers in the UPF
3	admin	UPF-RRHH3	E-RRHH3	Number of hirings
1	queryHHRR	UPF-RRHH1	E-RRHH1	Monthly wages total amount
2	editorHHRR	UPF-RRHH2	E-RRHH2	Number of unsubscribers in the UPF
1	queryHHRR	ads	ad	new externo
2	editorHHRR	ads	ad	new externo
3	admin	ads	ad	new externo
1	queryHHRR	mm	mm	mmm

Indicadores: Monthly wages total amount
Nombre usuario: admin

6.3.3 Salir de la aplicación

Para salir de la aplicación bastará con pulsar el botón se salir, situado el la parte superior derecha  .

Posteriormente, el usuario será redirigido a la pantalla de login.

6.4 Despliegue y configuración del sistema

Para el despliegue de este proyecto, se necesitan principalmente dos requisitos software:

Servidor Web Java

Para el previo despliegue de la aplicación Web, será necesaria la instalación de un servidor web Apache Tomcat con su correspondiente versión de Java Runtime Enviroment (JRE). El siguiente enlace muestra una tabla de correspondencia entre versiones mínimas de Java (JRE) y versiones del servidor Tomcat <http://tomcat.apache.org/whichversion.html>. Se ha de instalar la versión de Tomcat que corresponda con la versión JRE de la que ya se dispone.

Durante el desarrollo de la aplicación de ha utilizado la versión de Tomcat 7.0.X y la versión de java 1.6. Si no se dispone de ninguna distribución de ambas se recomienda instalar estas versiones, o posteriores.

Servidor de Base de datos

Es necesaria también una instalación de un servidor de base de datos. La aplicación ha sido desarrollada con MySQL Server 5.5. Se recomienda pues, instalar esta versión (o una posterior). En el caso de que no se disponga de ninguna instalación previa de servidor de base de datos.

Una vez instalada la base de datos, se necesitará ajustar los parámetros de la conexión en la aplicación web, para que concuerden con la configuración de la base de datos. Se explicará más adelante en el documento en el apartado 3.3.

El producto que se proporciona, cuenta con los siguientes componentes:

- Archivo ZIP: KeyPerformanceIndicator.zip

Este archivo contiene el proyecto web comprimido en un archivo zip. Por lo tanto, es posible descomprimirlo e importarlo en Eclipse u otro IDE.

También, es posible descomprimirlo y volver a desarrollar/editar el proyecto desde la aplicación Wavemaker que es la que se ha utilizado para el desarrollo de la aplicación web.

- Script de base de datos `kpi_management.sql`

Este archivo contiene el script de la base de datos, que se cargará en el servidor de base de datos ya instalado.

6.4.1 Procedimientos de despliegue

Una vez tengamos instalados en el sistema el servidor web y el servidor de la base de datos, procedemos a los procedimientos para el despliegue. Se recomienda seguir estos pasos en orden.

6.4.1.1 Cargar el script de la base de datos

El script está en la notación de MySQL, por lo que aquellos que tengan el servidor de MySQL, solo tendrán que abrir una consola de MySQL Server y copiar en la consola todo el contenido del fichero “`kpi_management.SQL`”.

Mediante el script se crean las tablas de la base de datos. Exceptuando las tablas *user_type* y *language* de base de datos, las demás tablas están vacías. Se podrán popular dichas tablas mediante la línea de mandos de la base de datos o bien utilizando la aplicación como herramienta de carga de datos.

En el caso de tener otro servidor de base de datos, se tendrá que modificar la sintaxis del fichero y cargarla en el servidor de base de datos. Se deberán modificar aquellas columnas cuyo tipo no esté por ejemplo el *autoincrement* en todos los identificadores primarios de cada entidad.

6.4.1.2 Configuración del despliegue

La aplicación viene por defecto con unas conexiones de acceso a la base de datos, que se deberán cambiar. La conexión está establecida para Mysql y con unos parámetros de usuario, contraseña y puerto de conexión que se deberán de modificar para que la aplicación funcione correctamente en la maquina donde se despliegue.

Para ello, necesitamos instalar WaveMaker en el sistema. Se recomienda la versión Wavemaker 6.4.4GA o posterior si es compatible. Mediante el siguiente link se puede descargar la versión más nueva de WaveMaker. <http://www.wavemaker.com/downloads/>

En el siguiente link se muestra el proceso de instalación para los diferentes sistemas operativos: <http://dev.wavemaker.com/wiki/bin/Install>

Una vez instalado el programa, se deberá cargar el proyecto y proseguir a modificar los datos de configuración de base de datos. En las siguientes subsecciones detallamos paso por paso como cambiar la configuración.

6.4.1.3 Cargar el proyecto a Wavemaker

Una vez instalado WaveMaker, debemos copiar el proyecto en la carpeta de carpeta de proyectos de Wavemaker. En window 7 la ruta es algo parecido a esto:

C:\users\local\documents\Wavemaker 6.4.4GA\projects

Una vez en este directorio, habrá que descomprimir el archivo KeyPerformanceIndicator.zip que se proporciona.

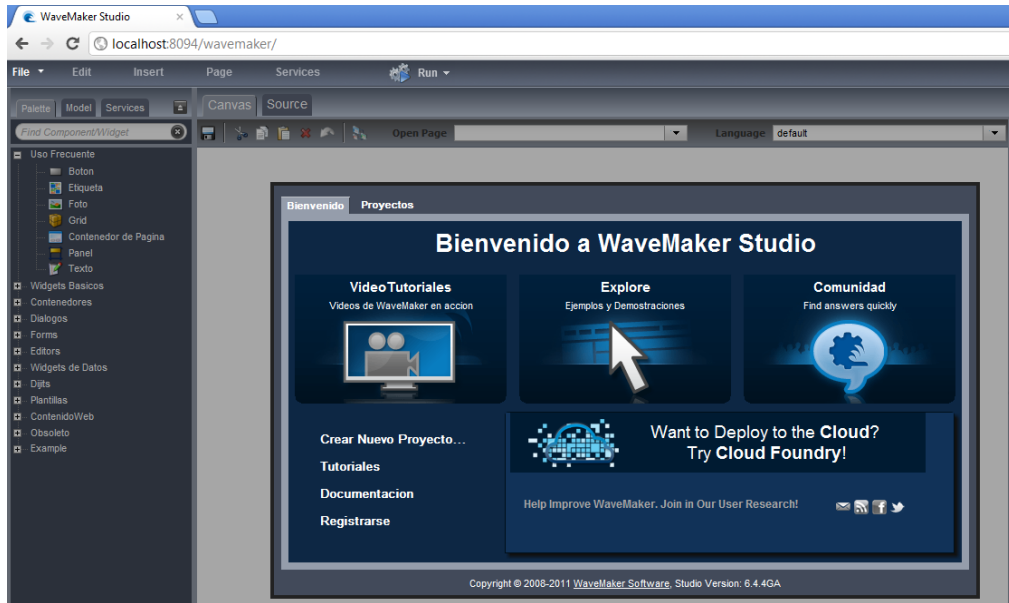
Una vez que el proyecto esté descomprimido en el directorio de proyectos de Wavemaker, procederemos a lanzar Wavemaker.

