

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MADRID

ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR



PROYECTO FIN DE CARRERA

**SISTEMA DE ANÁLISIS DE EVENTOS DE
MONITORIZACIÓN**

DANIEL IZQUIERDO IZQUIERDO

JULIO 2016

SISTEMA DE ANÁLISIS DE EVENTOS DE MONITORIZACIÓN

AUTOR: Daniel Izquierdo Izquierdo

TUTOR: M^a Lourdes Cervantes Romero

PONENTE: Gonzalo Martinez Muñoz

Grupo Corporativo GFI Informática
Multinacional de Consultoría, Outsourcing e Integración de Sistemas en
Tecnologías de la Información
Julio 2016

Resumen

Este proyecto consiste en la realización de una aplicación web. Dicha aplicación lanzará consultas sobre una base de datos para relacionar eventos de monitorización con sus procedimientos asociados. El objetivo es permitir a los empleados del grupo de Supervisión de GFI Informática reducir el tiempo de actuación y conseguir una metodología de trabajo más eficiente. Con la aplicación podrán desde, reducir el tiempo empleado en la búsqueda de un procedimiento, hasta analizar donde se producen los picos de eventos y cuáles son los más recurrentes.

Además, dispone de funciones adicionales como el inventario de servidores del proyecto y un área utilizada por los gestores de GFI para registrar internamente las incidencias tratadas.

La aplicación se ha desarrollado íntegramente en español y una interfaz muy sencilla, con el objetivo de facilitar su uso a los operadores de Supervisión.

La aplicación se encuentra publicada y alojada en un servidor interno de GFI (Trampolín).

Palabras clave

Eventos, monitorización, procedimientos, Supervisión, operador, Pandora, reportes, Subversion, inventario, Génesis, incidencias, Oracle, clasificación.

Abstract

This project consists of the accomplishment of a web application. The above mentioned application will throw consultations on a database to relate events of monitoring to his associate procedures. The aim is to allow to the employees of the group of Supervision of IT GFI to reduce the time of action and to obtain a methodology of more efficient work. With the application they will be able to, reduce the time used in the search of a procedure, up to analyzing where the beaks of events take place and which are more appellants.

In addition, it has additional functions such as the servants' inventory of the project and an area used by the managers of GFI to register internally the treated incidents.

The application has been developed entirely in Spanish and in a very simple interface, with the aim to facilitate its use to the operators of Supervision.

The application is published and lodged in an internal servant of GFI (Springboard).

Key words

Events, monitoring, procedures, Supervisión, operator, Pandora, reports, Subversion, inventory, Génesis, incidents, Oracle, clasification.

Glosario

GFI:	Grupo Francés de Informática.
HP-OM:	Hewlett-Packard Operations Manager
EPS:	Escuela Politécnica Superior
UAM:	Universidad Autónoma de Madrid
PFC:	Proyecto Final de Carrera
ITSM:	Servicios de Administración de TI
SQL:	Structured Query Language
APEX:	Aplication Express
SVN:	Subversion
IBM:	International Bussiness Machines
SDL:	Software Developement Laboratory

Agradecimientos

En primer lugar, quiero dar las gracias a mi familia, por haber luchado y empujado para “Tener un título en tu pared”. Su apoyo en momentos clave ha sido crucial para seguir adelante y presentar este documento.

En segundo lugar, a mis amigos de la UAM. Ojalá pudiera nombrarles a todos, pero necesitaría defender otro PFC. Víctor, Rubén T., Rubén J., Borja, Álvaro, Diego, Fran, Alexis, Javi... son sólo unos pocos de los que he ido conociendo estos años y que se han ganado a pulso un sitio especial para toda la vida en mi corazón.

Después, agradecer a mis amigos de toda la vida esos momentos de desconexión cuando era necesario. Jorge, Álvaro, Alber, Mikel...

A Laura, por apoyarme constantemente y por ayudarme a desconectar cuando hacía falta.

A GFI, y muy en especial a Eloy. Por darme la oportunidad de empezar en el mundo laboral, y sobre todo por apostar y confiar en mí desde el primer minuto. A ti te debo la posibilidad de defender este PFC y de demostrar lo que valgo día a día.

A Lourdes, por haberme guiado en la realización de este PFC y haberme aconsejado sin importar la carga de trabajo del momento.

A Gonzalo, por haberme aceptado aun cuando los cambios y las fechas no invitaban al optimismo.

Probablemente queden muchas personas para agradecer todo lo que han hecho por mí, así que solo puedo decir una cosa...

Gracias a todos.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	Introducción.....	15
1.1	Motivación.....	15
1.2	Objetivos.....	16
1.3	Organización de la memoria.....	16
2	Estado del arte.....	17
2.1	Bases de datos.....	17
2.1.1	SQL.....	17
2.1.1.1	Historia del SQL.....	17
2.1.1.2	Características del SQL.....	18
2.1.1.3	Tipos de Datos.....	19
2.1.1.4	Instrucciones básicas de definición de datos.....	19
2.1.1.5	Instrucciones básicas de manipulación de datos.....	20
2.1.2	Sistemas de gestión de base de datos.....	21
2.1.2.1	Historia de los SGBD.....	21
2.1.2.1.1	Sistemas de navegación de mediados de siglo.....	21
2.1.2.1.2	Sistemas relacionales a comienzos de 1970.....	22
2.1.2.1.3	Sistemas SQL a finales de 1970.....	23
2.1.2.1.4	Sistemas orientados a objetos en la década de 1980.....	24
2.1.2.1.5	Sistemas NoSQL a principios de siglo.....	24
2.1.2.1.6	Sistemas XML y actualidad.....	25
2.1.2.1.7	Resumen y “Timeline”.....	25
2.1.2.2	Oracle.....	26
2.1.2.2.1	Historia.....	26
2.1.2.3	MySQL.....	27
2.1.2.3.1	Historia.....	27
2.1.2.4	Microsoft SQL Server.....	28
2.1.2.4.1	Historia.....	28
2.1.3	Sistemas de gestión de base de datos en números.....	29
2.2	Oracle Application Express.....	30
2.2.1	Historia.....	30
3	Diseño.....	33
3.1	Finalidad del proyecto.....	33
3.2	Elección de requisitos.....	34
3.2.1	Sistema de gestión de base de datos.....	34

3.2.2	Versión de sistema de gestión de base de datos	35
3.2.3	Dispositivos válidos.....	36
3.2.4	Idioma	36
3.2.5	Resumen de especificaciones	36
3.3	Esquema general de la aplicación	38
3.4	Herramientas de la interfaz	39
3.4.1	Login.....	39
3.4.2	Inicio	39
3.4.3	Herramientas relacionadas con Eventos Monitorización.....	39
3.4.3.1	Descripción.....	39
3.4.3.2	Eventos de Supervisión	40
3.4.3.3	Eventos en Bruto.....	40
3.4.4	Herramienta de Inventarios	41
3.4.4.1	Descripción.....	41
3.4.4.2	Clases de inventarios.....	41
3.4.5	Herramienta de Alegaciones	42
3.4.5.1	Descripción.....	42
3.4.5.2	Introducir registro	42
3.5	Diseño de la base de datos	42
4	Desarrollo	45
4.1	Pasos previos.....	45
4.2	Tratamiento de los eventos	46
4.2.1	Fase de estudio	47
4.2.1.1	Descarte de eventos.....	48
4.2.1.2	Estudio de eventos relevantes	48
4.2.1.3	Control y depuración.....	49
4.2.1.4	Mejoras de la implementación.....	50
4.3	Instalación del entorno de desarrollo.....	51
4.4	Tablas de la base de datos.....	52
4.4.1	TABLA_EVENTOS.....	52
4.4.2	TABLA_HOSTS	53
4.4.3	TABLA_PROCS	54
4.4.4	TABLA_TRADUCCION	55
4.4.5	TABLA_APPS	55
4.5	Interfaz.....	56
4.5.1	Herramienta Eventos Bruto.....	56
4.5.2	Herramienta Eventos Supervisión	58

5 Integración, pruebas y resultados.....	59
5.1 Integración	59
5.2 Pruebas.....	61
5.2.1 Pruebas previas al desarrollo de la aplicación.....	61
5.2.2 Pruebas en la interfaz.....	63
5.2.2.1 Inicio de sesión y autorizaciones	63
5.2.2.2 Pruebas en la herramienta de Eventos de Supervisión	65
5.2.2.3 Pruebas en la herramienta de Eventos en Bruto.....	65
5.2.3 Pruebas en otros navegadores	67
5.3 Resultados.....	67
5.4 Primera publicación.....	69
6 Conclusiones y trabajo futuro.....	71
6.1 Conclusiones	71
6.2 Trabajo futuro	72
Bibliografía.....	- 1 -
ANEXOS.....	- 3 -
A. PRESUPUESTO	- 3 -
B. PLIEGO DE CONDICIONES	- 4 -

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1: Historia de las bases de datos	25
Figura 2-2: Puntuación de usuarios a sistemas de gestión de base de datos	29
Figura 2-3: Historia de APEX	31
Figura 3-1: Consumo de recursos en Windows y Linux de Oracle y MySQL	35
Figura 3-2: Test de HTML5 en los navegadores actuales.....	37
Figura 3-3: Esquema de la aplicación	38
Figura 3-4: Esquema general de la base de datos	43
Figura 4-1: Ciclo de vida de los eventos de monitorización	47
Figura 4-2: Detalle de consola de monitorización	47
Figura 4-3: Detalle del campo “Texto del mensaje” de varios eventos	48
Figura 4-4: Proceso de clasificación	51
Figura 4-5: Diseño General de la interfaz	56
Figura 4-6: Aspecto de la herramienta Eventos en Bruto	57
Figura 4-7: Opciones del buscador	57
Figura 4-8: Detalle de la herramienta Eventos de Supervisión	58
Figura 5-1: Arquitectura del Listener de APEX.....	59
Figura 5-2: Tiempos de respuesta del equipo en función del tipo de evento	62
Figura 5-3: Detalle del error de autenticación	64
Figura 5-4: Visión de la aplicación con el rol de administrador	64
Figura 5-5: Detalle de la descarga de un procedimiento.....	65
Figura 5-6: Detalle de las opciones del reporte gráfico	66
Figura 5-7: Gráfica del Grupo técnico responsable y filtro de semana	66
Figura 5-8: Detalle del TOP de eventos de BBDD Oracle	67
Figura 5-9: Tiempos de respuesta del equipo de Supervisión con la aplicación.....	68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1 Revisiones del ANSI de SQL	18
Tabla 2-2 Ordenes DDL.....	20
Tabla 2-3 Ordenes DML	20
Tabla 4-1 Campos de un evento	46
Tabla 4-2 Relación Longitud-Etiquetas-Acierto	49
Tabla 4-3 Resultados de la depuración	50
Tabla 4-4 Tipo de datos de TABLA_EVENTOS.....	53
Tabla 4-5 Tipo de datos de TABLA_HOSTS	53
Tabla 4-6 Tipo de datos de TABLA_PROCS	54
Tabla 4-7 Tipo de datos de TABLA_TRADUCCION	55
Tabla 4-8 Tipo de datos de TABLA_APLICACIONES.....	56
Tabla 5-1 Consumo de recursos de aplicaciones desplegadas	59
Tabla 5-2 Equivalencia de recursos entre los entornos.....	60
Tabla 5-3 Consumo de recursos de las aplicaciones con SAEM	60
Tabla 5-4 Top Eventos de monitorización	62
Tabla 5-5 Intervalo de tiempo reducido con la aplicación	69

1 Introducción

1.1 Motivación

Una de las funciones que debe realizar un operador de Supervisión, es la de actuar rápidamente cuando se detecta un evento en la consola de monitorización de su puesto de trabajo.

El mecanismo de actuación ante un evento es el de buscar una justificación del mismo, es decir, si se debe a actuaciones programadas como reinicios o consultas de base de datos. En caso contrario, ha de actuar rápidamente para registrar el evento en un ticket de ITSM y, de ser posible, aplicar un procedimiento para resolver el evento.

En muchas ocasiones, el tiempo de respuesta es un factor condicionante, ya sea por la integridad de la infraestructura monitorizada o por temas contractuales con el cliente, Telefónica SAU. En este marco, unido a la imposibilidad de modificar la interfaz de las herramientas de monitorización (HP-OM y Pandora), surge la necesidad de crear una herramienta que permita al operador ahorrar tiempo a la hora de encontrar un procedimiento y aplicarlo cuando se detecta un evento.

La herramienta debería tener las siguientes características:

- Fácil usabilidad. Es necesario que el operador aprenda rápidamente a usar la aplicación y no pierda tiempo en cómo conectarse y/o navegar por varias pestañas.
- Posibilidad de añadir más funciones.
- Reportar información de los eventos.
- Posibilidad de modificar datos desde la propia aplicación.

1.2 Objetivos

El objetivo de este proyecto es desarrollar una aplicación web que permita al operador encontrar rápidamente un procedimiento en caso de detectar un evento de monitorización. Esta aplicación principalmente se orientará a las necesidades de los empleados de Supervisión de GFI Informática, aunque también será de utilidad para otros grupos que trabajan conjuntamente en el proyecto Génesis de Telefónica.

Esta aplicación, combinada con el resto de herramientas de que disponen los operadores, permitirá trabajar de una manera más eficiente a los empleados.

Desde el punto de vista del estudiante de PFC, el objetivo es aprender a programar aplicaciones web y manejar lenguajes relacionados con las mismas como SQL y HTML. Además, incluir el manejo y administración de herramientas complementarias como APEX para orientar el desarrollo a la lógica de negocio que impera en el mundo empresarial. Al no estar cubiertas por el programa de la titulación, supone un reto y un aprendizaje que se espera sean de utilidad en el futuro.

1.3 Organización de la memoria

La memoria consta de los siguientes capítulos:

- Capítulo 1: Introducción, motivación, objetivos del proyecto y organización de la memoria.
- Capítulo 2: Estado del arte, sistemas de gestión de bases de datos y estudio de fabricantes en el mercado.
- Capítulo 3: Diseño de la interfaz, finalidad, elección de requisitos y herramientas de la aplicación.
- Capítulo 4: Desarrollo de la base de datos, pasos previos, instalación del entorno de desarrollo, esquema general, detalles de la implementación.
- Capítulo 5: Publicación, integración, pruebas, resultados.
- Capítulo 6: Conclusiones y trabajo futuro.

2 Estado del arte

2.1 Bases de datos

En este primer apartado se va a realizar una breve introducción a los principales lenguajes de estructuración de datos. Prestando especial atención a los sistemas de gestión de bases de datos que utilizan dicho lenguaje en los productos que ofertan, haciendo hincapié en Oracle.

2.1.1 SQL

2.1.1.1 Historia del SQL

El primer nombre que se le dio al SQL fue SEQUEL (“Structured English Query Language”). Nació como un prototipo de IBM entre los años 1974 y 1975 basado en el modelo relacional teórico de Codd. Posteriormente, el lenguaje paso a ser llamado SEQUEL II cuando fueron añadidas nuevas funcionalidades. Ya en 1979 aparece el primer gestor de base de datos basado en SQL de la mano de Oracle. Tres años más tarde, el comité del ANSI (American National Estándar Institute) presenta un lenguaje estándar basado en el SQL propio de IBM y lo denomina SQL/ANS. Tras incluir nuevas mejoras en 1989, el estándar del ANSI pasó a denominarse Addendum. En 1992, tras modificar la semántica del Addendum basándose en el esquema relacional, se aprobó el nuevo estándar de ANSI llamado esta vez SQL2. Este estándar es el que Oracle comenzó a utilizar en la versión 8 de su BBDD. En 1996 aparece el antecesor del PL/SQL, llamado SQL/PSM, que permitía la programación procedimental en dicho lenguaje. En 1999 se aprobó una nueva versión, llamada SQL3. SQL3 añadía muchas funcionalidades como control de flujo o consultas recursivas, todas ellas centradas a la programación orientada a objetos. Todas las revisiones del estándar que se han realizado desde el año 2000 han estado relacionadas con el tratamiento de los ficheros XML. En 2003 Se define el SQL2003, que introducía características del lenguaje XML como secuencias estandarizadas y valores autogenerados. En 2006 se presenta una nueva versión que definía los modos en los cuales SQL podía ser utilizado conjuntamente al XML. La última revisión se realizó en 2008 y se incluyeron nuevas órdenes y sentencias. Esta versión revisada en 2008 es la utilizada por Oracle en su versión 11g.

En la actualidad SQL es el estándar de facto de la inmensa mayoría de los SGBD comerciales.

Año	Nombre	Alias	Comentarios
1986	SQL-86	SQL-87	Primera publicación hecha por ANSI. Confirmada por ISO en 1987.
1989	SQL-89		Revisión menor.
1992	SQL-92	SQL2	Revisión mayor.
1999	SQL:1999	SQL2000	Se agregaron expresiones regulares, consultas recursivas (para relaciones jerárquicas), triggers y algunas características orientadas a objetos.
2003	SQL:2003		Introduce algunas características de XML, cambios en las funciones, estandarización del objeto sequence y de las columnas autonómicas.
2005	SQL:2005		Define las maneras en las cuales SQL se puede utilizar conjuntamente con XML. Define maneras de importar y guardar datos XML en una base de datos SQL, manipulándolos dentro de la base de datos y publicando el XML y los datos SQL convencionales en forma XML.
2008	SQL:2008		Permite el uso de la cláusula ORDER BY fuera de las definiciones de los cursores. Incluye los disparadores del tipo INSTEAD OF. Añade la sentencia TRUNCATE

Tabla 2-1 Revisiones del ANSI de SQL

2.1.1.2 Características del SQL

Algunas de las características que han hecho popular al lenguaje SQL son:

- Se pueden procesar conjuntos de datos como grupos en vez de como unidades individuales
- Contiene mecanismos para la navegación por los datos.
- Contiene instrucciones muy potentes que permiten realizar diversas tareas como consulta de datos, inserciones o modificaciones, creaciones, alteraciones, control de acceso a la base de datos, garantizar la consistencia e integridad de la estructura...etc.
- Permite el uso de SQL embebido (dentro de otros lenguajes de programación).

2.1.1.3 Tipos de Datos

Los tipos de datos que puede manejar el lenguaje SQL han sufrido muchas variaciones a lo largo del tiempo. Además, el tipo de dato que se maneja depende del SGBD que se vaya a utilizar, pero todos tienen características similares. Es importante conocer los tipos de datos disponibles en un SGBD, de esta forma podremos optimizar al máximo el uso de recursos de nuestras aplicaciones. Más adelante se explicarán los tipos de datos específicos a cada SGBD, pero los típicos son:

- **Varchar:** Recibe cadena de palabras compuestas de letras, números y caracteres especiales.
- **Date:** una fecha de calendario que contiene el año (de cuatro cifras), el mes y el día.
- **Time:** La hora del día en horas minutos segundos (el valor predeterminado es 0).
- **Datetime:** la combinación de Date y Time.

Se explicará más adelante que tipos se han utilizado en este PFC.

2.1.1.4 Instrucciones básicas de definición de datos

El lenguaje de definición de datos (Data Definition Language, o DDL), se encarga de la modificación de la estructura de los objetos de la base de datos. Incluye órdenes para modificar, borrar o definir las tablas en las que se almacenan los datos de la base de datos. Las opciones básicas de definición de datos son CREATE, ALTER, DROP, TRUNCATE, EXECUTE, GRANT y REVOKE.

Orden	Función
CREATE	Este comando permite crear objetos de datos, como nuevas bases de datos, tablas, vistas y procedimientos almacenados.
ALTER	Este comando permite modificar la estructura de una tabla u objeto.
EXECUTE	Permite ejecutar código
GRANT/REVOKE	Permite conceder/revocar permisos.
DROP	Este comando elimina un objeto de la base de datos.
TRUNCATE	Este comando trunca todo el contenido de una tabla. Es mucho más rápido que DROP, especialmente si la tabla es muy grande.

Tabla 2-2 Ordenes DDL

2.1.1.5 Instrucciones básicas de manipulación de datos

Un lenguaje de manipulación de datos (DML) es un lenguaje proporcionado por el sistema de gestión de base de datos que permite a los usuarios llevar a cabo las tareas de consulta o manipulación de los datos, organizados por el modelo de datos adecuado. El lenguaje de manipulación de datos más popular hoy día es SQL, usado para recuperar y manipular datos en una base de datos relacional. Las sentencias básicas son SELECT, INSERT, UPDATE y DELETE.

Orden	Función
SELECT	La sentencia SELECT permite consultar los datos almacenados en una tabla de la base de datos.
INSERT	Una sentencia INSERT de SQL agrega uno o más registros a una tabla en una base de datos relacional.
UPDATE	Una sentencia UPDATE de SQL es utilizada para modificar los valores de un conjunto de registros existentes en una tabla.
DELETE	Una sentencia DELETE de SQL borra uno o registros existentes en una tabla.

Tabla 2-3 Ordenes DML

2.1.2 Sistemas de gestión de base de datos

Un sistema gestor de base de datos (SGBD) es un conjunto de programas que permiten el almacenamiento, modificación y extracción de la información en una base de datos, además de proporcionar herramientas para añadir, borrar, modificar y analizar los datos.

2.1.2.1 Historia de los SGBD

El uso de sistemas de bases de datos automatizadas, se desarrolló a partir de la necesidad de almacenar grandes cantidades de datos, producidas por las nuevas industrias que creaban gran cantidad de información. Si se revisa la historia reciente de la informática, las bases de datos han estado en uso desde los primeros días de las computadoras electrónicas. Además, la velocidad de su desarrollo y su modernización se ha gestado paralelamente al desarrollo de los sistemas informáticos generales. Por ejemplo, los SGBD originales sólo estaban a disposición de las grandes organizaciones que podían disponer de las complejas computadoras necesarias. Por el contrario, en la actualidad cualquier persona con un ordenador personal tiene acceso a un SGBD potente y con capacidades de desarrollar proyectos con él.

Hay que remontarse hasta 1884 cuando Herman Hollerit inventa la máquina perforadora utilizada en el censo de Estados Unidos para hablar de algo similar a una base de datos, pero no fue hasta casi un siglo después con los avances en computación cuando el desarrollo de las bases de datos y los SGBD tuvieron su máximo exponente.

2.1.2.1.1 Sistemas de navegación de mediados de siglo

Como se ha comentado anteriormente, el desarrollo de los SGBD y las computadoras ha sido muy parejo. Conforme éstas comenzaron a ganar complejidad y velocidad, en 1960 aparecieron sistemas de bases de datos de propósito general. Con el objetivo del manejo de datos en mente, se empezó a desarrollar un estándar como punto de partida del desarrollo de una base de datos. Charles Bachman fundó el Database Task Group dentro de CODASYL y en 1971 publicaron su estándar. Seguidamente aparecieron algunos productos basados en esta línea.

El proceso de búsqueda de CODASYL era completamente manual. A la hora de querer encontrar un registro concreto, era necesarios siguiendo punteros hasta llegar al registro buscado. Es decir, era necesario recorrer todos los datos para escoger el registro deseado. Este proceso no era óptimo en absoluto, pero hay que

entender que estaba limitado por la tecnología del momento ya que estaba desarrollado sobre cintas.

Rápidamente se encontraron soluciones a muchos de esos problemas. Prime creó un SGBD ajustado a CODASYL basado en árboles binarios que ofrecían caminos alternativos de acceso. También aportaba un lenguaje de interrogación muy claro. Otro de los problemas que suponía el estándar de CODASYL, es que resultaba muy complejo y requería de mucho esfuerzo y práctica para producir una aplicación útil.

Paralelamente, IBM tenía su SGBD propio en 1968, conocido como IMS. Era similar a CODASYL, pero usaba una jerarquía estricta de ordenación de los datos, frente a la estructura en red de CODASYL. Ambos conceptos fueron englobados posteriormente en el concepto de bases de datos de navegación debido al modo de acceso a los datos de principios de 1970.

2.1.2.1.2 Sistemas relacionales a comienzos de 1970

A principios de década, Edgar Codd no estaba contento con el modelo de navegación CODASYL debido a la falta de operación de búsqueda. En 1970 escribió algunos artículos en los que perfilaba una nueva aproximación que culminó en el documento "A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks".

En este artículo descubrió un nuevo sistema para almacenar y trabajar con grandes bases de datos. En vez de almacenar registros de tipo arbitrario en una lista encadenada como en CODASYL, la idea de Codd era usar una "tabla" de registros de tamaño fijo. Ya se ha comentado la falta de eficiencia en CODASYL al almacenar datos dispersos donde algunos de los datos de un registro pueden dejarse en blanco. El modelo relacional resuelve esto dividiendo los datos en una serie de tablas normalizadas, en las que los elementos optativos han sido extraídos de la tabla principal para que ocupen espacio sólo si lo necesitan. En este modelo relacional los registros relacionados se enlazan con una "clave".

En la solución de navegación todos esos datos estarían localizados en un solo registro, y las características no usadas simplemente no estarían en la base de datos.

Cuando se recopila información acerca de un usuario, se accederá a la información de las tablas optativas buscando mediante esa clave. Por ejemplo, si el nombre de usuario es único, la dirección y número de teléfono de ese usuario será guardada con el nombre de usuario como clave. La recopilación de esta información en un

solo registro es algo para lo que los lenguajes tradicionales no estaban pensados hasta ese momento.

Aun así, tanto el modelo relacional como el modelo de navegación necesitaban de bucles de código para recolectar los datos. La propuesta de Codd para el modelo relacional era un código orientado a conjuntos de datos, una sugerencia que más tarde cristalizaría en ya descrito SQL.

Siguiendo los pasos de Codd, Eugene Wong y Michael Stonebraker comenzaron un proyecto llamado INGRES. En 1973, INGRES produjo sus primeras versiones de prueba que estuvieron listas para uso general en 1979. INGRES era muy similar a System R de IBM en varios aspectos, incluyendo un lenguaje para acceso a los datos, conocido como QUEL. Con el paso del tiempo, INGRES adoptó el estándar SQL.

También a comienzos de 1970, la Universidad de Míchigan comenzó el desarrollo del Micro. Micro fue utilizado para gestionar gran cantidad de datos en el Departamento de Trabajo del gobierno de EEUU. Corría en mainframe usando Michigan Terminal System y estuvo en producción hasta 1998.

2.1.2.1.3 Sistemas SQL a finales de 1970

A finales de década comenzó a gestarse la principal línea de desarrollo sobre la que iban a aparecer los SGBD actuales. Paralelamente al ya comentado INGRES, IBM comenzó a trabajar a principios de 1970 en un prototipo lejanamente basado en los conceptos de Codd llamado System R. La primera versión estuvo lista en 1975, pero no fue hasta 1978 y 1979 cuando las versiones multiusuario siguientes fueron probadas por los usuarios, tiempo por el que un lenguaje SQL había sido estandarizado. Las ideas de Codd se revelaron como operativas y superiores a las de CODASYL, lanzando a IBM al desarrollo de una verdadera versión de producción de System R, conocido como SQL/DS, y posteriormente como Database 2 (DB2). Dicha versión es utilizada hoy en día por varias empresas a nivel mundial como es el caso de Telefónica.

La creación de INGRES fomentó la creación de compañías dedicadas a comercializar el desarrollo, pero con una interfaz SQL. Algunos ejemplos son Sybase, Informix, NonStop SQL y la misma INGRES, que se vendían como derivados del INGRES original en los años 1980. También, el SQL Server de Microsoft estaba basado en Sybase y por consiguiente en INGRES.

En medio de esta vorágine de desarrollos de SGBDS, Larry Ellison comenzó un nuevo camino basado en el artículo de IBM sobre System R, y aventajó a IBM sacando al mercado su primera versión en 1978. Así pues, Oracle se convierte en la primera compañía en comercializar oficialmente un SGBD basado en un modelo relacional.

Las lecciones de INGRES también fueron utilizadas para el desarrollo de otro SGBD conocido como PostgreSQL. PostgreSQL es muy utilizado en aplicaciones críticas para su almacenamiento primario, así como grandes compañías e instituciones financieras.

2.1.2.1.4 Sistemas orientados a objetos en la década de 1980

Durante la década de 1980 el auge de la programación orientada a objetos influyó en el modo de manejar la información de las bases de datos. Programadores y diseñadores comenzaron a tratar los datos en las bases de datos como objetos. Esto quiere decir que, si los datos de una persona están en la base de datos, los atributos de la persona como dirección, teléfono y edad se consideran que pertenecen a la persona, no son datos extraños. Esto permite establecer relaciones entre objetos y atributos, más que entre campos individuales.

Además, durante la década de 1980 se promovieron mejoras en el desarrollo de los SGBD como fueron el incremento de velocidad y fiabilidad en el acceso. En 1989 surge la idea de los índices. Dicha idea consistía en replicar la información importante en una base de datos temporal de pequeño tamaño con enlaces a la base de datos principal. Lógicamente, era más rápido buscar en una tabla pequeña que en una de gran tamaño por lo que esta mejora de prestaciones llevó a la introducción de la indización en la totalidad de los SGBD.

2.1.2.1.5 Sistemas NoSQL a principios de siglo

El siglo XXI trajo una nueva tendencia en las bases de datos: el NoSQL. La idea del NoSQL radica en la oposición a los modelos relacionales de base de datos. A diferencia del modelo relacional, no requieren de esquemas fijos y evitan las operaciones “join” almacenando datos desnormalizados. Además, están diseñadas para escalar horizontalmente. La mayor parte de ellas pueden clasificarse como almacenes clave-valor o bases de datos orientadas a documentos.

El punto débil de este desarrollo es la tolerancia a particiones. De acuerdo con el teorema CAP, no es posible conseguir un sistema distribuido que simultáneamente proporcione consistencia, disponibilidad y tolerancia al particionado. Un sistema NoSQL puede satisfacer sólo dos de las tres restricciones a la vez. Por dicha razón

muchas de las bases de datos NoSQL usan la llamada consistencia eventual para proporcionar disponibilidad y tolerancia al particionado, con un nivel máximo de consistencia de datos.

Los SGBD más característicos que siguen una estructura NoSQL son MongoDB, MemcacheDB, Redis, CouchDB, Hazelcast, Apache Cassandra y HBase, todas ellas de código abierto.

2.1.2.1.6 Sistemas XML y actualidad

Dentro de las bases de datos que utilizan la estructura NoSQL, las Bases de Datos XML forman un subconjunto que almacenan los datos en ficheros XML. Dicho fichero está abierto y legible por humanos y máquinas. Además, está ampliamente usado para interoperabilidad con otros sistemas.

Los SGBD XML más característicos son BaseX, eXist, MarkLogic Server, MonetDB/XQuery, Sedna.

2.1.2.1.7 Resumen y “Timeline”

Las bases de datos han ido evolucionando desde la antigüedad, primordialmente con la máquina perforadora en 1884 de HERMAN, luego en 1950 se comenzaron a utilizar cintas magnéticas, luego ya se podía utilizar los computadores para administrar las bases de datos, después en 1970 Edgar Frank Codd expuso sus ideas sobre el modelado de datos en su trabajo “un modelo relacional de datos para grandes bancos de datos”, y gracias a este aporte, nacieron los sistemas de bases de datos, como los son Oracle y SQL. Las 3 compañías que rigen las bases de datos son IBM, MICROSOFT, ORACLE.

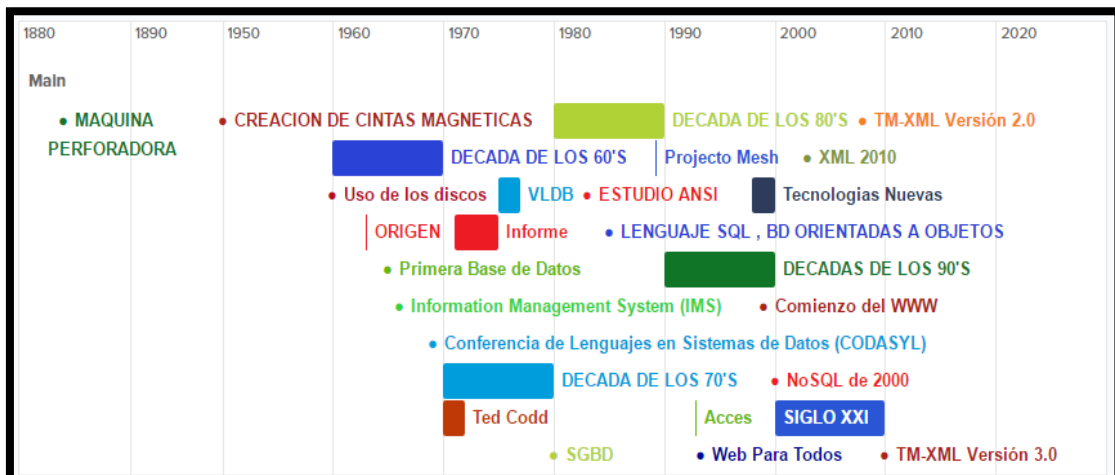


Figura 2-1: Historia de las bases de datos

“Historia de las bases de datos” Preceden Timeline Maker. Web. 4 May 2016.
 <<https://www.preceden.com/timelines/48777-historia-de-las-bases-de-datos>>

En resumen, el SGBD (sistema gestor de bases de datos), es el que permite la optimización del manejo de la información encontrada en la base de datos, este SGBD tiene muchos factores que interactúan con él como la línea de programadores, analistas, etc. Las bases de datos tienen 3 niveles de abstracción, nivel visión, conceptual y físico, para la creación de una base de datos se deben tener en cuenta una serie de requerimientos, los cuales llevan unos diseños a seguir, como lo es el diseño conceptual, diseño lógico y la implementación, entre el diseño conceptual y lógico se debe tener en cuenta las modelo entidad relación, y entre el diseño lógico y la implementación se tiene tablas, índices, vistas, etc.

2.1.2.2 Oracle

La base de datos Oracle es un sistema de gestión de base de datos de tipo objeto-relacional desarrollado por la compañía Oracle. Se considera a la base de datos Oracle como uno de los sistemas de bases de datos más completos, destacando: soporte de transacciones, estabilidad, escalabilidad, y soporte multiplataforma.

Debido a su longevidad (se ha comentado anteriormente que fue el primer SGBD en ser comercializado), su dominio en el mercado de servidores empresariales ha sido casi total. En la actualidad, la aparición de otros SGBD como Microsoft SQL Server y la oferta de otros SGBDs con licencia libre como PostgreSQL, MySQL o Firebird, han hecho que Oracle haya perdido terreno en el mundo de los SGBD. Aun así, sigue a la cabeza por volumen de ventas y a nivel de desarrollo de nuevas versiones y soporte.

Un dato importante para el desarrollo de este PFC es que las últimas versiones de Oracle han sido certificadas para poder trabajar bajo GNU/Linux.

2.1.2.2.1 Historia

Oracle surge en 1977 bajo el nombre de SDL y fundada por Larry Ellison. La fundación de SDL fue motivada principalmente por el estudio sobre los SGBD de George Koch. La revista Computer World definió este estudio como uno de los más completos jamás escritos sobre bases de datos. Este artículo incluía una comparativa de productos que erigía al modelo relacional como el más completo desde el punto de vista técnico. Esto se debía a que usaba la filosofía de las bases de datos relacionales, algo que por aquella época era todavía desconocido.