Para ello, iremos a Inicio/todos los programas y ejecutaremos Wavemaker 6.4.4GA.

Nos aparecerá la siguiente ventana:

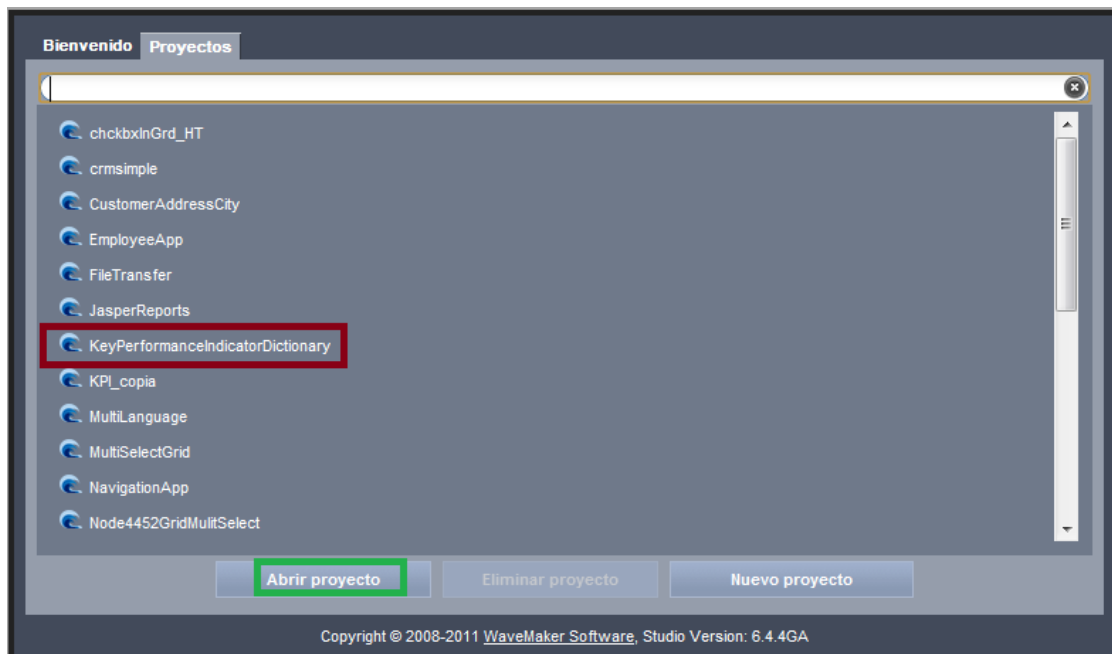


Tendremos que pulsar el botón de run, que correrá wavemaker en nuestro navegador predeterminado, recomendamos utilizar Google Chrome para evitar relanteciminetos. Una vez se haya lanzado obtendremos en el navegador esta pantalla:

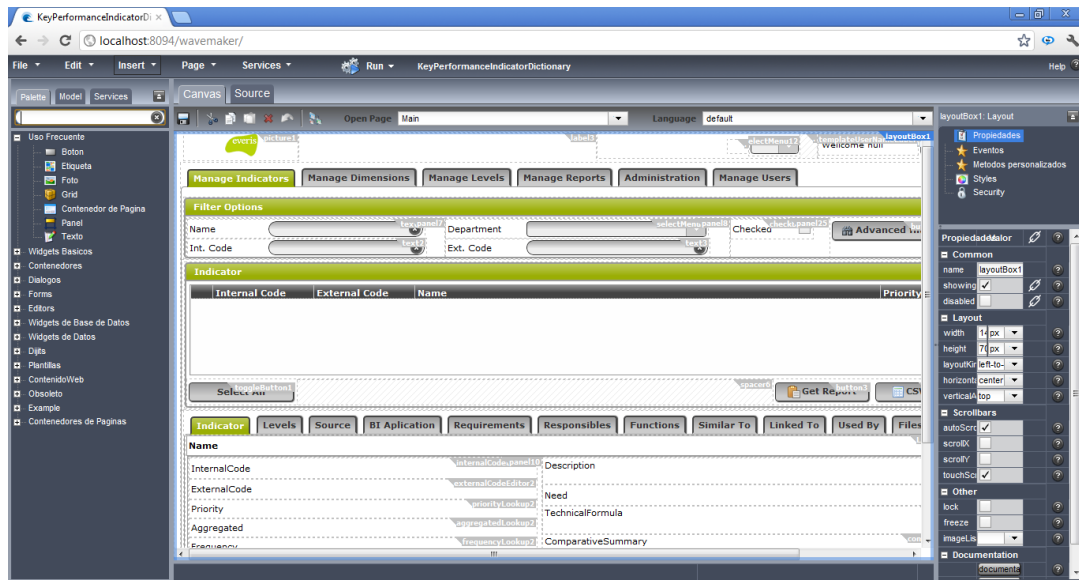


Debemos pulsar la pestaña *Proyectos* que está junto a la pestaña de *Bienvenido* que se nos muestra principalmente.

En la pestaña de *Proyectos*, veremos el proyecto *KeyPerformanceIndicator*, que previamente hemos descomprimido en la carpeta de proyectos del programa.



Debemos elegir el proyecto y pulsar *Abrir Proyecto*. Una vez hecho esto, obtendremos la siguiente ventana:



Si hemos llegado a este punto, se ha cargado el proyecto correctamente.