En la actualidad, la tecnología Oracle se encuentra prácticamente en todas las industrias alrededor del mundo y en las oficinas de 98 de las 100 empresas Fortune 100. Además, Oracle es la primera compañía de software que desarrolla e implementa software para empresas cien por ciento activado por Internet a través

de toda su línea de productos como base de datos, aplicaciones comerciales y herramientas de desarrollo de aplicaciones y soporte de decisiones. Las facilidades que ofrece para obtener sus productos se tendrán muy en cuenta en este PFC. Oracle es el proveedor mundial líder de software para administración de información, y la segunda empresa de software por detrás de Microsoft.

A nivel de SGBD, la última versión de Oracle es la versión 12c. Oracle 12c es la primera base de datos diseñada para Cloud Computing y fue lanzada en 2013. Los productos de Oracle facilitan los esfuerzos de las empresas para estandarizar, consolidar y automatizar los servicios de las bases de datos en la nube. De hecho, el proyecto Génesis que ha motivado la realización de este PFC se resume en el esfuerzo que está realizando Telefónica por modernizar, estandarizar y optimizar toda su infraestructura de operaciones y de negocio.

Por casuísticas del ámbito de trabajo en el que se ha desarrollado este PFC, se ha escogido este sistema para el desarrollo de la base de datos de la aplicación debido a que las ventajas comentadas están incluidas en su versión gratuita (Oracle Database Express Edition 11g), versión sobre la que se ha desarrollado este PFC.

2.1.2.3 MySQL

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional desarrollado bajo licencia dual GPL/Licencia comercial adquirida por Oracle Corporation y está considerada como la base datos open source más popular del mundo.

2.1.2.3.1 Historia

MySQL fue inicialmente desarrollado por MySQL AB. MySQL AB fue adquirida por Sun Microsystems en 2008, y ésta a su vez fue comprada por Oracle Corporation en 2010, la cual ya era dueña desde 2005 de Innobase Oy, empresa finlandesa desarrolladora del motor InnoDB para MySQL.

Al contrario de otros 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. Oracle posee el copyright de la mayor parte del código, posibilitando el esquema de doble licenciamiento anteriormente mencionado. La base de datos se distribuye en varias versiones. La versión Community, distribuida bajo la Licencia pública general de GNU y la Enterprise, para aquellas empresas que quieran incorporarlo en productos. Las versiones Enterprise incluyen productos o servicios adicionales tales como herramientas de monitorización y soporte oficial.

2.1.2.4 Microsoft SQL Server

Microsoft SQL Server es un sistema de manejo de bases de datos del modelo relacional, desarrollado por la empresa Microsoft.

El lenguaje de desarrollo utilizado por comandos o por interfaz, se llama Transact-SQL (TSQL), una variante del estándar ANSI del lenguaje SQL, utilizado para manipular y recuperar datos, crear tablas y definir relaciones entre ellas.

Como se ha comentado anteriormente, comparte cuota de mercado con los SGBD que usan SQL: Oracle, MariaDB, MySQL, PostgreSQL. SQL Server solo está disponible para sistemas operativos Windows de Microsoft. Este será un factor condicionante a la hora de la elección del SGBD del PFC.

2.1.2.1.2 Historia

La aparición de Microsoft en el mundo de los SGBD basados en SQL se da en 1988 gracias a la colaboración de SyBase, IBM y Ashton-Tate. Con este equipo, Microsoft decide crear un sistema de gestión de base de datos para el sistema operativo OS/2. En este SO compartía propiedad con IBM, pero después se desarrolló la versión para Windows NT con una participación menor de IBM en 1993.

Al año siguiente en 1994 Sybase y Microsoft ponen fin a su acuerdo y sus vías de desarrollo se separan. A partir de este punto, ambas compañías seguirán desarrollando sus SGBD hasta llegar al SQL Server por parte Microsoft y de SyBase IQ por parte de Sybase (SAP).

Después de la separación, en 1995 Microsoft lanza su primera versión independiente llamada Microsoft SQL Server 6.0. Dicha versión fue una versión mejorada principalmente en rendimiento. Con la exclusividad del desarrollo y la comercialización del producto, Microsoft lanzó en el año de 1996 la versión Microsoft SQL Server 6.5. Esta versión se mantuvo vigente durante 2 años. Coincidiendo con el éxito de Windows 98, Microsoft publicó una nueva versión, la 7.0. En esta versión se desarrollaron mejoras considerables en cuanto usabilidad, potencia y rendimiento, convirtiéndose en una de las versiones más fuertes (Coincidiendo con la expansión del SO mencionado). Su avance fue tan significativo, que pudo competir a sistemas como Oracle o el propio DB2. Desde entonces, poco a poco ha conseguido colocarse como una propuesta atractiva a empresas que manejaban grandes volúmenes de datos por su funcionalidad y costo. La versión 7.0 permaneció estable y con ligeras actualizaciones hasta el desarrollo

de Microsoft SQL Server 2000 versión que incorporó ediciones para diferentes roles comerciales. SQL Server 2000 compartió la línea de negocio de diferentes versiones que Microsoft lanzó como con sus sistemas operativos. Entre las versiones destacan la de 64bits, workgroup, desktop engine, profesional, personal, standard, developer, Enterprise, etc. Gracias a esta amplia oferta, la introducción a la competición de los SGBD que promovió la versión 7.0 se convirtió en una batalla entre iguales con Oracle, DB2 y SyBase.

Desde la versión 2005, SQL Server ya es un sistema gestor líder en el mercado. Permite desarrollar aplicaciones innovadoras, con herramientas de alta disponibilidad, escalabilidad, integración de datos, gestión y además con un poderoso conjunto de funciones de Inteligencia de Negocios. En este ámbito, ha conseguido superar por mucho a los otros productos del mercado.

2.1.3 Sistemas de gestión de base de datos en números

Por último, se adjunta el siguiente gráfico para entender el reparto actual de la cuota de mercado en el mundo de los sistemas de gestión de base de datos.

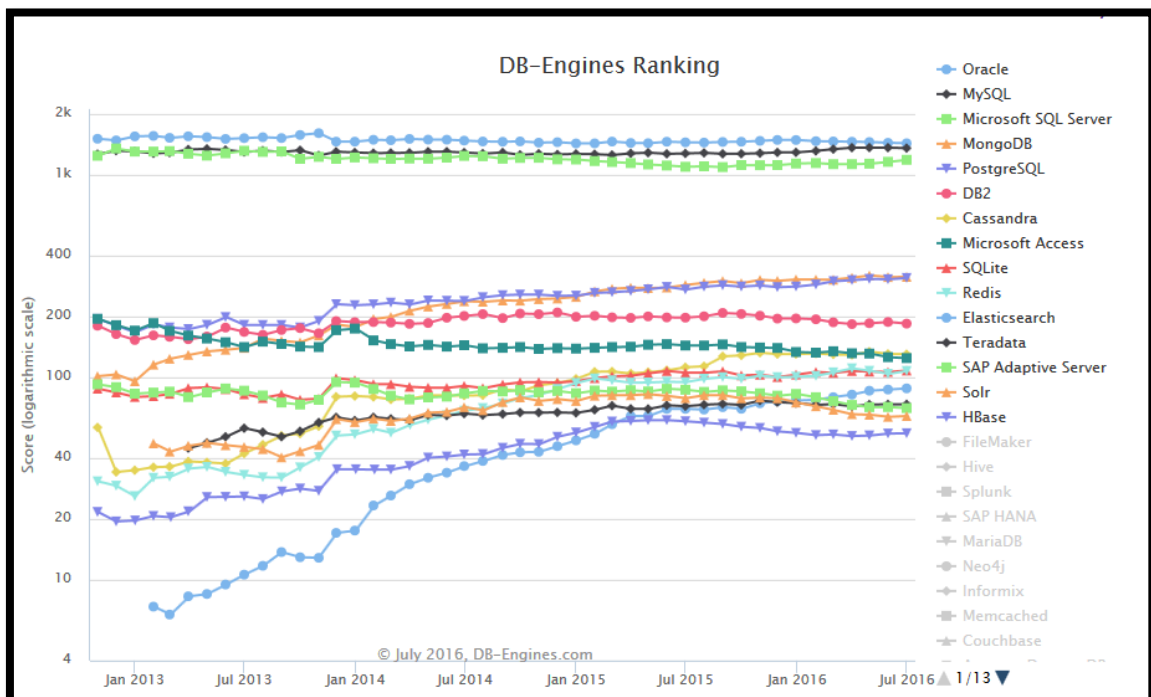


Figura 2-2: Puntuación de usuarios a sistemas de gestión de base de datos

“DB-Engines Ranking” Solid IT consulting & software development gmbh 10 Jul 2016.
 <[http:// db-engines.com/en/ranking_trend](http://db-engines.com/en/ranking_trend)>.

La imagen muestra el claro dominio de los tres SGBD explicados. Este ha sido uno de los principales motivos a la hora de escoger un SGBD para el desarrollo de la base de datos de este PFC.

2.2 Oracle Application Express

Aunque GFI Informática tiene gran experiencia en el ámbito del desarrollo de aplicaciones relacionadas con la interfaz de usuario, recientemente ha apostado por el desarrollo de aplicaciones centrada en la lógica de negocio, haciendo hincapié en las características y funcionalidades de sus productos. Para ello, tiene un grupo centrado el manejo de la herramienta Oracle Application Express (APEX).

Oracle Application Express es una herramienta de desarrollo web que permite compartir datos y crear aplicaciones personalizadas de forma rápida. El desarrollo de aplicaciones con Apex está basado en el explorador y permite desarrollar aplicaciones desde cualquier PC conectado en red, utilizando para ello tan sólo un explorador web actual.

La tecnología Apex se basa y usa como núcleo SQL y PL/SQL.

APEX es una herramienta declarativa, que proporciona gran cantidad de características diseñadas para hacer el trabajo de desarrollo más fácil. La propia herramienta se encarga de muchas de las funciones subyacentes comunes a todas las aplicaciones basadas en web, esto permite al programador centrarse en la lógica específica de la aplicación (Funcionalidad).

2.2.1 Historia

Esta herramienta es relativamente nueva comparada con otros entornos de desarrollo y programación web.

Hay que remontarse a 2004 cuando Oracle lanzó, bajo el nombre de HTML DB, un entorno de desarrollo de aplicaciones web centrado en la funcionalidad y pensado para trabajar con bases de datos Oracle.

En enero de 2006 el nombre de Oracle HTML DB pasó a ser "Oracle Application Express", y desde entonces todas las actualizaciones han sido lanzadas bajo ese nombre. Oracle Application Express puede instalarse en una base de datos de Oracle 9.2 o superior, y a partir de Oracle 11g es preinstalado junto con la base de datos.

En 2010, con su versión 4.0, sufrió una transformación radical, pasando a convertirse a un entorno de desarrollo "cloud" y centrando su funcionalidad en el desarrollo web y para dispositivos móviles.

En la versión 5.0, lanzada en 2015, se implementaron mejoras de usabilidad en el entorno de desarrollo como la característica "arrastrar soltar" y mejoras en la rapidez de ejecución de sentencias desde el editor.

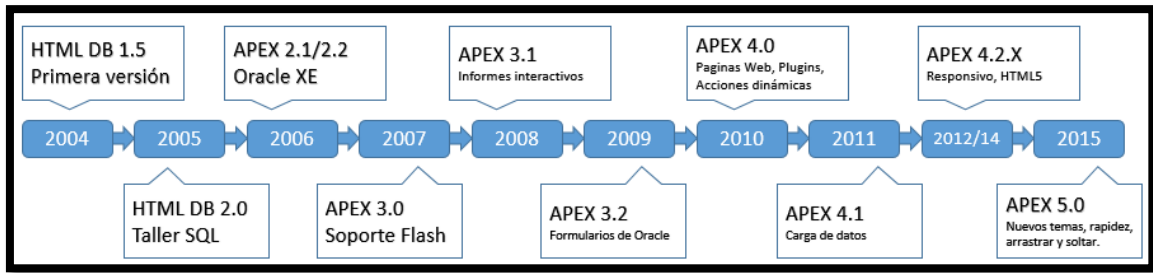


Figura 2-3: Historia de APEX

Una vez desarrollada la base de datos, la interfaz de la aplicación se ha desarrollado con esta herramienta en su versión 5.0.

3 Diseño

En el apartado de diseño básicamente se hablará de la finalidad del proyecto y de las decisiones que se han tomado con respecto a los requisitos del mismo y los motivos que incentivaron a tomar todas las decisiones.

También se hará una introducción inicial de las herramientas que estarán presentes en el proyecto, hablando de las limitaciones que presentan e introduciendo algunas de las funcionalidades que se utilizarán en la aplicación.

3.1 Finalidad del proyecto

En este proyecto el objetivo es realizar una aplicación web que permita vincular eventos de monitorización a los procedimientos disponibles. Se espera que sea una herramienta que forme parte de la metodología de trabajo del equipo de Supervisión de GFI Informática.

En el desarrollo de dicha aplicación, se hará hincapié en la construcción de su BBDD, con el objetivo de conseguir:

- Una manera de reducir, mediante patrones y etiquetas, el volumen de datos existentes a una cantidad manejable por la aplicación.
- Una manera de relacionar los eventos a los procedimientos existentes.
- Posibilidad de añadir funcionalidades extra a la aplicación.

La aplicación ofrecerá varias herramientas junto con una breve descripción de su uso. La idea original y sobre la cual está centrada este PFC, son las herramientas que manejan los eventos de monitorización, pero debido a las posibilidades que ofrece el entorno, se han añadido varias funcionalidades más que cabe mencionar, aunque no formen parte del proyecto. Estas herramientas son:

- **Eventos de Supervisión:** Reporte de eventos con procedimientos asociados donde el Operador puede encontrar rápidamente un procedimiento.
- **Eventos en Bruto:** Reporte donde están cargados la totalidad de los eventos de monitorización. Ofrece la posibilidad de reportar gráficas 2D y un top por volumen de aparición de eventos.
- **Otras herramientas:** Aunque no forman parte de este PFC, la aplicación cuenta con un inventario con los servidores del proyecto Génesis con datos de utilidad como IPs y usuarios de acceso. También, tiene un módulo donde

registrar las incidencias y la posibilidad de descargar dicho registro en formatos como CSV, HTML o PDF.

Esta ha sido una breve introducción de las herramientas, ya se explicarán con mejor detalle más adelante.

3.2 Elección de requisitos

En este apartado se van a argumentar todas las decisiones tomadas en el proyecto con los motivos empleados para llegar a ellas. Se explicarán desde la selección del sistema operativo hasta la del idioma.

3.2.1 Sistema de gestión de base de datos

En el apartado de estado del arte se hizo una introducción de las características e historia de los sistemas de gestión de base de datos más utilizados en la actualidad. Pero en ningún momento se llegó a dar ninguna explicación de por qué se eligió el motor Oracle. Los motivos principales de dicha elección son:

- La mayor cuota de mercado de Oracle. Pese a que comparte una cuota similar con MySQL y Microsoft SQL Server como se muestra en la figura 2-1, la existencia de otros proyectos desarrollados con este motor y la experiencia del personal de GFI condicionaron la elección de Oracle.
- Otro de los motivos principales es el funcionamiento con el SO. Los servidores que utiliza GFI internamente ejecutan un SO Linux. Este hecho descartó la utilización de Microsoft SQL Server. En el caso de MySQL, posee un soporte de SO igual a la de Oracle, por lo que, en la elección, una vez más, pesó la experiencia de GFI en sistemas de gestión Oracle.
- El siguiente motivo es el rendimiento en términos de consumo de recursos. Una vez descartado Microsoft SQL Server, la comparativa entre MySQL y Oracle sobre el consumo de recursos es un factor a tener en cuenta. Dado que el desarrollo se hizo sobre SO Windows, conviene estudiar el rendimiento de estos sistemas en ambos SO.

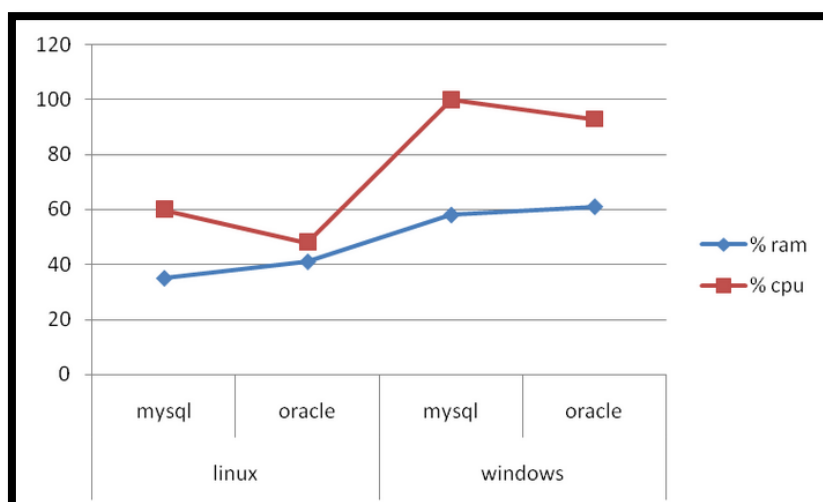


Figura 3-1: Consumo de recursos en Windows y Linux de Oracle y MySQL

- La existencia de APEX como vía para el desarrollo de la interfaz web. Este factor fue condicionante para la elección de Oracle como el sistema gestor de la base de datos del proyecto.
- El soporte que Oracle ofrece tanto para sus SGBD como para la propia herramienta APEX.