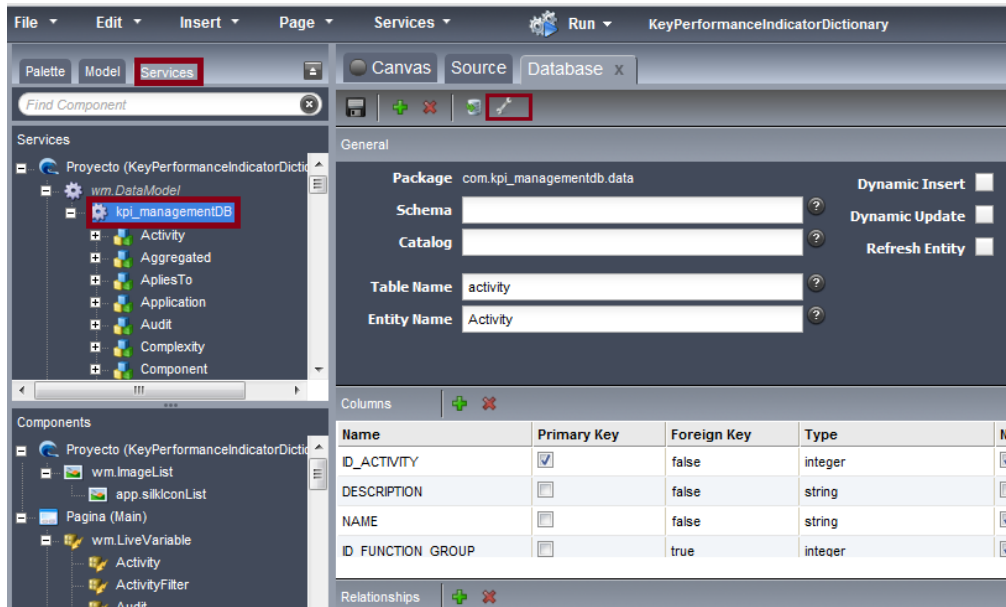
A continuación, en el siguiente paso se explicará como cambiar los parámetros de conexión a la base de datos.

6.4.1.4 Ajuste de parámetros de la base de datos

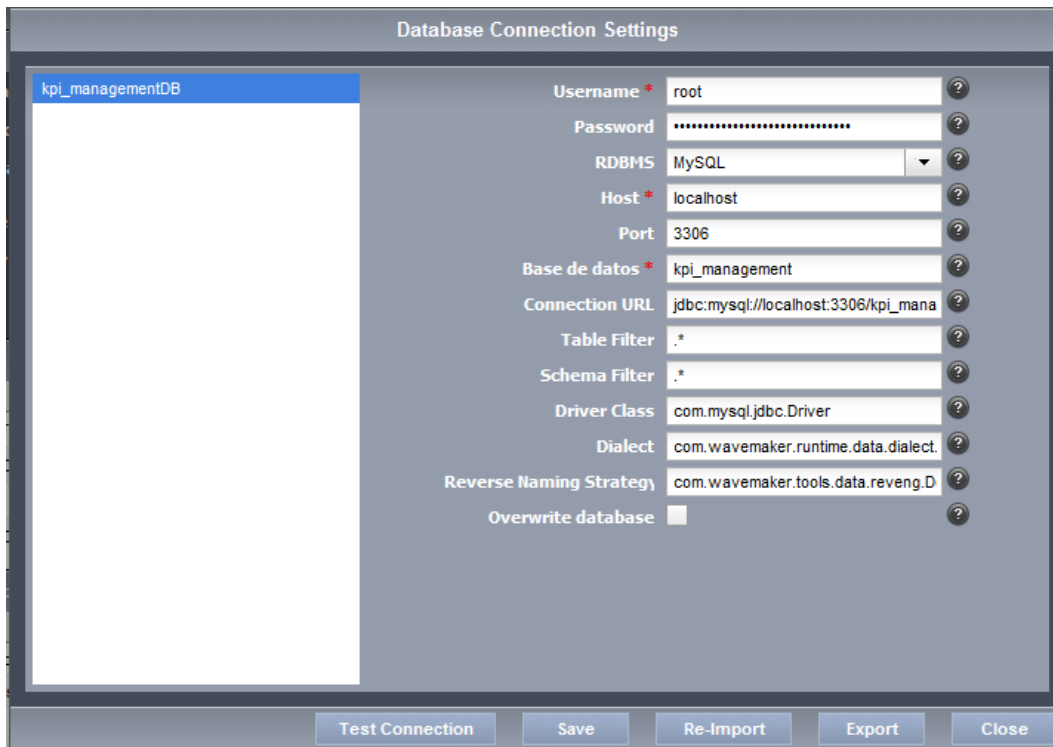
En este apartado, detallaremos todos los ajustes que debemos realizar para ajustar la configuración de conexión a de la base de datos.

6.4.1.4.1 Cambio de parámetros de la base de datos de la aplicación

Para cambiar la configuración de la base de datos, debemos (1) hacer clic en la pestaña *Services*, que está en el panel vertical izquierdo. Una vez abierto, (2) hacer clic en el modelo de datos bajo el nombre *kpi_management*. Y finalmente, (3) pulsar sobre el icono de la llave inglesa. En la imagen inferior se señala lo que hay que clicar.



Una vez pulsado la llave inglesa se nos muestra el dialogo de configuración de la base de datos:



Mediante este dialogo, podemos cambiar toda la configuración de la base de datos. Describiremos los campos que se han de modificar.

- *Username* y *password*, se corresponden al nombre de usuario y contraseña que se necesita para acceder a la base de datos. Tendréis que ajustar estos parámetros para que concuerden con una combinación de usuario-contraseña válido.

- *RDBMS*: se corresponde con la base de datos que estamos utilizando. Si se usa MySQL, no hay que cambiarlo. Pero si por ejemplo, habéis optado por usar ORACLE, deberéis de cambiar la opción y elegir vuestro sistema de gestión de base de datos. En el caso de que se use una base de datos que no sea MYSQL se deberán ajustar aquellos campos que no sean compatibles con el dialecto de MYSQL.
- *Host*: si la base de datos se encuentra en la misma máquina que el servidor web, no habrá que cambiarlo. Por el contrario si está en otra máquina, habrá que indicar la IP de la máquina que contiene la base de datos.
- *Port*: número del puerto por el que se accede a la base de datos. La de MySQL por defecto es 3306. Si se usa otro puerto distinto a este, habrá que ajustar este parámetro.
- *Base de datos*: es el nombre de la base de datos. No se ha de cambiar.
- *Connection URL*: esta es la URL de la conexión a la base de datos. Se modifica automáticamente si se cambian los parámetros mencionados previamente.
- *Driver Class*: este es el tipo de driver que se usa para la conectar la aplicación web con la base de datos. Si se usa otra base de datos diferente a MySQL, tendremos que modificar este campo.

Una vez configurado la conexión, guardar la conexión mediante el botón de *Save*. Posteriormente, se puede pulsar sobre el botón "*Test Connection*" para probar si la conexión es correcta o no. Pulsad sobre el botón *Re-import*, esto ajustará la conexión y garantizará que de veras la conexión se ha modificado correctamente. Una vez hecho esto, pulsad sobre el botón *Close* que cerrará la ventana de configuración de la conexión a la base de datos.

También se puede cambiar esta configuración directamente sobre el archivo. Para ello, se necesitará acceder al archivo "*kpi_managementDB.properties*", que está en la ruta "*KeyPerformanceIndicator/WEB-INF/clases*". En este archivo tendemos la toda la información que la aplicación usa para conectarse a la base de datos. El archivo contiene lo siguiente:

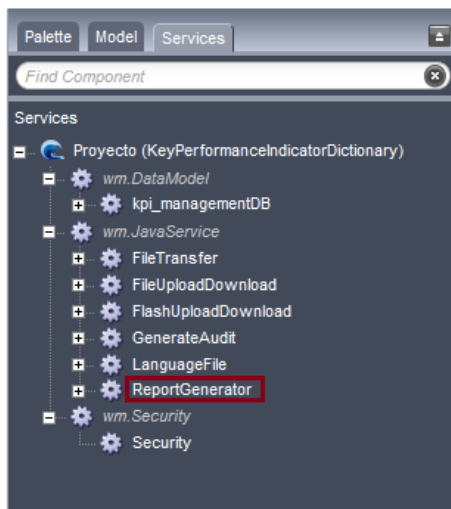
```
kpi_managementDB.tableFilter=.*
kpi_managementDB.reverseNamingStrategy=com.wavemaker.tools.data.reveng.DefaultRevengNamingStrategy
kpi_managementDB.username=root
kpi_managementDB.dialect=com.wavemaker.runtime.data.dialect.MySQLDialect
kpi_managementDB.connectionUrl=jdbc:mysql://localhost:3306/kpi_management
kpi_managementDB.driverClassName=com.mysql.jdbc.Driver
kpi_managementDB.password=7b6a43524a29280e62313a6b124c1a
kpi_managementDB.schemaFilter=.*
kpi_managementDB.alias=kpi_management
```

No obstante, usando la Wavemaker se asegura la correcta configuración del mismo. **Solo se recomienda modificar este archivo a mano si se tiene completa certeza y conocimiento.**

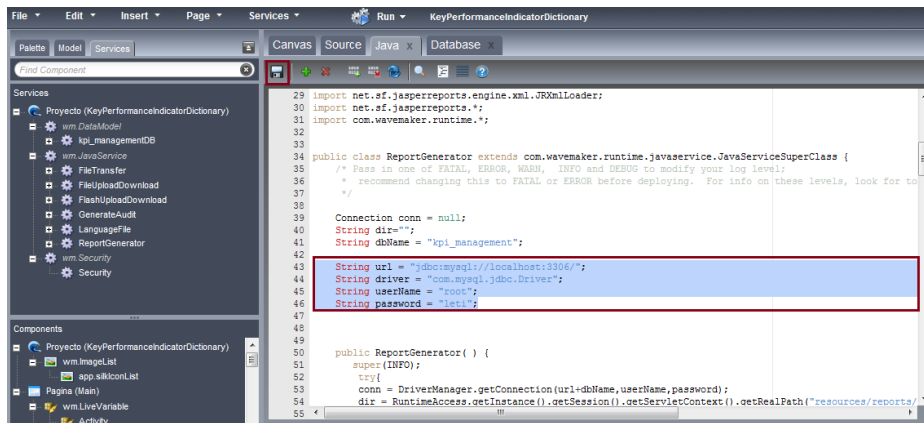
La aplicación, tiene dos servicios java que se valen de la base de datos para trabajar. Estos son el generador de informes *ReportGenerator* y el generador de auditoría *GenerateAudit*. Por este motivo, debemos de cambiar también los parametros de la configuración. A continuación se muestra donde y como cambiarlos.

6.4.1.4.2 Cambiar conexión del servicio de generación de informes

En la misma pestaña de *Services*, debemos de ir al icono de *vm.JavaServices* y pulsar sobre *ReportGenerator*. En la imagen inferior se muestra dónde hacer clic.



Una vez hacemos clic sobre el servicio, obtendremos lo siguiente:




Dispondremos del código fuente del servicio java. Las líneas que deberemos modificar son las que están en color azul.

```

String url = "jdbc:mysql://localhost:3306/";
String driver = "com.mysql.jdbc.Driver";
String userName = "root";
String password = "leti";

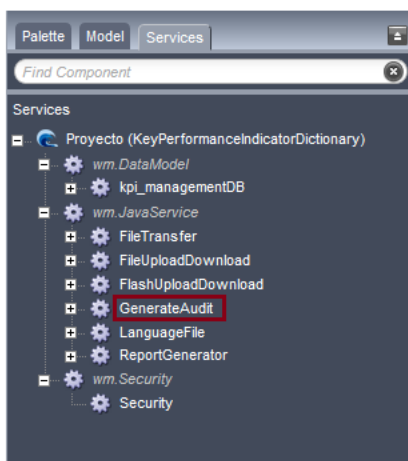
```

Estos parametros han de concordar con los mismos introducidos en el paso anterior cuando estabamos modificando la conexión a la base de datos. Una vez modificado, guardar los cambios con el icono  que está en la parte superior del panel, y en la imagen superior en recuadro rojo.

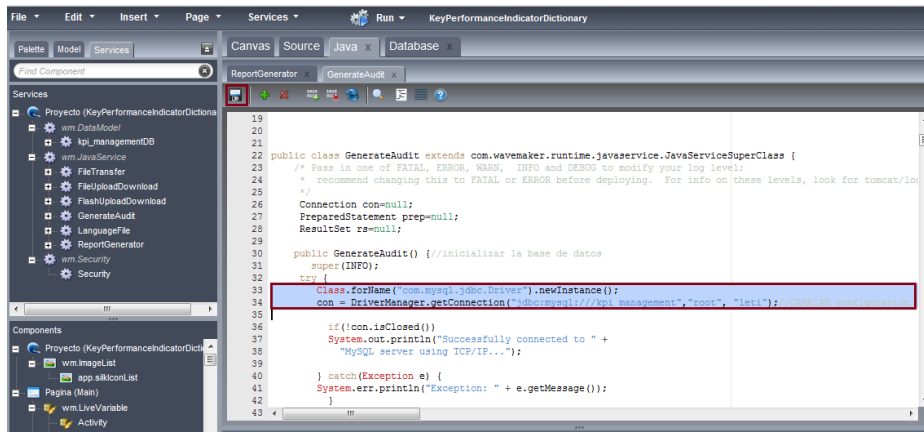
De la misma manera, procederemos a cambiar el servicio java que genera la auditoría.

6.4.1.5 Cambiar conexión del servicio de generador de auditoría

En la misma pestaña de *Services*, debemos de ir al icono de *vm.JavaServices* y pulsar sobre *GenerateAudit*. En la imagen inferior se muestra dónde hacer clic.




Una vez hacemos clic sobre el servicio, obtendremos lo siguiente:



Dispondremos del código fuente del servicio java. Las líneas que deberemos modificar son las que están en color azul.

```
Class.forName("com.mysql.jdbc.Driver").newInstance();
con = DriverManager.getConnection("jdbc:mysql:///kpi_management","root", "leti");
```

Estos parametros han de concordar con los mismos introducidos en el paso anterior cuando estabamos modificando la conexión a la base de datos.