En términos de desarrollo de aplicaciones web, el paquete Oracle y APEX ofrece muchas más facilidades que MySQL y un lenguaje de programación del lado de servidor a la hora de desarrollar una aplicación.

3.2.2 Versión de sistema de gestión de base de datos

La decisión de la versión del sistema de gestión de base de datos Oracle estuvo influenciada exclusivamente por el aspecto económico. De la oferta de Oracle, la única licencia exenta de pago es Oracle Database 11g R2 Express Edition XE. Pese a que tiene algunas restricciones a nivel licencia de uso, requiere poca administración. Además, el proceso de instalación es sencillo ya que instala el software, crea servicios necesarios en Windows para la instancia de base de datos y crea una base de datos de ejemplo para poder trabajar nada más terminar la instalación.

Además, la posibilidad de aumentar el alcance de la aplicación y que sea de utilidad no solo para los operadores de Supervisión, ha acercado la posibilidad de migrar a versiones comerciales con mayor soporte del fabricante y más funcionalidades.

3.2.3 Dispositivos válidos

La interfaz se ha desarrollado para que sea válida en cualquier tamaño de pantalla (responsiva). Sin embargo y puesto que la utilidad de la misma radica en su utilización en el puesto de trabajo, no se ha previsto una adaptación específica para su funcionamiento en dispositivos móviles.

Para acceder a ella solo es necesario un ordenador conectado a la red de GFI. Por ello y como se ha comentado anteriormente, su uso en dispositivos móviles carecía de sentido. Aun así, los contenidos visualizados son personalizables desde la propia aplicación.

3.2.4 Idioma

Aunque en un principio se propuso realizar una interfaz solo en inglés, finalmente se decidió realizarla también en español debido a que era necesario aportar usabilidad a los usuarios.

Finalmente, y dado la problemática que supondría cambiar el idioma manualmente de toda la interfaz, se investigó los servicios que APEX ofrecía acerca del idioma de las aplicaciones desarrolladas bajo su entorno. Una vez revisada su funcionalidad, se observó que era posible establecer una variable global de lenguaje en función del navegador que abriese la aplicación. Es decir, la interfaz obtiene el idioma que esté definido en el navegador que acceda a ella. Esto es común en varios de los servicios de Oracle, como las consolas de administración de los servidores de aplicación “Oracle WebLogic Server”.

Gracias a esta característica, la elección del idioma no ha supuesto un problema para el desarrollo de la interfaz. De momento sólo se espera que sea utilizada por el grupo de Supervisión, pero, como se ha comentado anteriormente es posible realizar aplicaciones para centros de GFI fuera de España y esta funcionalidad hace que solo sea necesario aportar la traducción de la interfaz para poder instalarlo.

3.2.5 Resumen de especificaciones

En resumen, esta aplicación está pensada para su utilización en ordenadores a través de un navegador web. Aun así, su diseño responsivo permite su utilización en dispositivos móviles, siempre que estén conectados a la intranet de la empresa.

Funciona en todos los navegadores que soporten HTML5. En la siguiente tabla se muestra una prueba de estrés a los principales navegadores con las características de HTML5. En dicha prueba se han tenido en cuenta todas las características

nuevas que están disponibles en la versión 5 de HTML y se han puntuado los navegadores en función de los resultados en velocidad, presentación de contenidos, etc.

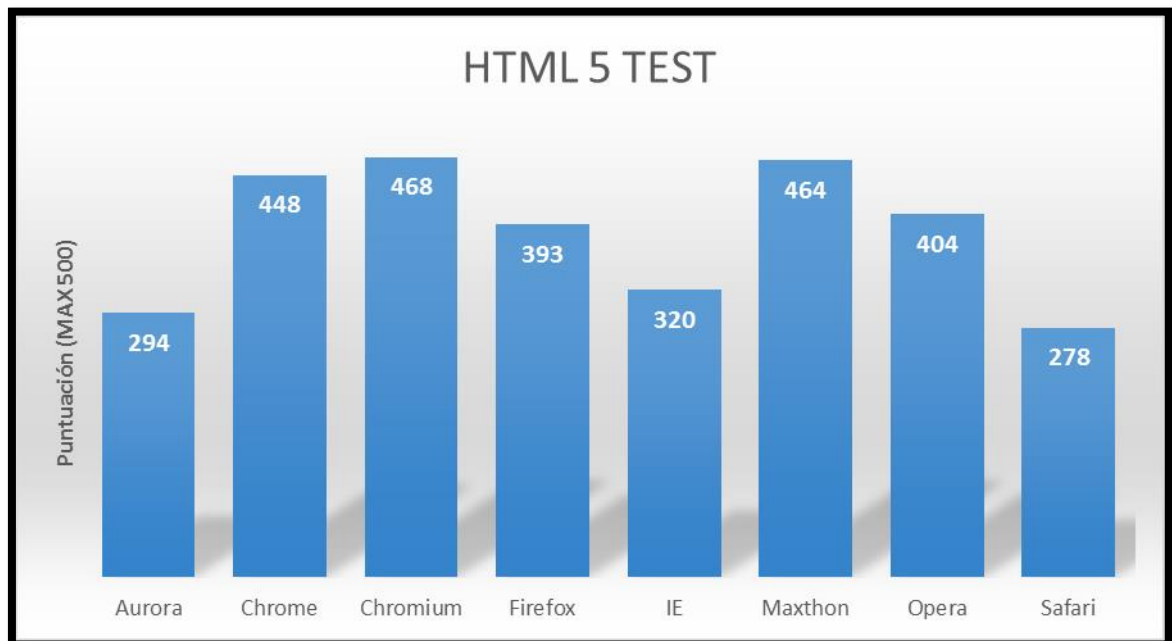


Figura 3-2: Test de HTML5 en los navegadores actuales.

En el apartado “pruebas” de este PFC se han realizado diferentes navegaciones en la aplicación en los navegadores IE, Mozilla Firefox y Google Chrome.

3.3 Esquema general de la aplicación

Una vez desarrollada la base de datos, el siguiente paso fue diseñar la interfaz. En este punto no se realizó ningún estudio previo puesto que no había un requisito más que el diseño fuese sencillo y manejable.

Se decidió por utilizar un panel de navegación simple y que las herramientas se desplegasen al navegar por dicho panel, pero que siempre estuviera visible.

A continuación, se muestra un esquema funcional de la aplicación. Cada uno de los elementos de los esquemas es una herramienta desarrollada que lanza consultas sobre las tablas explicadas anteriormente.

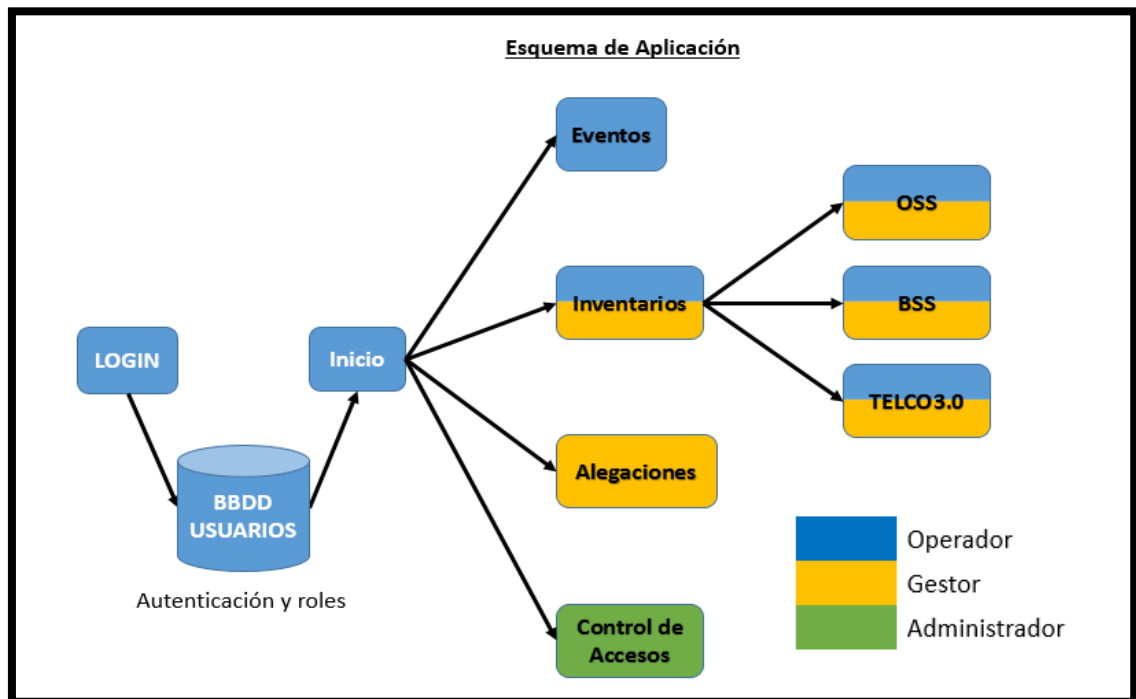


Figura 3-3: Esquema de la aplicación

Como se observa en la figura, se han creado distintos perfiles que tienen distinto nivel de accesos a la aplicación. Los operadores solo pueden ver la herramienta de eventos y los inventarios. Los Gestores solo tienen acceso a los inventarios y a la herramienta de alegaciones. Por último, los administradores solo tienen visibilidad sobre la herramienta de control de accesos.

3.4 Herramientas de la interfaz

En este apartado se van a describir las principales herramientas que se implementarán en la aplicación.

3.4.1 Login

La aplicación contiene una página de acceso para llevar un control de los usuarios. En el momento del acceso, se lanza una consulta de sobre una tabla de usuarios para comprobar si los datos introducidos son correctos. En caso de que los datos introducidos no estén en la tabla de usuarios, la aplicación devuelve un mensaje indicando que los datos introducidos no son correctos. En caso de que los datos sean correctos, se autentica al usuario y se obtiene su perfil, el cual le dará acceso a distintas herramientas de la aplicación.

Actualmente, las solicitudes de registro las lleva a cabo los administradores de la aplicación. Para ello se solicita mediante una petición formal a los mismos indicando el perfil que se quiere tener.

El nombre de usuario es el mismo que el del correo recibido y se establece una contraseña temporal que debe ser cambiada la primera vez que se accede a la aplicación. Se ha realizado de esta manera para evitar consultar la existencia de usuarios duplicados, puesto que no existen dos direcciones de correo iguales en el servidor de GFI.

3.4.2 Inicio

En la página de inicio de la aplicación, se explica un resumen del funcionamiento de las herramientas que están disponibles, tanto para el equipo de Supervisión, como para el grupo de gestores y técnicos de otros equipos.

3.4.3 Herramientas relacionadas con Eventos Monitorización

3.4.3.1 Descripción

Este apartado está pensado para el equipo de Supervisión. En la página se muestra un detalle de cómo utilizar el buscador para encontrar un procedimiento. Se trata de un formulario que reporta los datos tras lanzar una consulta sobre tablas de la base de datos.

3.4.3.2 Eventos de Supervisión

La herramienta de búsqueda de procedimientos es objetivo principal que ha promovido la realización de este PFC.

Esta herramienta se basa en consultas a una base de datos cuyo desarrollo se explicará más adelante. El diseño de dicha base de datos permite que la búsqueda se realice rápidamente, de modo que cumple con la especificación de reducir el tiempo que pierde el operador a la hora de buscar un procedimiento.

Una vez utilizado el campo de búsqueda, se devuelven los resultados coincidentes con lo que se haya introducido. La idea general es introducir palabras clave del evento como “OracleWebLogicServer” o “CPU” y, que en un corto espacio de tiempo, el operador pueda descargar el procedimiento. Esto se consigue introduciendo un campo “Procedimiento” que enlaza directamente con el archivo en cuestión.

Debido a que las palabras clave pueden darse en varios eventos, se deja a elección del operador en descartar los eventos que no pertenezcan a la casuística del momento.

3.4.3.3 Eventos en Bruto

La herramienta Eventos en Bruto, permite realizar análisis del histórico de eventos y reportar gráficos en función de campos elegidos por el usuario o una clasificación por volumen de aparición.

- Este apartado es un histórico de los eventos de monitorización dado que la base de datos está en constante crecimiento.
- No es de utilidad para el equipo de Supervisión, pero lo es para los niveles superiores en la estructura del proyecto Génesis.
- Se pueden detectar servidores conflictivos o dónde está el volumen de trabajo por área técnica. Más adelante se explicará el funcionamiento y los resultados obtenidos de este apartado.

En esta herramienta se han centrado los esfuerzos de análisis y clasificación de los eventos, puesto que han sido necesarias tanto un conocimiento previo de los

mismos, como varias optimizaciones del código que trataba y clasificaba los eventos, llegando a ser versionado en nueve ocasiones.

3.4.4 Herramienta de Inventarios

3.4.4.1 Descripción

Aunque no forma parte del acuerdo para el desarrollo del PFC, conviene explicar la utilidad de esta herramienta pese a que aún sigue en desarrollo.

La finalidad de esta herramienta es la de crear una base de datos para unificar los diferentes inventarios de servidores, fabricantes, versiones, etc. Sobre los que se desarrolla la actividad en el proyecto Génesis.

Se trata de un formulario visible y modificable solo por los usuarios con rol de administrador. Permite administrar rápidamente una gran cantidad de registros de modo que sea siempre una fuente actualizada y centralizada de información.

3.4.4.2 Clases de inventarios

Esta herramienta está separada en los distintos ámbitos que abarca el proyecto Génesis de Telefónica. Este proyecto se puede separar en 3 áreas: OSS, BSS y SSCC.

OSS o Sistemas de soporte a las operaciones, hacen referencia a sistemas de información empleados por Telefónica. El término OSS por lo general describe a los "sistemas de red" que están directamente vinculados a la red de telecomunicaciones misma. Por ejemplo, procesos de soporte para el mantenimiento del inventario de red, servicios de provisionamiento, configuración de los elementos de red y software para la gestión de errores. A nivel de inventario, están registrados 449 servidores y 15 datos relevantes por servidor como el usuario de acceso o la IP de acceso.

El término complementario, business support systems o BSS, es más reciente y típicamente se refiere a los "sistemas empresariales" o de negocios. Estos sistemas tienen que ver entre otras cosas con la atención al cliente, procesos de soporte para la toma de órdenes, facturación, cobro, etc. Tiene un alcance de 278 servidores con los mismos reportes que OSS.

Por último, SSCC engloba a los servidores más innovadores de la infraestructura de Telefónica. A largo plazo se espera que toda la infraestructura acabe migrada a

este tipo de servidor. Hablando en términos numéricos, se cuenta con 177 servidores y 45 reportes por servidor.

3.4.5 Herramienta de Alegaciones

3.4.5.1 Descripción

Telefónica ha establecido una serie de controles de calidad sobre el servicio que está prestando GFI. Para ello, ha impuesto una serie de ratios como el tiempo de atención o de resolución de una incidencia, así como su paso por diferentes proveedores o reaperturas por deficiencias en las resoluciones.

Debido a que se hace un seguimiento semanal de las incidencias tratadas por GFI, se han dado casos de tener que hacer alegaciones sobre un número elevado de incidencias. Esto supone una pérdida de tiempo al tener que recabar toda la información, procesarla y reportarla.

En este marco, la herramienta de alegaciones permite registrar al momento una incidencia que se sabe, ha incumplido alguno de los ratios de calidad de Telefónica. De este modo, no es necesario buscar la información porque se acaba de tratar.

La finalidad de esta herramienta es poder cargar la información al momento, registrarla, y poder descargarla al final de la semana para reportarla al equipo de gerencia.

3.4.5.2 Introducir registro

Esta herramienta dispone de un campo de inserción en la BBDD. Una vez completados los campos, hay implementado un automatismo que calcula los ratios que se han incumplido.

Una vez registradas las incidencias, dispone de una funcionalidad que permite descargar la tabla a un fichero .CSV para ser enviada para su análisis por el grupo responsable del Servicio del proyecto.

3.5 *Diseño de la base de datos*

Una vez analizados los datos de partida, el siguiente paso consistía en desarrollar un modelo de relación que permita trabajar con los datos de manera eficiente para optimizar la cantidad de recursos necesarios a la hora de lanzar una consulta sobre una base de datos.

Las conclusiones a las que se llegó, fueron las siguientes:

- El texto del evento solo es variable en la parte final de la cadena, por lo que varios eventos pueden tener una misma traducción.
- Varios eventos se pueden generar en un mismo host.
- Varios hosts pueden alojar distintas aplicaciones y una aplicación puede estar desplegada en diferentes hosts
- Un patrón solo puede tener un procedimiento asociado.

A continuación, se muestra el modelo de entidad relación que se ha seguido a la hora de diseñar la base de datos.