Una vez modificado, guardar los cambios con el icono  que está en la parte superior del panel, y en la imagen superior en recuadro rojo.

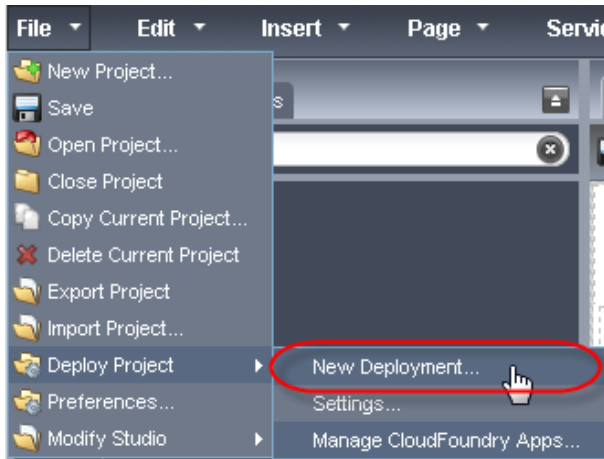
6.4.1.6 Desplegar la aplicación web

Una vez hemos configurado la aplicación, desde el propio wavemaker se puede generar el archivo .war que posteriormente utilizaremos para desplegarlo en el servidor tomcat.

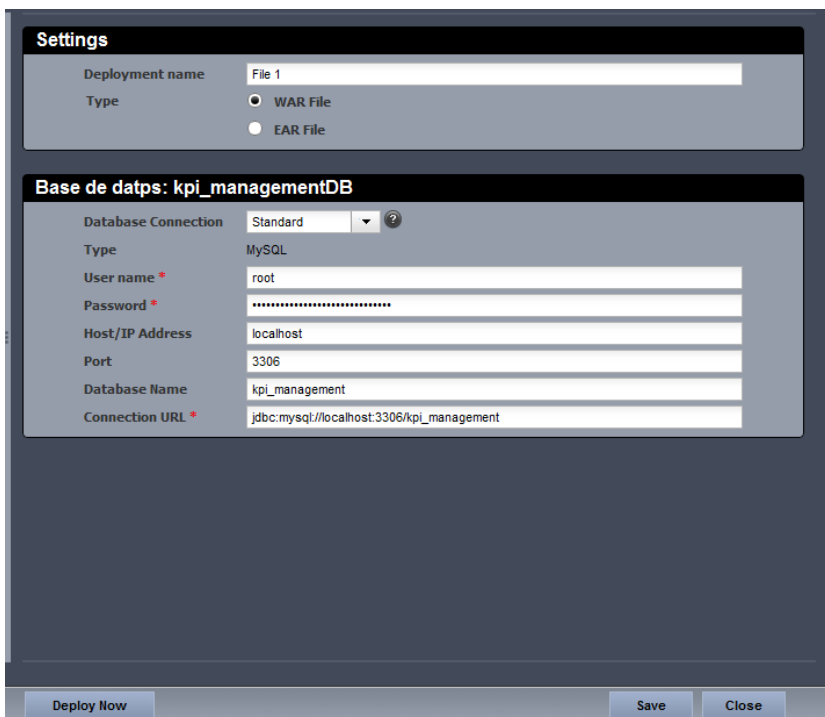
En este enlace se explica las diferentes opciones de despliegue: <http://dev.wavemaker.com/wiki/bin/Deploying>

En nuestro caso, generaremos el archivo WAR de este modo.

Debemos de pulsar sobre el menú superior, en Files -> Deploy Project-> New Deployment, como muestra la siguiente imagen.



Una vez pulsado sobre *New Deployment*, elegiremos la opción de *Application Files (WAR/EAR)* y pulsaremos *OK*. Una vez realizado esto, visualizaremos la siguiente pantalla:



En esta pantalla veremos la configuración con la que se creará el archivo WAR. Una vez configurado (si fuera necesario) pulsamos sobre el botón *Save* que genera el archivo WAR. Esta acción puede durar varios minutos. Una vez generado, se nos descarga en nuestro equipo en la carpeta de descargas. También tendremos disponible el archivo en el directorio */dist* de nuestro proyecto en la carpeta de proyectos de Wavemaker.

Para desplegar una aplicación web desde Tomcat bastará con subir al servidor el archivo WAR. El servidor tendrá que estar activo, y desde el navegador web accederemos al gestor de aplicaciones web de Tomcat mediante el link: <http://127.0.0.1:8080/manager/html>. Si se ha instalado el servicio en otro puerto que no fuere 8080, por ejemplo 8094, que es el puerto que

usa tomcat cuando lo instalamos junto a wavemaker, el link quedaría del siguiente modo: <http://127.0.0.1:8094/manager/html>. Y la contraseña y usuario por defecto es *manager*, solo para el caso concreto que se haya instalado Tomcat junto a Wavemaker. Si ya se dispone de otra distribución de Tomcat, la combinación usuario-contraseña variará.

Una vez dentro del gestor de aplicaciones web, veremos las aplicaciones existentes en el servidor y su estado. Para desplegar la aplicación, tendremos que ir a la sección de “Archivo WAR a desplegar”. Mediante el botón examinar accederemos al archivo WAR y pulsaremos “Desplegar”. El despliegue puede durar unos minutos, y cuando se haya desplegado correctamente, en el apartado de las aplicaciones aparecerá una nueva trayectoria con el nombre “/KeyPerformanceDictionary”. En este instante, la aplicación web ya está desplegada.

6.4.2 Personalización de la aplicación

La aplicación se puede personalizar principalmente a los aspectos que se listan en las subsecciones posteriores.

Si ya está desplegada la aplicación web, debemos ir al directorio donde tomcat guarda el proyecto desplegado, cambiar los archivos directamente.

Si por el contrario, todavía no se ha desplegado la aplicación, debemos modificar los archivos que están en el proyecto dentro de la carpeta de proyectos de Wavemaker. Y posteriormente generar el archivo WAR para desplegarlo.

6.4.2.1 Imágenes y logos corporativos de la aplicación

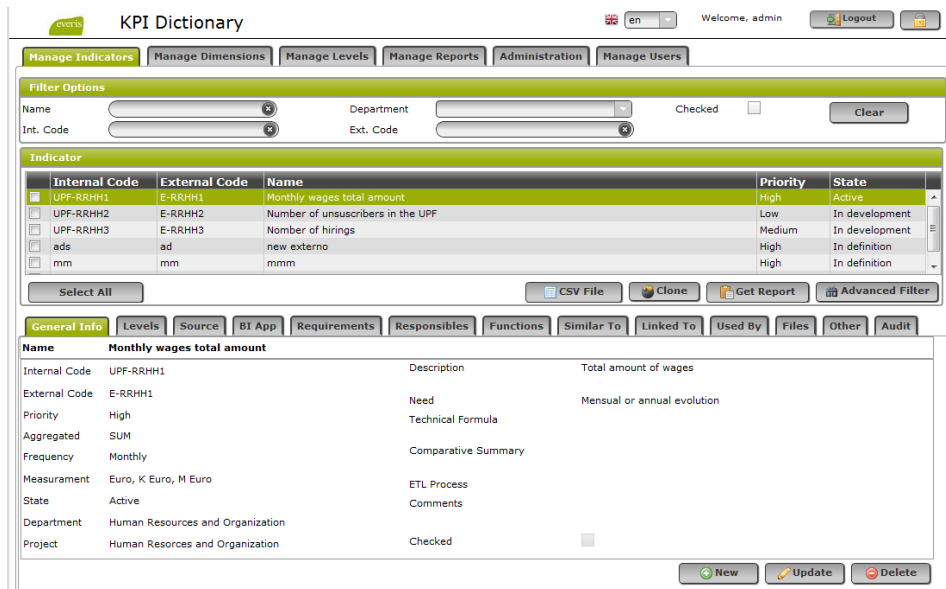
Tanto la aplicación web como los informes generados por la aplicación contienen los logos de Everis. Si se desean reemplazar a continuación mostraremos cómo.

En la ruta del proyecto, `/KeyPerformanceIndicator/resources/images/logos` se encuentran dos archivos .jpg. Uno “company.jpg”, esta es la imagen que aparece en la aplicación web en la parte superior izquierda. La otra imagen, “reportLogo.jpg” es la imagen que aparece en los informes generados por la aplicación. Basta cambiar estas imágenes por las imágenes deseadas, eso sí, siempre manteniendo el nombre original del archivo de imagen.

6.4.2.2 Modificación de la apariencia de la aplicación e informes generados

6.4.2.2.1 Apariencia de la aplicación

Si se desea, se puede modificar la apariencia de la aplicación web. Por defecto el color principal del tema es el verde corporativo de Everis, por lo que el tema general de la aplicación está diseñado alrededor de este color.



No obstante, se puede modificar muy facilmente la apariencia general de la aplicación cambiando el color del tema.

Si se quiere cambiar el color tendremos que acceder a la carpeta al archivo "theme.css" que se encuentra en la siguiente ruta: /KeyPerformanceDictionary/WEB_INF/lib/vm/common/themes/estilo. Si se abre theme.css se puede modificar libremente. Si solo se quiere cambiar el color verde por otro, se recomienda hacer una búsqueda de los caracteres #9AAE04 (el color verde corporativo de everis) y reemplazarlo por el deseado.

Si por el contrario se desea cambiar más a fondo los componentes y widgets de la aplicación se puede importar el proyecto a Wavemaker 6.4GA y desde la aplicación generar una CSS a medida . O bien se pueden modificar manualmente toda la CSS Theme.css mencionada.

Si se quiere generar un tema desde wavemaker, debemos ir a la pestaña *Source*, y de ahí a la pestaña de *Themes*. Visualizaremos algo parecido a la imagen inferior mostrada:



Desde esta pestaña se puede aplicar un estilo más avanzado. En este link se muestra como generar un estilo nuevo desde wavemaker <http://dev.wavemaker.com/wiki/bin/ThemeDesigner>

6.4.2.2.2 Apariencia de los informes

La apariencia de los informes que genera la aplicación es la siguiente:

Informe de Indicadores			
lunes 21 mayo 2012 12:05:55 CEST			
Indicador	Monthly wages total amount		
Código Interno	UPF-RRHH1	Código Externo	E-RRHH1
Información General			
Descripción	Total amount of wages		
Comentarios			
Necesidad	Mensual or annual evolution		
Medida	Euro, K Euro, M Euro		
Fórmula Técnica			
Proceso ETL			
Visualización	NA		
Monitorización			
Agregación	SUM		
Departamento	Human Resources and Organization		
Resumen Comparativo			
Estado	Active		
Proyecto	High		
Frecuencia	Monthly	Prioridad	High
Fecha creación		Fecha Publicación	
Aplicación BI			
Aplicación	Componente	Pantalla	
Reporting Human Resources and Organization	Human Resources and Organization	Selection processes and PAS provision	
Detalle			
Requerimientos			

Si se desea cambiar la apariencia del informe, se necesitará instalar el software "iReport" de Jaspersoft para poder manipular los archivos.

La apariencia de los informes viene ligada también a la apariencia de la aplicación. Es por ello, que si se quiere cambiar el color del informe que se genera, se tendrá que acceder a la ruta "/KeyPerformanceIndicator/WEB-INF/clases/" y de ahí a las carpetas de los idiomas que

se estén usando en la aplicación. Por ejemplo, si se usa el idioma castellano, se entrará en la carpeta “/KeyPerformanceIndicator/WEB-INF/classes/es” y se tendrán que modificar todos los archivos .jspx al color que se desee. Se recomienda que una vez se modifiquen dichos archivos se compilen.

6.4.2.3 Añadir idioma a la aplicación

La aplicación web está diseñada en multilinguaje. De base se parten con los ficheros necesarios para que la aplicación esté disponible en catalán, castellano e inglés.

Si se desea añadir otro idioma a la aplicación se deberán seguir los siguientes pasos:

1. Añadir una nueva entrada en la base de datos.

El administrador introducirá en la base de datos el nombre de un nuevo idioma. Por ejemplo, si se quiere añadir el italiano introducirá 'it'.
2. Tendremos que incluir las palabras que se usan en la aplicación. Para ellos, tendremos que ir a la ruta /jsonData. Crearemos un archivo con el nombre nuevo del idioma y la extensión json. El contenido de este archivo tendrá las palabras que se mostrarán en la aplicación. Podremos copiar el contenido del archivo “en.json” y copiarlo a nuestro nuevo archivo. Posteriormente, traduciremos los campos al nuevo idioma.
3. Tendremos que crear los archivos que generan los informes en el nuevo idioma, Se tendrá que crear una carpeta con el nombre del idioma, en la ruta “/WEB-INF/classes”. Siguiendo el ejemplo anterior, si se creará una carpeta con el nombre ‘it’. En esta nueva carpeta tendremos que copiar todos los archivos que generan los documentos. Podemos copiar todos los archivos que se encuentran dentro de ‘en’ (esta los contiene en inglés). Una vez copiados, podremos editar uno por uno las etiquetas y traducirlos al nuevo idioma.
4. Por último, añadiremos una imagen de la bandera del país del idioma. Siguiendo el ejemplo anterior, si hemos introducido el idioma italiano como ‘it’, tendremos que incluir en la ruta “/resources/images” una imagen con extensión .jpg que se llame “it.jpg”.