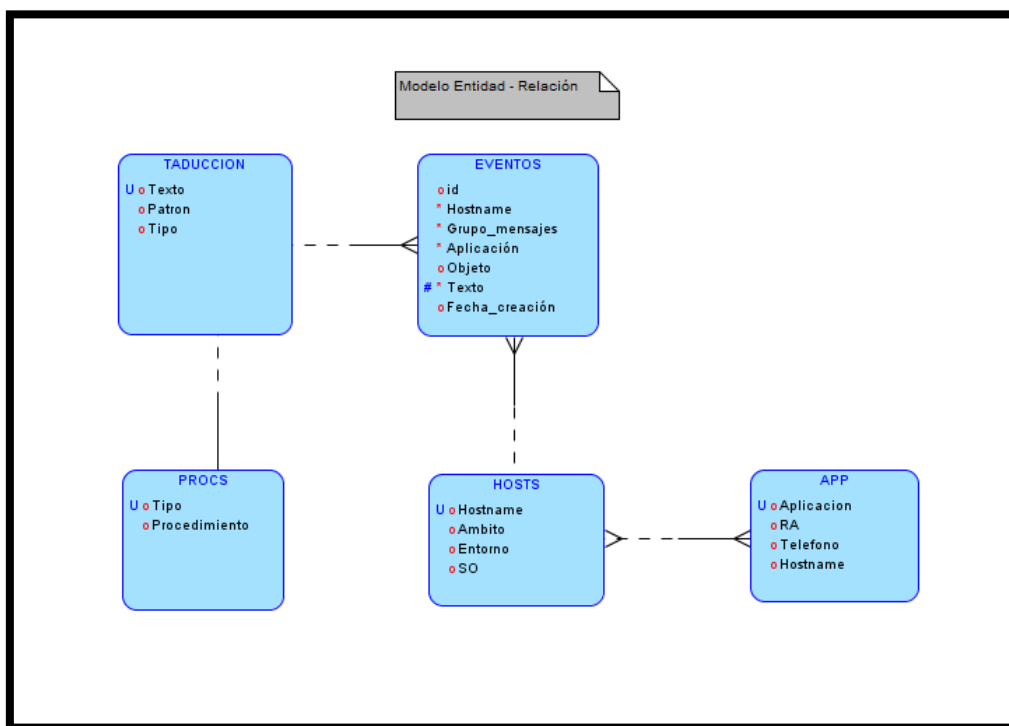


Figura 3-4: Esquema general de la base de datos

Tanto el análisis previo como las características de las tablas se explican en el siguiente capítulo.

4 Desarrollo

En el apartado de desarrollo se va a profundizar más en los detalles de implementación de la base de datos. En este apartado se hablará del estudio de los datos de origen, la forma en que se han tratado y la forma de representarlos en la interfaz.

4.1 Pasos previos

Preparar los datos ha sido una de las más importantes del proyecto. Entender la forma que tiene HP-OM de reportar los eventos de monitorización, sus campos y saber cómo optimizar dicho reporte, hará que la aplicación funcione de manera fluida y rápida. Este proceso se ha llevado a cabo siguiendo los siguientes pasos:

- **Comprensión de los campos reportados:** Un evento está dividido en varios campos, por lo que es necesario estudiar cuales son de utilidad y cuáles no sirven para la finalidad del proyecto.
- **Búsqueda de patrones en los eventos:** Muchos de los eventos son duplicados o varían en su origen (Diferentes servidores). Es necesario buscar un patrón común a los eventos que tengan relación para ayudar al filtrado de los mismos.
- **Elección y asignación de clases:** Una vez identificado un evento, hay que asignarle una etiqueta que le relacione directamente con su procedimiento.
- **Elección de la fuente de procedimientos:** Hay que asegurarse que el repositorio de documentación es accesible desde la interfaz que se va a desarrollar.

Una vez asegurados estos puntos, se puede empezar a desarrollar la base de datos. En el caso particular para el desarrollo de este PFC, se ha estado trabajando durante un año con los eventos de monitorización. Esto nos ha facilitado la elección de patrones o la asignación de etiquetas durante la fase final del proyecto.

Como punto de partida, se eligió un fichero con cerca de 60000 registros, los cuales han ido creciendo a una media de 4000 eventos por semana. Cada evento del fichero, contiene los siguientes campos.

Campo del Evento	Descripción
Gravedad	Afectación que puede tener un evento. Puede ser Critical, Mayor, Advertencia o Normal.
Duplicado	Número de veces que se ha repetido el evento.
SUIAONE	Flags que marcan el estado del evento. S indica el estado, U la condición, I si tiene instrucciones, A si tiene acciones automáticas, O si tiene propietario, N si han incluido notas y E si viene de versiones previas a HPOM
H.Recepcion	Hora del evento
Nodo	Servidor afectado
Aplicación	Aplicación afectada
GrpMsj	Grupo al que pertenece el evento. Indica la tecnología afectada (Oracle, Sybase, WebLogic, etc.)
Objeto	Modulo del servidor que ha detectado el evento. Puede ser un script o el propio software de monitorización.
Texto Mensaje	Descripción del evento

Tabla 4-1 Campos de un evento

4.2 Tratamiento de los eventos

Como se ha comentado anteriormente, uno de los objetivos de este PFC era manejar y clasificar un gran volumen de datos. Un punto positivo en este aspecto, es la existencia de normas que engloban a un gran número de eventos y que facilitan en gran medida su clasificación.

La gran problemática a la que ha habido que enfrentarse a la hora de tratar los eventos, ha sido la existencia de pequeñas excepciones que había que controlar en todo momento. Por ejemplo, se podría utilizar como norma: “Todos los eventos de ocupación de FileSystem los trata el área técnica de Infraestructuras”. Esta norma ha posibilitado etiquetar y clasificar cerca del 27% de los eventos. Sin embargo, si se tiene en cuenta la excepción: “Los eventos de ocupación de FileSystem de usuario WEB los trata el área técnica de Servicios WEB”, ha provocado la necesidad de crear una etiqueta nueva para dicha excepción. Dicha etiqueta conlleva la necesidad de implementar código adicional para tratar dicha excepción, para mantener el porcentaje de eventos etiquetados.

Como paso previo a la inserción de la base de datos, se ha implementado una solución escrita en Python que trata los eventos en bruto provenientes de la consola de monitorización HP-OM y devuelve una tabla con los datos etiquetados y con información adicional necesaria para la creación de la base de datos.

Gracias a este paso previo, ha sido posible identificar con mayor facilidad los posibles índices que se iban a utilizar en la base de datos para manejar la información.

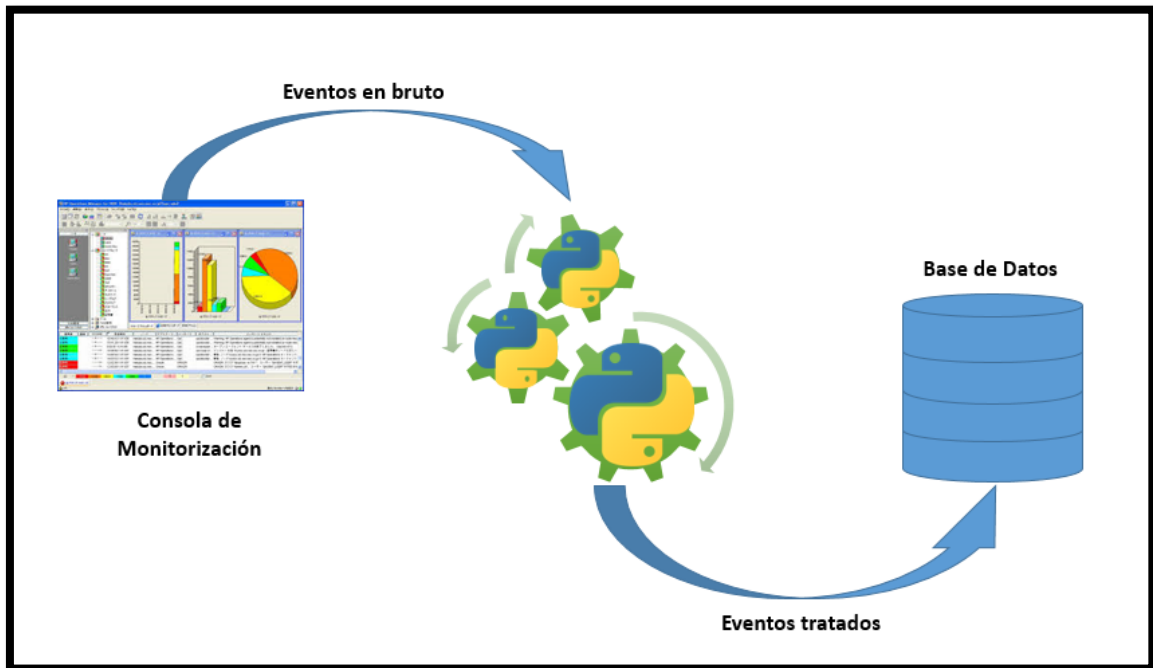


Figura 4-1: Ciclo de vida de los eventos de monitorización

Una vez tratados los eventos, se utilizaron los resultados obtenidos para la creación de las tablas de la base de datos. Se explicará el funcionamiento de la solución implementada, haciendo hincapié en las versiones que se han ido desarrollando con el fin de mejorar la velocidad de ejecución y la calidad de la clasificación.

4.2.1 Fase de estudio

El proceso de clasificación de los eventos se ha realizado utilizando varios de los campos reportados por la consola de monitorización HP-OM. Se empezó a trabajar con un fichero que reportaba los datos en bruto directamente desde dicha consola. Dichos datos contenían información útil y otra recurrente, por lo que el primer paso fue descartar toda la información no relevante para el proyecto.

Severity	Dup.	SUIADNE	Time Received	Node	Application	MsgGrp	Object
Major		-----	16:05:20 11/15/...	localhost.local...	OpenView	OpenView	ovcd
Critical	--X----		16:05:20 11/15/...	localhost.local...	HP OpenView ...	OpC	opctrapi (...)
Critical	--X----		16:05:20 11/15/...	localhost.local...	HP OpenView ...	OpC	opctrapi (...)
Normal	--X----		15:59:14 11/15/...	localhost.local...	HP Operation...	OpC	opcbcdis...
Major		-----	15:44:08 11/15/...	localhost.local...	OpenView	OpenView	ovcd
Critical	--X----		15:44:08 11/15/...	localhost.local...	HP OpenView ...	OpC	opctrapi (...)
Critical	--X----		15:44:08 11/15/...	localhost.local...	HP OpenView ...	OpC	opctrapi (...)
Major		-----	15:35:04 11/15/...	localhost.local...	OpenView	OpenView	ovcd

Figura 4-2: Detalle de consola de monitorización

Como se observa en la figura 4-2, existen varios campos con información útil, como el grupo de mensajes “MsgGrp” y otra prescindible como la columna SUIAONE.

4.2.1.1 Descarte de eventos

Como metodología de trabajo, el equipo de Supervisión actúa únicamente ante eventos de cierta criticidad (Primera columna de figura 4-2). Por tanto, el primer paso fue descartar los eventos cuya criticidad fuera distinta de “Critical” o “Mayor”.

Una vez eliminados los datos de criticidad no relevante, se procedió a eliminar algunas columnas que carecían de información útil.

Realizado este paso, el volumen de eventos era ligeramente más manejable y contenía información relevante que había que analizar más en detalle.

4.2.1.2 Estudio de eventos relevantes

El siguiente paso fue analizar los eventos filtrados. Se observó en primera instancia, que el campo que reportaba más información y que era el que decantaba el procedimiento que había que aplicar, era el campo “Texto de mensaje”. Por tanto, en la primera versión implementada, se realizó una clasificación directa por dicho campo.

Debido al volumen de eventos, no era viable implementar un análisis manual, es decir, implementar a mano los patrones que se habían encontrado en el campo del texto.

Puesto que se observó que la estructura del texto de los eventos era idéntica siempre al inicio de los mismos, se decidió establecer como patrón para su clasificación el comienzo de la cadena de texto.

Texto del mensaje
La ocupacion del tablespace INDICES de la base de datos HELENA2 es del 91 %
La ocupacion del tablespace IMAGENIO de la base de datos HELENA2 es del 93%
La ocupacion del filesystem /eva_oxe es del 88%
La ocupacion del filesystem /oraln2 es del 96%

Figura 4-3: Detalle del campo “Texto del mensaje” de varios eventos

Debido a este planteamiento, surgió la problemática de la elección de la longitud de la cabecera. Esto es, había que encontrar una relación longitud-etiquetas que resultase un porcentaje aceptable de eventos clasificados con acierto.

Usando el ejemplo de la figura 4-3, una cabecera demasiado corta implicaría que dos eventos que comienzan por “la” pero son completamente distintos, compartirían la etiqueta asignada al primero de ellos. Por el contrario, si la longitud de la cabecera aumentaba significativamente, ocurría lo contrario. Dos eventos que deberían etiquetarse con el mismo identificador lo hacían de forma distinta debido a que se incluía al elemento diferenciador. Por ejemplo, el nombre de un tablespace donde se ha detectado una incidencia.

Se realizaron varias pruebas variando la longitud de la cabecera, de cara a buscar la relación longitud-etiquetas-porcentaje de clasificación óptimos.

Longitud cabecera	Etiquetas necesarias	Porcentaje de acierto
5	228	45
10	361	68
15	513	87
20	655	93
25	953	95

Tabla 4-1 Relación Longitud-Etiquetas-Acierto

Una vez elegida la longitud más adecuada, se aplicó la solución implementada a los eventos. Aunque se disponían de recursos más que suficientes para elegir el tamaño máximo de cabecera, se estableció como un valor aceptable una longitud de 17 caracteres (90% de acierto). La decisión está basada en la búsqueda de una relación aceptable ya que podría darse el caso de que, a la hora de desplegarlo en producción, no se dispusiese del espacio necesario para una tabla con el número máximo de etiquetas.

4.2.1.3 Control y depuración

Este apartado se ha centrado en dos puntos:

- **Controlar las excepciones:** Es decir, de los eventos ya clasificados, modificar las etiquetas como se ha explicado anteriormente.

- **Aumentar el porcentaje de clasificación:** Establecer manualmente nuevos patrones para tratar de asignar etiquetas a los eventos que no habían sido clasificados anteriormente.

Para el primer punto, fue necesario un estudio previo de los eventos ya clasificados (El 90%) para detectar cuales eran las etiquetas donde se encontraban dichas excepciones. Una vez localizados, se implementó una búsqueda más estricta atendiendo a los patrones encontrados en las excepciones. El objetivo principal de este filtro no era modificar la etiqueta asignada en la primera clasificación, sino modificar otros datos relevantes del evento como el grupo técnico encargado de resolverlo.

Para aumentar el porcentaje de clasificación, se estudiaron los eventos que se habían etiquetado erróneamente (El 10%). El error estaba provocado porque la estructura de esos eventos no coincidía al inicio del texto sino en la parte intermedia debido a particularidades de la monitorización. Tras estudiar y aplicar las correcciones los resultados fueron los siguientes:

Longitud cabecera	Etiquetas orinales	Porcentaje de acierto	Etiquetas Finales	Porcentaje de acierto
17	552	90	588	100

Tabla 4-2 Resultados de la depuración

Tras realizar las modificaciones necesarias, se observó que la totalidad de los eventos estaba correctamente etiquetada. Además, un 25% de los eventos ya clasificados anteriormente fueron modificados en algunos de sus campos,

4.2.1.4 Mejoras de la implementación

Una vez validado el funcionamiento del análisis de los eventos, se procedió a revisar el desarrollo para tratar de reducir el tiempo de procesamiento de los datos. Además, se trató de aplicar una solución modular para facilitar la legibilidad y permitir a posibles participantes del proyecto mantener la dinámica en la que se ha ido trabajando a lo largo del desarrollo.

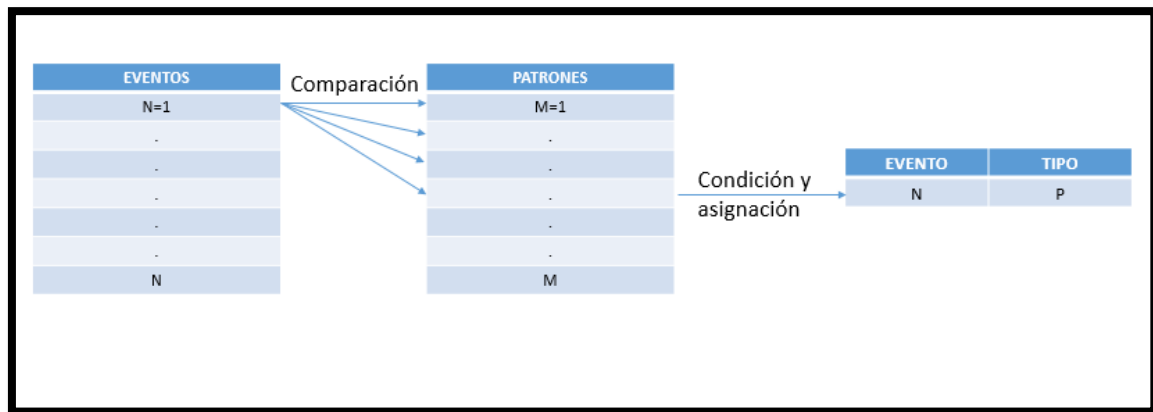


Figura 4-4: Proceso de clasificación

El problema de esta solución implementada radicaba en tener que comparar con la lista de patrones completa. Dado el caso en que todos los eventos coincidieran con el último patrón de la lista, podría incurrir en un aumento del tiempo de ejecución si el volumen de datos a comparar era elevado. Este problema se solventó a la hora de cargar la información en la base de datos y hacer uso de los índices para realizar las consultas y clasificaciones posteriores con nuevos eventos

Como se ha comentado anteriormente, la finalidad de este apartado ha sido identificar cuáles podrían ser los campos clave de la base de datos del proyecto. Una vez identificados, fue más fácil crear las tablas y asignar las relaciones entre ellas.