6.5 Pruebas de test funcionales

A medida que se implementaba una funcionalidad asociada a un caso de uso, poníamos en marcha el caso de prueba funcional asociado. La plantilla que se siguió está recogida en la sección 4 punto c.

Además de la pruebas funcionales, utilizamos maquinas virtuales de Windows para probar el despliegue de la aplicación y comprobar que el despliegue de la aplicación funcionaba correctamente.

Al ser una aplicación web, se comprobó también compatibilidades de navegadores Web:

- Google Chrome
- Firefox
- Internet explorer 7

7 Conclusiones finales y líneas futuras

A continuación, se detallan las conclusiones finales del proyecto en su totalidad.

Primeramente, se hace un breve resumen del trabajo realizado. En segundo lugar se habla de los objetivos alcanzados al finalizar la duración del proyecto. Y finalmente se discuten aspectos y posibles líneas futuras del trabajo realizado.

7.1 Resumen del trabajo realizado

El Business Intelligence (BI) o Inteligencia de Negocios se ha convertido en la actualidad en una de las más prometedoras técnicas de análisis de datos con la que las empresas pueden generar conocimiento y tomar decisiones estratégicas [28]. Sin embargo, uno de los principales problemas de las herramientas de BI es el elevado coste que conllevan. Fundamentalmente por dos razones (i) coste de las licencias de las herramientas necesarias para desarrollar un proyecto de BI y, (ii) formación específica y concreta en las técnicas de BI. Estas razones hacen que las aplicaciones de BI se alejen de las Pequeñas y Medianas Empresas, ignorando el fuerte valor añadido que les podría aportar. Por otro lado, hay empresas que aún realizando una inversión considerable en proyectos de BI, éstos no satisfacen las expectativas iniciales ya que normalmente (i) las aplicaciones de BI no están alineadas con las estrategias de negocio y, (ii) la definición de **indicadores** (KPI, Indicadores Clave de Rendimiento o en inglés Key

Performance Indicators) no es correcta y no proporcionan los datos para una toma de decisiones óptima.

Este proyecto, se ha centrado en el segundo problema: *hay empresas que aún realizando una inversión considerable en proyectos de BI, éstos no satisfacen las expectativas iniciales.*

Hemos visto como un repositorio de metadatos, puede ser de gran utilidad, ayudando a mejor el entendimiento de nuestros datos y homogeneizando definiciones de indicadores que a su vez mejoran la eficiencia y reducen costes (tanto en horas/personas como en costes de computo y almacenamiento).

A lo largo del capítulo 3 hemos ahondado aun más en el problema y hemos definido la especificación que el sistema debe cumplir.

La compañía para la que se ha realizado el proyecto, Everis, ya disponía de una versión de este *diccionario de indicadores*. No obstante, carecían de documentación especificando el sistema y los requerimientos. Como consecuencia a la hora de recopilar los requerimiento que el sistema debe cumplimentar, hemos seguido 3 vías para la extracción de requerimientos: (1)

analizando el comportamiento de la aplicación legada, (2) leyéndonos el manual de usuario de una aplicación pasada y (3) realizando entrevistas con los Stakeholders.

Como objetivo de proyecto se marcó garantizar la calidad del software especificado. Por esta razón, en el capítulo 4 del documento, se comprueba y asegura la validación del sistema. Garantizamos dicha validez, mediante 3 vías: (1) calculando el argumento de satisfacción, que sigue la traza entre requisitos de negocio y requisitos funcionales y no funcionales del sistema; (2) dibujando la matriz de cobertura, que recoge la traza entre requisitos funcionales y funcionalidades del sistema; y por último validamos las funcionalidades del sistema mediante (3) casos de prueba funcionales.

Una vez realizada definición, se ha diseñado e implementado la aplicación siguiendo la especificación previamente definida. Everis, no impuso ninguna restricción en cuanto a tecnologías y/o herramientas de desarrollo. Y finalmente, la aplicación web se ha desarrollado utilizando la plataforma gratuita WaveMaker, que es un herramienta visual WYSIWYG y automatiza la mayor parte del proceso de creación de una aplicación Web.

Finalmente, la aplicación web ha sido testeada funcionalmente con los casos de prueba funcionales. Así mismo se ha desplegado en maquinas virtuales para comprobar su correcto funcionamiento y se ha validado el uso en diferentes navegadores web como Google Chrome, Mozilla Firefox y Safari.

7.2 Objetivos cubiertos

Al inicio del proyecto, se definieron 4 objetivos que se querían cumplir con la realización del presente proyecto. A continuación, analizaremos cada objetivo como ha sido cubierto.

Respecto al objetivo 1: Introducción al Business Intelligence

Se ha realizado una introducción al Business Intelligence que ha dado un posterior paso al estudio de los Indicadores Clave de Rendimiento. También nos hemos introducido a la gestión de repositorios de metadatos.

Respecto al objetivo2: Definición y especificación del sistema

Hemos descrito el problema una vez definido y entendido el contexto: En todas las empresas que dispone de una herramienta BI que ayuda a la toma de decisiones. No obstante,

se ha hallado una necesidad común: la necesidad un repositorio unificado con la meta-data de sus sistemas BI que ayude a homogeneizar y a comprender los datos almacenados en un datawarehouse.

Como ya hemos apuntado en la sección previa, para la recopilación de requisitos del nuevo sistema que se ha de construir, se han seguido tres vías de obtención de requisitos.

1. Mediante el comportamiento de aplicaciones legadas.

Everis, ya disponía de una herramienta de gestión de metadatos que se denomina Diccionario de Indicadores. Pero ha quedado anticuada, no se ha ajustado a las nuevas necesidades de la compañía. Existían varias réplicas del repositorio distribuidos en por diferentes países y al mismo tiempo había replicas de indicadores. Se pretende así lograr la homogenización de los indicadores que son corporativos y centralizar el repositorio para la empresa.

2. Mediante los manuales legados para usuarios del sistema.

Everis dispone también de manuales de usuarios de aplicaciones del Diccionario de Indicadores. Sin embargo, algún manual era de una versión posterior de la aplicación de la que disponíamos. Por lo tanto, aquellas funcionalidades adicionales que se recogen en los documentos para usuarios, también nos han sido útiles para definir requisitos adicionales que estaban recogidos en anteriores versiones del Diccionario de Indicadores.

3. Obtención mediante entrevistas a los Stakeholders .

Adicionalmente, mediante las reuniones periódicas que se han llevado a cabo, bien el cliente o bien el propio equipo de desarrollo ha añadido más requisitos que el sistema debía de cumplimentar.