4.3 Instalación del entorno de desarrollo

El entorno de desarrollo consta de varias herramientas necesarias para el diseño de la base de datos de Eventos:

- **Oracle Database Express Edition 11g Release 2:** El sistema de gestión de base de datos elegido. Es libre y soportado por Linux y Windows.
- **SQL Developer:** Es el entorno de desarrollo y administración de base de datos. Una vez instalada la base de datos, SQL Developer permite una administración con una interfaz amigable, así como diseño de tablas y esquemas.
- **SQL Data Modeler:** Es el entorno de diseño de modelos de datos relacionales, utilizado para comprender el funcionamiento de las tablas y su modelo entidad relación.
- **Oracle Application Express:** Una vez desarrollada la base de datos, el proyecto se ha centrado en la realización de una interfaz a través de APEX.
- **Entorno virtualizado:** Para simular el desarrollo en un servidor remoto, el proyecto se ha desarrollado sobre una máquina virtual con el SO de Oracle

Linux. De este modo se ha pretendido salvar los posibles problemas a la hora de migrar la aplicación de un servidor local a los servidores de GFI.

Una vez instalados los componentes se puede empezar a desarrollar la base de datos y la interfaz para completar los objetivos del PFC. Se incluirá un anexo al final del documento donde se explica la instalación de las herramientas.

4.4 Tablas de la base de datos

En este apartado se van a explicar algunos conceptos importantes de la estructura de la base de datos como por ejemplo los campos de los eventos y cómo se han utilizado para el diseño.

4.4.1 TABLA_EVENTOS

Tras importar el fichero a la base de datos origen, se eliminaron mediante el uso de sentencias las columnas innecesarias.

Una vez hecho esto, la TABLA_EVENTOS pasó a contener los siguientes campos:

- **Hostname:** Nombre del servidor
- **Grupo de Mensajes:** Conjunto al que pertenece un mensaje. Los mensajes se agrupan por la tecnología que gestiona el evento, por ejemplo, TE_SdR_Oracle, es el grupo que contiene todo lo perteneciente a los Sistemas de Red Oracle de Telefónica España.
- **Aplicación:** Servicio que se está viendo afectado por el evento.
- **Objeto:** Que parte del servidor ha detectado el fallo y ha desencadenado el evento de monitorización, puede ser un script, o un agente de HP-OM instalado en el servidor.
- **Texto:** Descripción del evento.
- **Fecha de creación:** Cuándo se ha generado el evento.

Los tipos de datos manejados se muestran en la siguiente tabla.

Campo	Tipo de Dato
HOSTNAME	VARCHAR 20
GRUPO DE MENSAJES	VARCHAR 20
APLICACION	VARCHAR 10
OBJETO	VARCHAR 255
TEXTO	VARCHAR 750
FECHA DE CREACION	DATE

Tabla 4-1 Tipo de datos de TABLA_EVENTOS

4.4.2 TABLA_HOSTS

La tabla de hosts contiene la información no duplicada de los servidores en los que se ha detectado eventos. El hecho de eliminar los duplicados reduce el número de registros considerablemente.

Mediante el uso de los inventarios del proyecto, se rellenaron los campos restantes de esta tabla, de este modo, es posible reportar información a través de la interfaz de cuantos eventos pertenecen por ejemplo al área de TELCO3.0.

Una vez hecho esto, la TABLA_HOSTS consta los siguientes campos:

- **Hostname:** Nombre del servidor
- **Ámbito:** Proyecto de Telefónica España al que pertenece el servidor.
- **Entorno:** Este campo indica si el servidor está prestando servicio a los usuarios (Producción) o sirve para desarrollo y pruebas (Preproducción).
- **SO:** El sistema operativo del Host.
- **IP:** La dirección IP del servidor.

Los tipos de datos manejados se muestran en la siguiente tabla.

Campo	Tipo de Dato
HOSTNAME	VARCHAR 20
AMBITO	VARCHAR 20
ENTORNO	VARCHAR 10
SO	VARCHAR 20
IP	VARCHAR 20

Tabla 4-2 Tipo de datos de TABLA_HOSTS

4.4.3 TABLA_PROCS

Esta tabla es un punto crítico en la estructura de la BBDD. El funcionamiento de la aplicación y por tanto el objetivo del PFC de vincular eventos a los procedimientos depende de ella.

Dado que el texto del evento es el campo que más información aporta y es el que dictamina qué procedimiento hay que realizar, esta tabla se ha realizado programando una búsqueda de patrones entre los eventos. Dichos patrones se centran en la búsqueda de cadenas dentro del texto.

Para el dato de procedimiento, la documentación del proyecto se aloja en un servidor interno que utiliza la herramienta SVN (Subversion) para controlar las versiones. Los documentos alojados en el servidor pueden ser modificados en contenido sin variar la ruta de acceso, por lo que ha sido relativamente sencillo vincular los procedimientos a los eventos sin necesidad de introducir documentos en la base de datos.

Así pues, esta tabla está directamente conectada con otro servicio interno de GFI.

Por tanto, la TABLA_PROCS contiene los siguientes campos:

- **Tipo:** Tras aplicar la búsqueda de patrones, se asigna etiqueta que identifique al evento. Por ejemplo, todos los eventos de llenado de filesystem, se les asigna la etiqueta filesystem.
- **Procedimiento:** Ruta que apunta al fichero que contiene el procedimiento.

De nuevo, los tipos de datos manejados se muestran en la siguiente tabla.

Campo		Tipo de Dato	
TIPO		VARCHAR 20	
PROCEDIMIENTO		VARCHAR 255	

Tabla 4-3 Tipo de datos de TABLA_PROCS

4.4.4 TABLA_TRADUCCION

La tabla traducción se encarga de conectar los eventos a los procedimientos alojados en SVN. Como se ha explicado en la etapa de estudio previo, se observó que la estructura del evento era similar siempre al comienzo del mismo, por lo que se estableció una longitud determinada la del propio evento y se identificó como patrón del texto. Dado que varios patrones podían coincidir con un procedimiento, se decidió establecer una etiqueta que englobara y relacionara a todos los patrones con su procedimiento asociado. A esta etiqueta se le ha llamado tipo.

Debido al diseño relacional de la base de datos, modificar información de esta tabla afecta a todos los eventos que dependientes del campo modificado.

Así pues, la tabla traducción contiene los siguientes campos:

- **Texto:** Texto del evento.
- **Patrón:** Patrón asociado al evento.
- **Tipo:** Etiqueta conjunto de varios patrones.

De nuevo, los tipos de datos manejados se muestran en la siguiente tabla.

Campo	Tipo de Dato
TEXTO	VARCHAR 750
PATRON	VARCHAR 20
TIPO	VARCHAR 10

Tabla 4-4 Tipo de datos de TABLA_TRADUCCION

4.4.5 TABLA_APPS

La TABLA_APPS contiene información de los responsables de las aplicaciones que están corriendo sobre un determinado servidor. Esta información es útil para, en caso de incidencia con una aplicación, poder contactar rápidamente con el responsable y tratarla lo más rápido posible.

Contiene los siguientes campos:

- **RA:** Nombre del responsable de aplicación
- **Teléfono:** Teléfono de contacto.
- **Aplicación:** Nombre de la aplicación.
- **Hostname:** Servidor donde está desplegada.

Campo	Tipo de Dato
RA	VARCHAR 30
TELEFONO	INT 20
APLICACION	VARCHAR 10
HOSTNAME	VARCHAR 20

Tabla 4-5 Tipo de datos de TABLA_APLICACIONES

4.5 Interfaz

Como se ha comentado, se dio cierto grado de libertad a la hora de diseñar la interfaz, ya que solo debía cumplir con el objetivo de la facilidad de uso. La temática de colores es la corporativa: Naranja y gris.

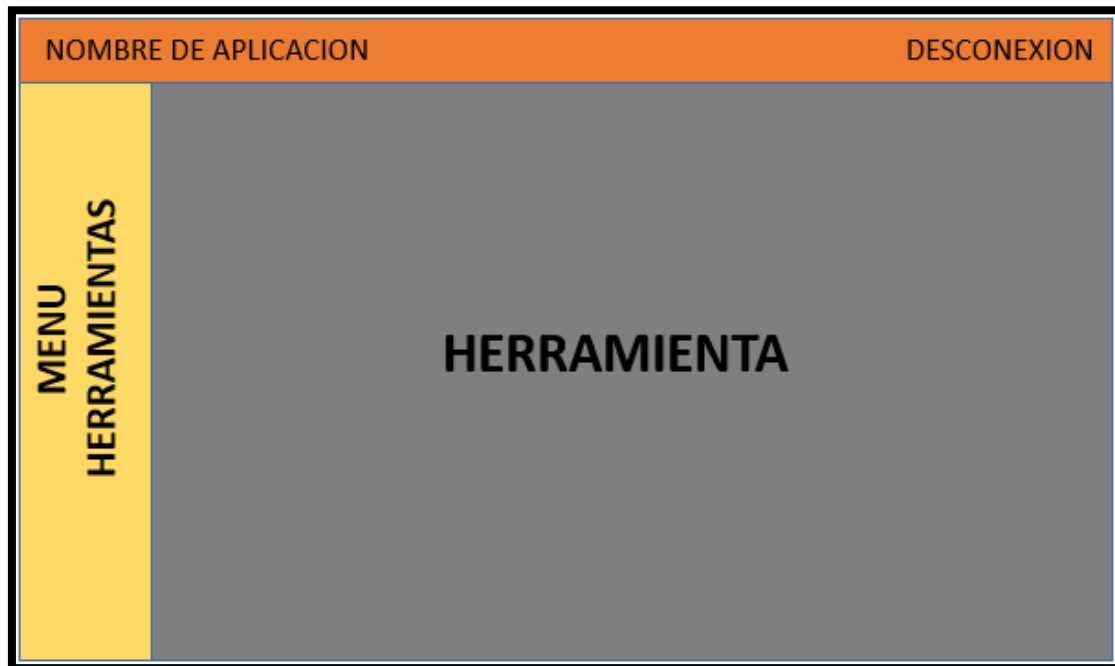


Figura 4-5: Diseño General de la interfaz

En el apartado diseño se ha realizado una descripción de las herramientas y sus funciones, ahora se centrará en la apariencia de dichas herramientas y la utilidad de las mismas.

4.5.1 Herramienta Eventos Bruto

Dentro de las dos herramientas basadas en los eventos, la de eventos en bruto es la que más utilidad tiene y más esfuerzo ha requerido en su desarrollo. A nivel de diseño, se trata de un reporte de los eventos de monitorización sobre la que se pueden lanzar búsquedas, aplicar filtros o descargar contenido.

	Id	Hostname	Ambito	Entorno	Tecnología	Grupo De Mensajes	Aplicacion	Objeto	Texto De Evento
	72	BDCAL02	OSS	PRODUCCION	BBDD	TE_MG_Sdr_ORACLE	mon_disk2.ksh	/oracle/INTEGRAorac_archives	La ocupacion de /oracle/INTEGRAorac_archives (8) es superior al 80 %.
	73	BDCAL02	OSS	PRODUCCION	BBDD	TE_MG_Sdr_ORACLE	mon_disk2.ksh	/app/oracle/product/integra11/11.2.0.3	La ocupacion de /app/oracle/product/integra11/1 (95 %) es superior al 85 %.
	74	BDCAL02	OSS	PRODUCCION	BBDD	TE_MG_Sdr_ORACLE	mon_disk2.ksh	/oracle/INTEGRAorac_archives	La ocupacion de /oracle/INTEGRAorac_archives (8) es superior al 80 %.

Figura 4-6: Aspecto de la herramienta Eventos en Bruto

La potencia de esta herramienta radica en las posibilidades que ofrece su buscador, el cual cuenta con varias opciones para reportar los datos.

Id	Hostname	Ambito	Entorno
72	BDCAL02	OSS	PRODUCCION
73	BDCAL02	OSS	PRODUCCION
74	BDCAL02	OSS	PRODUCCION
75	BDCAL02	OSS	PRODUCCION

- Seleccionar Columnas
- Filtro
- Filas por Página >
- Formato >
- Flashback
- Guardar Informe
- Restablecer
- Ayuda
- Descargar

Figura 4-7: Opciones del buscador

A continuación, se describen los campos observados en la figura:

- **Seleccionar Columnas:** Se utiliza para modificar las columnas mostradas. Se muestran las columnas de la derecha. Las columnas de la izquierda permanecen ocultas.
- **Filtro:** Delimita el informe mediante la adición o modificación de la cláusula WHERE de la consulta. Puede filtrar por columna o por fila.
- **Filas por Página:** Define el número de registros que se mostrarán por página.
- **Formato:** El menú Formato permite personalizar la visualización del informe. Contiene las opciones Ordenar, División de Control, Resaltar, Calcular, Agregar, Gráfico, Agrupar por y Girar.

- **FlashBack:** Las consultas de flashback permiten visualizar los datos tal como existían en un punto en el tiempo anterior. El tiempo por defecto en el que se puede realizar la operación de flashback es 3 horas.
- **Guardar Informe:** Guarda el informe personalizado para su uso en el futuro.
- **Restablecer:** Restablece los valores por defecto del informe eliminando todas las personalizaciones realizadas.
- **Descargar:** Permite descargar el juego de resultados actual. Los formatos de descarga son diferentes según la instalación y la definición del informe, pero pueden ser CSV, HTML, Correo Electrónico, XLS, PDF o RTF.

4.5.2 Herramienta Eventos Supervisión

El desarrollo de esta herramienta ha sido similar a la de eventos en bruto tanto en apariencia como en funcionalidades. Se trata de un reporte de eventos sobre los cuales existe un procedimiento.

Dichos procedimientos están alojados en un repositorio interno de GFI llamado subversión. Al ser un controlador de versiones, permite modificar el contenido de los procedimientos sin necesidad de versionarlos, de modo que siempre se disponga del más actual y no varíe su localización en el servidor.

Id	Hostname	Ambito	Entorno	Grupo de mensajes	Texto de evento	Procedimiento
53	SONDAS	TELC03.0	PRODUCCION	TE_MG_SISTEMAS	FATAL : GENERICSERVICE THE FOLLOWING KEY TESTS ARE DOWN: WOSS_ENH0L056_NODEMANAGER	Clic Aquí
54	SONDAS	TELC03.0	PRODUCCION	TE_MG_SISTEMAS	FATAL : GENERICSERVICE THE FOLLOWING KEY TESTS ARE DOWN: WTRA_ENH0L560_NODEMANAGER	Clic Aquí
55	ENH0L152	TELC03.0	PREPRODUCCION	TE_MG_SISTEMAS	FATAL : HOST HOST DOWN _ DETECTED BY PARTNER AGENT	Clic Aquí
56	EPHR002	TELC03.0	PRODUCCION	TE_MG_WEBLOGIC	FATAL : ORACLEWEBLOGICCLUSTER TARGET IS DOWN 4 MEMBERS ARE DOWN: /PROD_WCP_MERC/MERC/MERCWEBTLCO04, /PROD_WCP_MERC/MERC/MERCWEBTLCO08, /PROD_WCP_MERC/MERC/MERCWEBTLCO07, /PROD_WCP_MERC/MERC/MERCWEBTLCO	Clic Aquí
57	ENH0L368	TELC03.0	PREPRODUCCION	TE_MG_WEBLOGIC	FATAL : ORACLEWEBLOGICSERVER THE CURRENT STATUS OF THE TARGET IS DOWN	Clic Aquí

Figura 4-8: Detalle de la herramienta Eventos de Supervisión

El usuario simplemente tiene que ejecutar una búsqueda por cualquiera de los campos disponibles para filtrar los reportes. Una vez reducido el número de eventos mostrado y detectado el evento del caso, la columna procedimientos permite descargar el documento con las instrucciones rápidamente.

5 Integración, pruebas y resultados

5.1 Integración

La fase de integración consistió en desplegar la aplicación en el servidor de GFI. Dicho servidor ya estaba configurado para servir aplicaciones mediante la instalación del Listener de APEX. Esta configuración basa su funcionamiento en una JVM que gestiona las peticiones realizadas sobre el servidor.

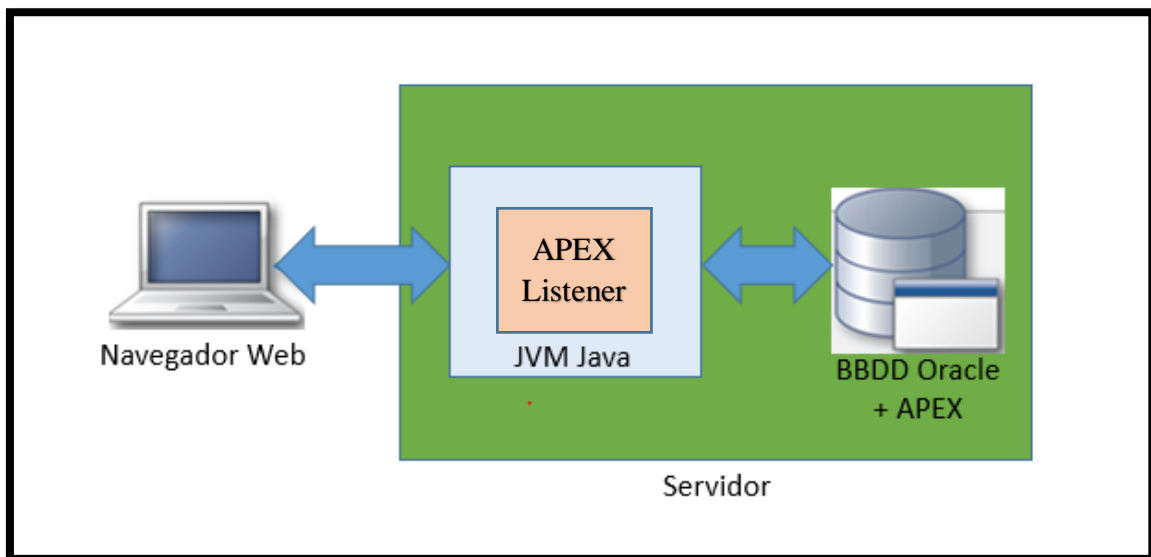


Figura 5-1: Arquitectura del Listener de APEX

Dentro de este apartado, el punto más crítico fue comprobar el rendimiento del servidor una vez desplegada la aplicación. De existir algún error que se haya producido en la etapa de desarrollo y pese a que se había simulado en un entorno virtualizado, podría incurrir en inestabilidades del servidor y poner en riesgo el resto de aplicaciones.