Respecto al objetivo 3: Validación del sistema

En el capítulo 4 del documento, se comprueba y asegura la validación del sistema. Garantizamos dicha validez, mediante 3 vías: (1) calculando el argumento de satisfacción, que sigue la traza entre requisitos de negocio y requisitos funcionales y no funcionales del sistema; (2) dibujando la matriz de cobertura, que recoge la traza entre requisitos funcionales y

funcionalidades del sistema; y por último validamos las funcionalidades del sistema mediante (3) casos de prueba funcionales.

Respecto al objetivo 4: Diseño e implementación del sistema

Se ha diseñado la aplicación en bases a la especificación obtenida en el objetivo número 2. A la hora de implementar la aplicación se han barajado principalmente dos opciones de desarrollo RAD (Rapid Application Development) y finalmente se eligió una de ellas. La aplicación web se ha desarrollado utilizando la plataforma gratuita WaveMaker, que es un herramienta visual WYSIWYG y automatiza la mayor parte del proceso de creación de una aplicación Web.

La implementación y desarrollo de la aplicación ha seguido una metodología en cascada y ha seguido una versión simplificada de la metodología COM (Corporate Methods) de Everis.

Finalmente, la aplicación web ha sido testada funcionalmente con los casos de prueba funcionales. Así mismo se ha desplegado en maquinas virtuales para comprobar su correcto funcionamiento y se ha validado el uso en diferentes navegadores web como Google Chrome, Mozilla Firefox y Safari.

7.3 Líneas futuras

Como ya se ha comentado a lo largo del documento, esta idea de proyecto no es nueva. De hecho surgió allá por el año 2008. Es por eso, que esta versión del diccionario de indicadores es la más completa hasta el momento ya que ha ido evolucionando en cuanto a requerimientos.

Desde Everis, mostraron interés en realizar una aplicación que fuese configurable y totalmente customizable. De este modo, si el proyecto ha de implantarse en diferentes compañías para que los mismos clientes pudieran configurarlo en tiempo de ejecución.

Existe otra aplicación denominada diccionario de migración, que sigue la misma filosofía que el diccionario de indicadores. Se trata de un repositorio de metadatos, que guarda la información relativa a los mapeos entre columnas de diferentes bases de datos. Esta aplicación, tiene sentido por ejemplo cuando se fusionan dos empresas y tienen que unificar bases de datos. Llevar un *registro* de cómo se ha hecho la migración de datos es vital.

La primera versión del diccionario de indicadores, muy básica, la realizamos cuando terminamos de desarrollar el diccionario de indicadores. Y desde Everis, veían interesante que

desde la aplicación del diccionario de indicadores se pudiera acceder al diccionario de migración.

Así pues estos dos puntos pueden ser ampliados en el futuro.

8 Referencias

- [1] Carol Taylor Fitz-Gibbon (1990), "Performance indicators", *BERA Dialogues* (2), ISBN 9781853590924t
- [2] Gottesdeiner, E., *Requirements by Collaboration*, Addison- Wesley, 2002.
- [3] Standish Group, "The Chaos Report," www.standishgroup.com, 1995.
- [4] Hofmann, H., and F. Lehner, "Requirements Engineering as a Success Factor in Software Projects," *IEEE Software*, 18, 4 (July/Aug 2001), pp. 58-66.
- [5] David Marco. *Building and Managing the Metadata Repository: A Full Lifecycle Guide*. ISBN: 0471355232
- [6] Freeman, R. Edward. *Strategic management: A stakeholder approach*. Boston: 1984
- [7] H. Sharp, A. Filkenstein, G. Galal. *Stakeholder Identification in the Requirements Engineering Process*
- [8] Martín, J. *Alien Intelligence*. ProQuest. *The Journal of Business Strategy*.
- [9] Kecheng Liu, Albert Alderson, and Zubair Qureshi. 1999. *Requirements Recovery from Legacy Systems by Analyzing and Modelling Behavior*. In *Proceedings of the IEEE International Conference on Software Maintenance (ICSM '99)*. IEEE Computer Society, Washington, DC, USA, 3-.
- [10] Paul Rayson, Roger Garside and Pete Sawyer. *Assisting Requirements Recovery from Legacy Documents*.
- [11] David Parmenter. *Key Performance Indicators. Developing, Implementing, and Using Winning KPIs*. Wiley, 2007.
- [12] Goodwin, Candice. "Technology: Business Intelligence – Assault on the data mountain". Proquest. *Accountancy*, (Mayo 07, 2003).
- [13] *Recent Developments in datawarehousing: A Tutorial*", disponible en la web: http://www.terry.uga.edu/~hwatson/dw_tutorial.ppt, agosto 2006.
- [16] C.A. Morgan. *Keeping Your Ear To The Ground – Stakeholder Cosultation*. B2B International.
- [25] *Building the datawarehouse*, W.H. Inmon, Willey, 1996.
- [26] *Ten Mistakes to Avoid for datawarehouse Project Managers*, Larissa Moss, TDWI, Q2 2005.

[29] E. Serna, F. Arango .*Critical analysis of proposals to generate test cases from use cases for functional testing.*

[30] J. Heumann, “Generating Test Cases From Use Cases”.*The rational edge*, <http://download.boulder.ibm.com/ibmdl/pub/software/dw/rationaledge/jun01/GeneratingTestCasesFromUseCasesJune01.pdf>, 2001].

[31] J. Gutiérrez, M. J. Escalona, M. Mejías et al., “Analysis of Proposals to Generate System Test Cases From System Requirements,” in *CAiSE’05 Forum, Porto, Portugal, 2005.*

[15] www.gartner.com

[17] <http://www.gestiopolis.com/administracion-estrategia/revision-kpi-key-performance-indicators.htm>

[18] <http://www.zumodemarketing.com/que-es-el-key-performance-indicator-kpi/>

[19] <http://www.wavemaker.com/downloads/>

[20] <http://www.springsource.org/spring-roo/>

[21] <http://tomcat.apache.org/>

[22] <http://dev.mysql.com/downloads/>

[23] <http://inteligenciadenegocio.mx/blog/identificar-a-los-stakeholders-en-un-proyecto-de-business-intelligence>

[24] http://www.iwith.org/pdf/Libro_BI_Competer_con_Informacion.pdf

[27] <http://www.zumodemarketing.com/que-es-el-key-performance-indicator-kpi/>

[28] <http://www.lucentia.es/formacion/introduccion-a-bi/>

[32] http://www.ctr.unican.es/assignaturas/Ingenieria_Software_4_F/Doc/M7_09_VerificacionValidacion-2011.pdf

[33] http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1692-33242009000300004&script=sci_arttext

[34] <http://www.monografias.com/trabajos14/bi/bi.shtml>

[35] http://www.iwith.org/pdf/Libro_BI_Competer_con_Informacion.pdf