Antes del despliegue de la aplicación, se comprobaron las estadísticas del consumo de CPU y RAM en el servidor, obteniendo los siguientes resultados.

Aplicación	CPU (%)	MEMORIA (%)
Aplicación A	12	20
Aplicación B	13	13
Aplicación C	16	14
Aplicación D	11	17
Aplicación E	12	9

Tabla 5-1 Consumo de recursos de aplicaciones desplegadas

A la vista de los resultados, se observa que en el momento del despliegue el servidor tenía disponibles un 36% de CPU y un 27% de RAM. Pese a que son valores variables en función del uso que se esté dando sobre las aplicaciones conviene establecer ciertos umbrales de margen para tener en cuenta los picos de trabajo.

En el entorno de desarrollo, la simplicidad de la aplicación mantenía los niveles de consumo en torno al 10% del total del servidor. Debido a la diferencia de recursos con el servidor de producción, fue imposible recrear exactamente la disponibilidad de los mismos en la etapa de desarrollo. Debido a ello, hubo que realizar unos pequeños cálculos para obtener cuánto del consumo en el entorno de desarrollo se correspondía con el entorno de producción.

Las equivalencias fueron las siguientes:

Entorno	Memoria (%)	CPU (%) (Total)
Desarrollo	10 (409,6Mb)	12 (240Mhz)
Producción	2,56	6.66

Tabla 5-2 Equivalencia de recursos entre los entornos

Como se ha explicado anteriormente, el servidor tenía a su disposición un 36% de CPU y un 27% de memoria. Los cálculos realizados invitaron al optimismo puesto que, de alojar la aplicación, habría un margen más que suficiente para soportar los picos de trabajo sin problemas.

Tras desplegar y configurar la aplicación en el servidor, se procedió a comprobar el consumo de recursos del mismo. De los resultados dependería el tener que volver a la etapa de desarrollo o continuar con las pruebas en el servidor de producción.

Aplicación	CPU (%)	MEMORIA (%)
Aplicación A	12	20
Aplicación B	13	13
Aplicación C	16	14
Aplicación D	11	17
Aplicación E	12	9
SAEM	3,1	7,2

Tabla 5-3 Consumo de recursos de las aplicaciones con SAEM

A la vista de los resultados, se dio el visto bueno al desarrollo y se comenzaron las pruebas en el entorno de producción.

5.2 Pruebas

En este apartado se explicarán las pruebas que se han realizado para comprobar que la aplicación funciona correctamente. Muchas de estas pruebas se han ido realizando a lo largo de la etapa de desarrollo para ir comprobando el funcionamiento de cada actividad que se iba implementando.

La mejor manera de probar la aplicación ha sido delegarla a los operadores de Supervisión ya que al ser ellos los usuarios finales, son ellos los que pueden reportar fallos o aportar mejoras a la aplicación.

5.2.1 Pruebas previas al desarrollo de la aplicación

Para tener una referencia y un punto de partida de la problemática del proyecto, se pidió a los integrantes del equipo de Supervisión que cronometrasen el tiempo total que tardaban en encontrar un procedimiento y aplicarlo ante un evento ficticio.

Para ello, se preparó un banco de pruebas eligiendo tanto eventos recurrentes, que deberían tener un tiempo de ejecución reducido, como eventos atípicos, los cuales debido a la poca práctica que se tiene sobre ellos debería emplearse un tiempo mayor en encontrar un procedimiento y ejecutarlo.

Así pues, se realizó un estudio previo de los eventos con los que se iba a trabajar, agrupándolos por volumen de aparición. Dicho estudio recogió los eventos comprendidos en los meses de enero – abril y centrados en el ámbito de TELCO3.0, ya que en el momento de la realización de estas pruebas era el único proyecto al que GFI daba soporte.

En resumen, se detectaron un total de 111131 eventos. Los cuales se etiquetaron en función del tipo y se agruparon para calcular el volumen. Después se pidió a los operadores medir los tiempos de respuesta ante el tipo de evento que figura en la tabla que se muestra a continuación.

Tipo Evento	Nº Eventos	% Sobre el Total
FileSystem	28824	25,94
Agente OEM	25707	23,13
B2B_IC2	24796	22,31
SEOS(Seguridad)	8495	7,64
WLS	5683	5,11
ARIS	3719	3,35
Ping	3548	3,19
Agente Pandora	3144	2,83
Navegaciones	2161	1,94
BBDD	1863	1,68
GoldenGate	901	0,81
EDQ	749	0,67
ODI	642	0,58
Reinicios	583	0,52
ARCGIS	140	0,13

Tabla 5-4 Top Eventos de monitorización

Tras realizar una batería de pruebas con eventos tipo, es decir, diciendo al operador que buscase un evento en concreto de entre los tipos mostrados en la tabla 5-1, el equipo de Supervisión obtuvo los siguientes resultados:

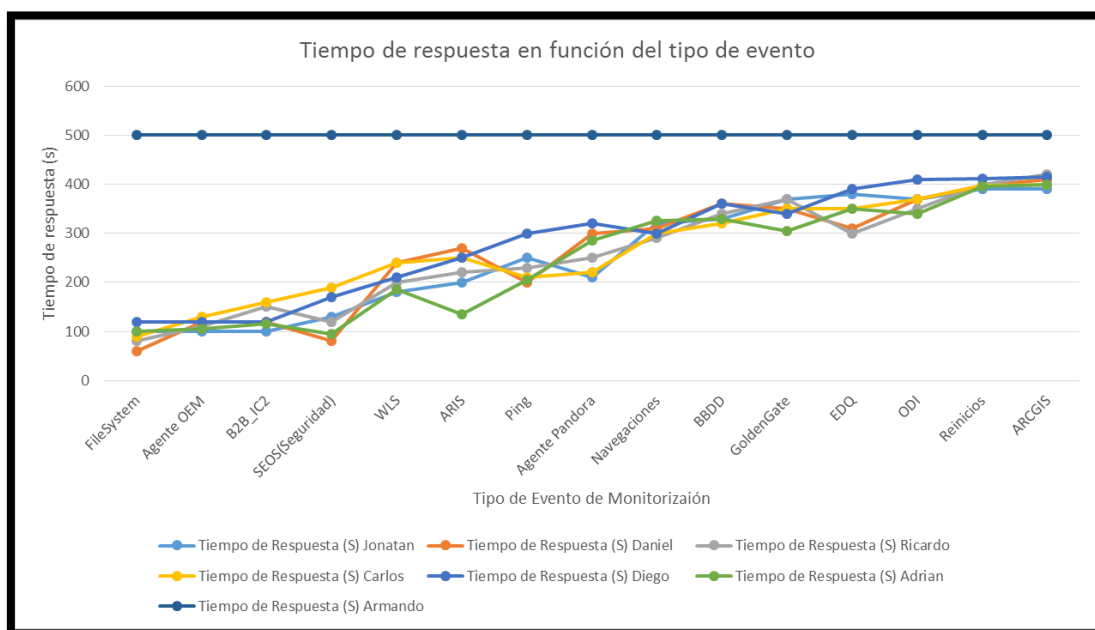


Figura 5-2: Tiempos de respuesta del equipo en función del tipo de evento

A la vista de los resultados, se observa que cuanto menos frecuente es un evento, más se tardaba en encontrar el procedimiento. Esto tiene sentido debido a que no era practicado habitualmente por lo que el técnico no memorizaba ni la ejecución del procedimiento ni su localización.

La tendencia es similar en todos los componentes del equipo a excepción de uno. Esto se debe a que se incorporó al equipo la semana anterior a la realización de las pruebas. Cabe destacar como dato curioso, que no fue capaz de encontrar ningún procedimiento y tuvo que establecerse un tiempo límite de 500s para que la representación gráfica no perdiese resolución con los datos del resto de los técnicos.

En cierto modo, la aplicación que se ha desarrollado en este PFC estaba destinada a operadores como este último, ya que desconocía tanto la localización como la ejecución de los procedimientos. Si se conseguía reducir el tiempo de respuesta de este operador, podría decirse que la aplicación ha conseguido su objetivo.

5.2.2 Pruebas en la interfaz

Las pruebas sobre la interfaz se han centrado en la funcionalidad de la misma. Se ha hecho pruebas de inicio de sesión con diferentes roles, se ha comprobado la vista de las diferentes herramientas en función del rol y el correcto reporte de los datos en los formularios.

5.2.2.1 Inicio de sesión y autorizaciones

En este apartado, se realizaron pruebas de autenticación y autorización sobre los usuarios creados. Se crearon 3 usuarios, cada uno con 3 roles distintos de modo que cada uno solo tuviese acceso a las herramientas que le competiesen.

Las pruebas de autenticación consistieron en introducir la contraseña del usuario erróneamente:

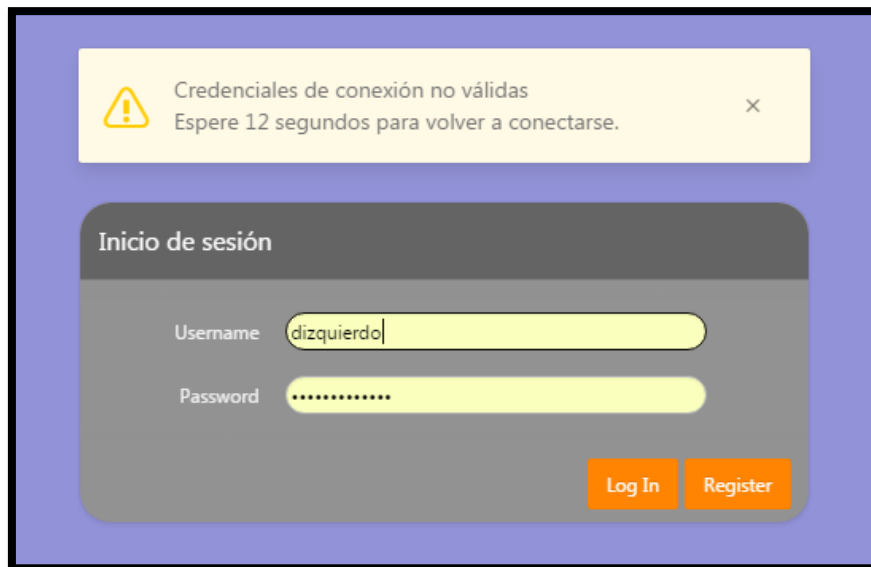


Figura 5-3: Detalle del error de autenticación

Como método de seguridad adicional, se estableció un contador de intentos y un intervalo de 5 segundos que el usuario debe esperar para acceder de nuevo por cada valor del contador. Es decir, si el usuario intenta acceder 10 veces sin éxito, tendrá que esperar 50 segundos para realizar el siguiente intento.

En cuanto a los permisos de visualización, se hicieron pruebas con los 3 perfiles disponibles. Los roles se guardan como un código numérico en la base de datos de usuarios.

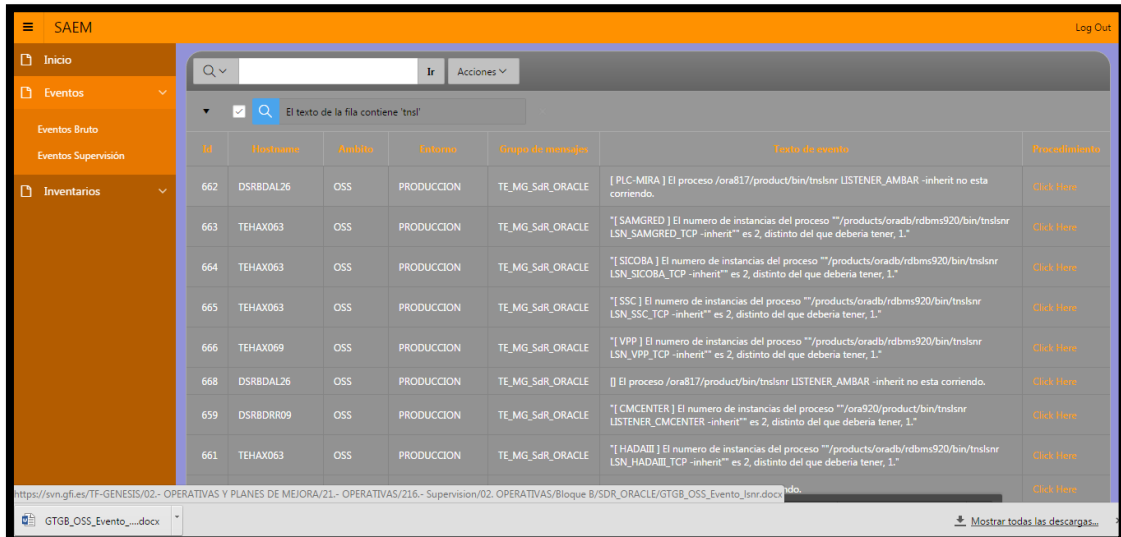


Figura 5-4: Visión de la aplicación con el rol de administrador

Al realizar la autenticación, se comprueba el rol del usuario y cada herramienta tiene configurados un permiso específico. En caso de no coincidir con el del usuario que ha iniciado sesión, la página no se muestra.

5.2.2.2 Pruebas en la herramienta de Eventos de Supervisión

Las pruebas funcionales en esta herramienta consistieron en lanzar búsquedas aleatorias y ver si el procedimiento descargaba correctamente. Para ello se accedió a la aplicación con un rol de operador.



ID	Hostname	Ambito	Estado	Grupo de mensajes	Texto de evento	Procedimiento
662	DSRBDAL26	OSS	PRODUCCION	TE_MG_Sdr_ORACLE	[PLIC-MIRA] El proceso /ora817/product/bin/tnslsnr LISTENER_AMBAR -inherit no esta corriendo.	Click Here
663	TEHAX053	OSS	PRODUCCION	TE_MG_Sdr_ORACLE	[SAMGRED] El numero de instancias del proceso ""/products/oradb/rdbms920/bin/tnslsnr LSN_SAMGRED_TCP -inherit"" es 2, distinto del que deberia tener, 1."	Click Here
664	TEHAX063	OSS	PRODUCCION	TE_MG_Sdr_ORACLE	[SICOBIA] El numero de instancias del proceso ""/products/oradb/rdbms920/bin/tnslsnr LSN_SICOBIA_TCP -inherit"" es 2, distinto del que deberia tener, 1."	Click Here
665	TEHAX053	OSS	PRODUCCION	TE_MG_Sdr_ORACLE	[SSC] El numero de instancias del proceso ""/products/oradb/rdbms920/bin/tnslsnr LSN_SSC_TCP -inherit"" es 2, distinto del que deberia tener, 1."	Click Here
666	TEHAX069	OSS	PRODUCCION	TE_MG_Sdr_ORACLE	[VPP] El numero de instancias del proceso ""/products/oradb/rdbms920/bin/tnslsnr LSN_VPP_TCP -inherit"" es 2, distinto del que deberia tener, 1."	Click Here
668	DSRBDAL26	OSS	PRODUCCION	TE_MG_Sdr_ORACLE	[] El proceso /ora817/product/bin/tnslsnr LISTENER_AMBAR -inherit no esta corriendo.	Click Here
659	DSRDRR09	OSS	PRODUCCION	TE_MG_Sdr_ORACLE	[CMCENTER] El numero de instancias del proceso ""/ora920/product/bin/tnslsnr LISTENER_CMCENTER -inherit"" es 2, distinto del que deberia tener, 1."	Click Here
661	TEHAX063	OSS	PRODUCCION	TE_MG_Sdr_ORACLE	[HADABIII] El numero de instancias del proceso ""/products/oradb/rdbms920/bin/tnslsnr LSN_HADABIII_TCP -inherit"" es 2, distinto del que deberia tener, 1."	Click Here

Figura 5-5: Detalle de la descarga de un procedimiento

En caso de no encontrar resultados, se devolvía correctamente un reporte vacío. Por el contrario, de encontrarse un resultado, se comprobó que el procedimiento se descargaba correctamente.

El único riesgo que se detectó en este apartado, era la posibilidad de que la fuente de los procedimientos no estuviera disponible, en cuyo caso se reportaba un error de conexión con el servidor.

5.2.2.3 Pruebas en la herramienta de Eventos en Bruto

En este apartado se realizaron pruebas con los filtros del reporte y otras funcionalidades como los gráficos de los datos seleccionados.

Por ejemplo, hay que analizar semanalmente qué grupo técnico ha tenido más actividad en cuanto a volumen de eventos detectados. Esto se puede hacer rápidamente aplicando un filtro en el campo “Semana” y ejecutando un reporte gráfico.

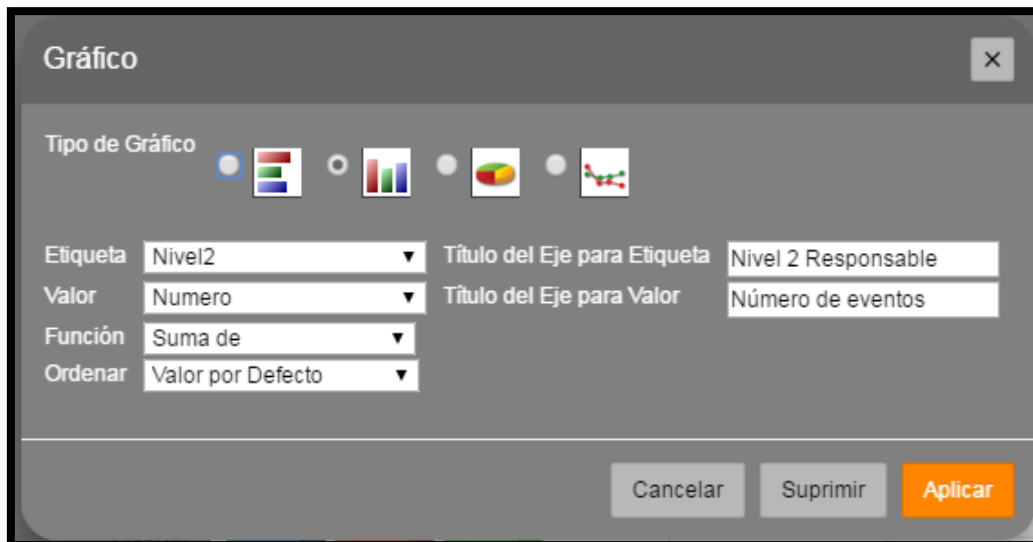


Figura 5-6: Detalle de las opciones del reporte gráfico

Cada filtro es una modificación de la sentencia que se va a lanzar sobre la base de datos. Una vez seleccionados todos los necesarios, se construye una consulta con dichas modificaciones y se ejecuta sobre la base de datos. El resultado puede ser mostrado tanto gráficamente como en pantalla, dependiendo de las opciones elegidas.

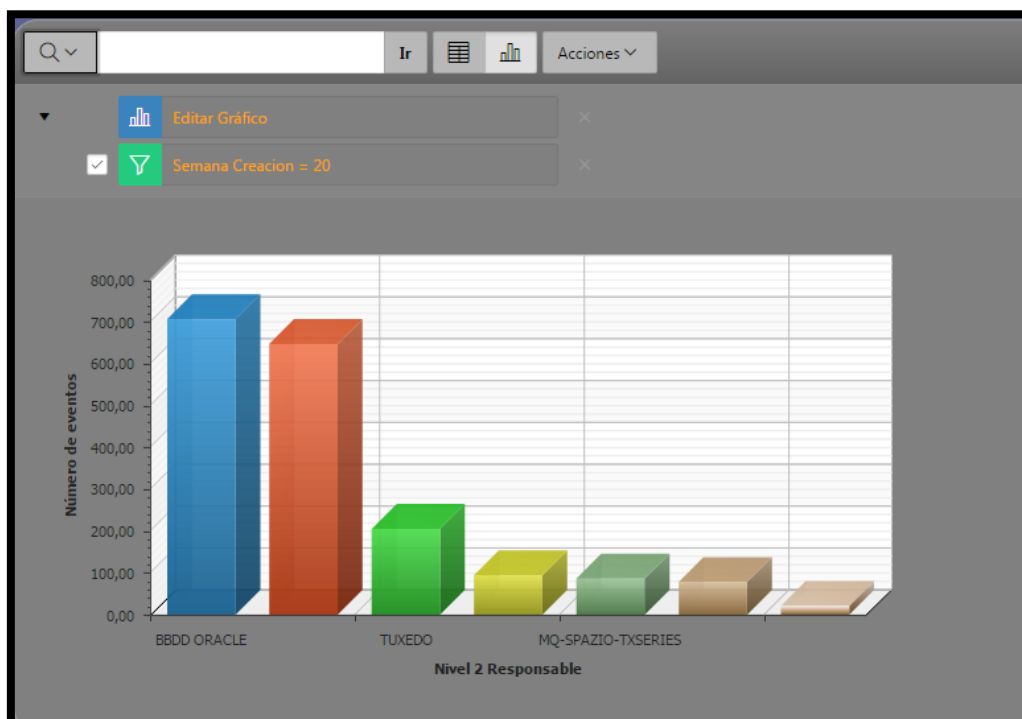


Figura 5-7: Gráfica del Grupo técnico responsable y filtro de semana

También es posible reportar qué eventos son los más repetidos. En la figura anterior se observa que se han generado 706 eventos dentro del grupo “BBDD Oracle”. Con la aplicación es posible saber el top de dichos eventos, de modo que

es posible detectar problemas en un determinado servidor y actuar en consecuencia.

Texto De Evento	Numero de Eventos
REGISTRO: WARNING : (DATABASEINSTANCE) AGENT IS UNABLE TO COMMUNICATE WITH THE OMS. REASON = AGENT IS UNREACHABLE REASON : AGENT TO OMS COMMUNICATION IS BROKENFAILURE CONNECTING TO HTTPS://TEHRH238.GEST.CPD.OSI:4903/EMPBS/UPLOAD , ERR CONNECTION ESTABLISHMENT TIMED OUT .	42
"[SICOPA] El numero de instancias del proceso ""/products/oradb/rdbsms920/bin/tnslnr LSN_SICOPA_TCP -inherit"" es 2, distinto del que deberia tener, 1."	38
REGISTRO: WARNING : (CLUSTERDATABASE) THE CURRENT STATUS OF THE TARGET IS AGENT UNREACHABLE	29
REGISTRO: WARNING : (DATABASEINSTANCE) AGENT IS UNABLE TO COMMUNICATE WITH THE OMS. REASON = AGENT IS UNREACHABLE REASON : AGENT TO OMS COMMUNICATION IS BROKENFAILURE CONNECTING TO HTTPS://TEHRH238.GEST.CPD.OSI:4903/EMPBS/UPLOAD , ERR TEHRH238.GEST.CPD.OSI .	22
REGISTRO: WARNING : (LISTENER) AGENT IS UNABLE TO COMMUNICATE WITH THE OMS. REASON = AGENT IS UNREACHABLE REASON : AGENT TO OMS COMMUNICATION IS BROKENFAILURE CONNECTING TO HTTPS://TEHRH238.GEST.CPD.OSI:4903/EMPBS/UPLOAD , ERR CONNECTION ESTABLISHMENT TIMED OUT .	11
"[SSC] El numero de instancias del proceso ""/products/oradb/rdbsms920/bin/tnslnr LSN_SSC_TCP -inherit"" es 2, distinto del que deberia tener, 1."	8

Figura 5-8: Detalle del TOP de eventos de BBDD Oracle

Una vez aplicados los filtros, la última prueba que se realizó sobre esta herramienta fue la de descargar los reportes. En todas las opciones disponibles, CSV, HTML y PDF, los resultados fueron satisfactorios.

5.2.3 Pruebas en otros navegadores

Se han realizado las pruebas anteriormente descritas en otros navegadores sin resultados reseñables con la salvedad de que los tiempos de carga de la página se incrementaban ligeramente al utilizar IE.

5.3 Resultados

Tras publicar la aplicación, se volvieron a realizar las mediciones de tiempo de respuesta del equipo de supervisión. Como se comentó anteriormente, se marcó como objetivos reducir los tiempos de respuesta de los operadores, en especial el del último técnico.

Tras enseñarles el funcionamiento de la aplicación, se volvieron a realizar medidas de tiempo al equipo de Supervisión, obteniendo los siguientes resultados.

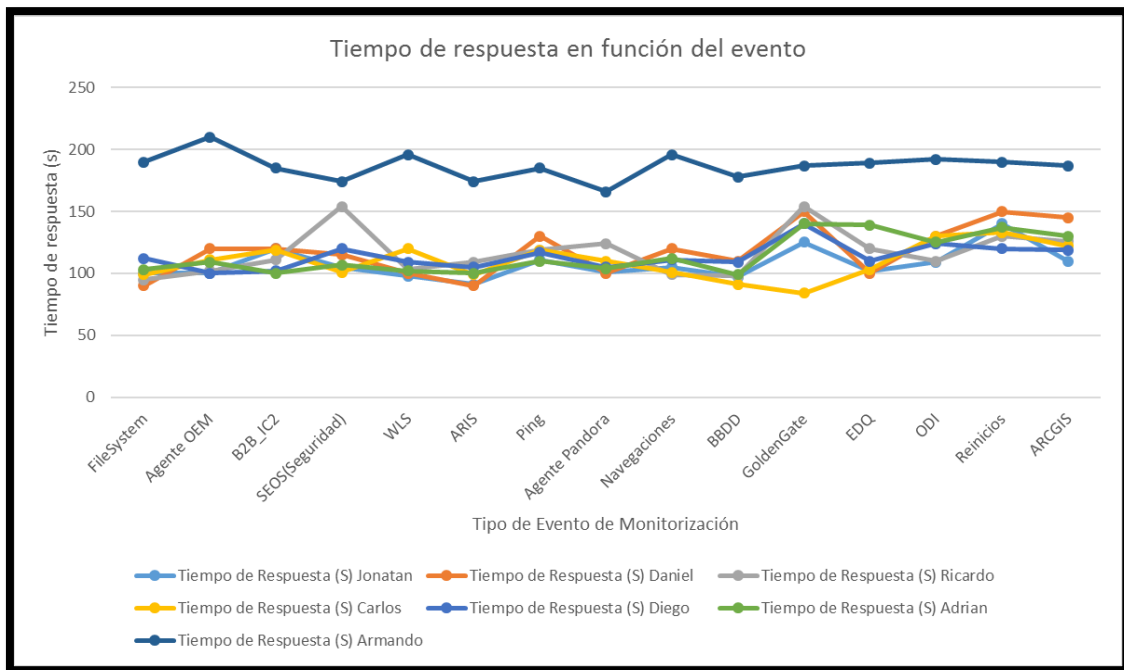


Figura 5-9: Tiempos de respuesta del equipo de Supervisión con la aplicación

Hay que analizar los resultados detalladamente para observar que se han cumplido varios objetivos al introducir la aplicación.

En primer lugar, se observa que los tiempos de respuesta del último operador se han reducido considerablemente, pasando de superar el tiempo límite establecido para la medida antes de utilizar la aplicación, a encontrar y ejecutar el procedimiento en una media de 178s.

Este es un dato revelador puesto que demuestra que el diseño de la interfaz es útil y fácil de manejar. Aun así, sigue por encima de la media debido a la falta de experiencia a la hora de ejecutar el procedimiento, pero se espera que este tiempo se reduzca conforme a la práctica de los mismos.

Además, se ha conseguido normalizar el tiempo de respuesta eliminando el factor de la probabilidad del evento. Gracias a la aplicación, ya no importa si un evento se genera muchas o pocas veces puesto que ya no depende del operador el encontrar el procedimiento asociado.

Por último, mencionar que se ha cumplido el objetivo principal de la aplicación. Como se observa en la gráfica, se ha reducido considerablemente el tiempo de respuesta del equipo en general.

Operador	Pre-Applicación	Post-Applicación	Mejora
Jonatan	271	107	164
Daniel	275	118	157
Ricardo	280	116	164
Carlos	278	109	169
Diego	296	113	183
Adrian	287	114	173
Armando	500	186	314

Tabla 5-1 Intervalo de tiempo reducido con la aplicación

A excepción del último operador, se observa una mejora media de casi tres minutos en cada operador. A simple vista puede parecer un tiempo insignificante y poco aprovechable, pero hay que tener en cuenta que esta mejora es ante un evento y el equipo de Supervisión trabaja, de media, con unos 40 eventos diarios. Dicho de otro modo, se ha conseguido ahorrar 2 horas al día con la aplicación.

5.4 Primera publicación

La subida de la primera versión al servidor de GFI se realizó el día 16 de Mayo de 2016 y comenzó a utilizarse de inmediato por el equipo de Supervisión. La primera versión solo disponía de la herramienta de eventos y pese a que había sido depurada antes de la presentación, fue necesaria la utilización a diario para detectar pequeños fallos y sobre todo aportar ideas de mejora.

El 21 de mayo se actualizó la aplicación con una pestaña con el inventario de OSS y ya entraron en juego los perfiles y roles de administración. En este punto las pruebas habían sido satisfactorias anteriormente por lo que no se detectó problema alguno.

Pese a que muchos de los empleados habían sido testigos del desarrollo de la aplicación y algunos de ellos estaban demandando funcionalidades extra de utilidad para el proyecto, no fue hasta su publicación cuando empezó a llamar la atención acerca de las posibilidades de la misma.

Además, fue presentada como uno de los proyectos de emprendedores del programa que GFI tiene conjuntamente con Telefónica, en el que se presentan las ideas y las herramientas desarrolladas que ayudan a mejorar la dinámica de trabajo en el proyecto.

Actualmente, se sigue trabajando y mejorando en la aplicación, incluyendo nuevas funcionalidades y añadiendo nuevos procedimientos semanalmente.

6 Conclusiones y trabajo futuro

6.1 Conclusiones

En este proyecto, se ha desarrollado una aplicación web. Dicha aplicación, ha permitido a los integrantes del equipo de Supervisión del proyecto Génesis de GFI Informática trabajar de una manera más eficiente. Los principales objetivos del proyecto han sido:

- Estudiar, comprender y tratar el volumen de datos de origen para hacerlos más manejables y fáciles de analizar.
- Proporcionar una herramienta que simplifique la búsqueda de procedimientos al equipo de Supervisión.
- Proporcionar una herramienta que permita reportar análisis de los eventos de monitorización y sea de utilidad para detectar problemas recurrentes.
- Reportes gráficos de los datos analizados.
- Sencillez y facilidad de uso.
- Estudio del estado del arte y de sistemas de gestión de base de datos del mercado.
- Reducir tiempos de respuesta del equipo de Supervisión.
- Despliegue en servidor de GFI y acceso desde su intranet.

En el presente PFC se ha ido mostrando el trabajo realizado y cómo se han ido cumpliendo los objetivos mencionados. Actualmente se sigue trabajando cada día para mejorar y plantearse nuevas metas.

A lo largo de las fases del proyecto se han aprendido diferentes herramientas y conceptos de interés:

- Lenguaje SQL y su filosofía.
- Entorno de desarrollo APEX.
- Programación PL/SQL.
- Publicar aplicaciones web.
- Organización y planificación de un proyecto.

6.2 Trabajo futuro

Esta aplicación ha sido desarrollada desde cero, y la idea principal es que se continúe mejorando y manteniendo en el futuro. Algunas de las mejoras y ampliaciones que se han propuesto son las siguientes:

- Añadir una funcionalidad que sea un calendario interactivo que permita gestionar eventos programados de cada equipo.
- Estudiar los procesos de automatización e integración con HP-OM.
- Habilitar la personalización de la interfaz a través de cada perfil.
- Ofrecer la posibilidad de editar los datos mostrados en los reportes, ocultar columnas, mostrar...etc.
- Admitir la introducción de queries manuales en el campo de búsqueda de los reportes.
- Añadir información adicional sobre el proyecto Génesis, así como documentos de introducción a las herramientas de cada equipo.

A nivel personal, las posibilidades que ofrece APEX a la hora de desarrollar tanto aplicaciones web como en dispositivos móviles, ha despertado un interés inusitado en seguir trabajando con esta herramienta y poder desarrollar aplicaciones complejas tanto en el campo personal como en el profesional.

En función de la evolución y los resultados de este proyecto, es posible que se abra dentro de GFI la vía de crear un grupo centrado en desarrollar aplicaciones de negocio con esta herramienta, por lo que estarían encantados de contar con el desarrollador de este PFC en la empresa a largo plazo.

Bibliografía

- [1] Iggy Fernandez, “Oracle Database 11g Administration” Apress
- [2] Edwar Sciore, “Oracle APEX 5 Application Development”, Apress
- [3] <http://www.oracle.com/>
- [4] <http://stackoverflow.com/>
- [5] <https://www.youtube.com/channel/UCepIXFjcQIztReQNLYmvYrQ>
- [6] Imagen obtenida de: <https://html5test.com/>
- [7] <https://orclappxe.wordpress.com/2012/04/22/oracle-apex-los-origenes/>
- [8] db-engines.com
- [9] <http://www.elconspirador.com/2013/12/17/stress-mysql-vs-oracle/>
- [10] <https://www.preceden.com/timelines/48777-historia-de-las-bases-de-datos>
- [11] <https://es.wikipedia.org/>
- [12] www.lawebdelprogramador.com
- [13] <http://www.apexlearning.com/resources/webinars>

ANEXOS

A. PRESUPUESTO

1) Ejecución Material

- Compra de ordenador personal..... 699 €
- Entorno de desarrollo 0 €
- Material de oficina 20 €
- Total de ejecución material..... 719 €

2) Gastos generales

- 16 % sobre Ejecución Material 115,04 €

3) Beneficio Industrial

- 6 % sobre Ejecución Material 92,94 €

4) Honorarios Proyecto

- Horas realizando tutoriales: 53 horas
- Horas programando la aplicación: 84 horas
- Horas escribiendo la memoria: 56 horas
- Total: 269 horas a 15 € / hora 2.895 €

5) Material fungible

- Gastos de impresión 40 €
- Encuadernación 20 €

6) Subtotal del presupuesto

- Subtotal Presupuesto3.789,04 €

7) I.V.A. aplicable

- 21% Subtotal Presupuesto795,70 €

8) Total presupuesto

- Total Presupuesto4.584,74 €

Madrid, Junio de 2016
El Ingeniero Jefe de Proyecto

Fdo.: Daniel Izquierdo Izquierdo. Ingeniero de Telecomunicación

B. PLIEGO DE CONDICIONES

Este documento contiene las condiciones legales que guiarán la realización, en este proyecto, de un SISTEMA DE ANALISIS DE EVENTOS DE MONITORIZACIÓN CON INTERFAZ WEB. En lo que sigue, el proyecto ha sido encargado por GFI INFORMATICA con la finalidad de facilitar y mejorar los tiempos de respuesta de sus empleados del equipo de Supervisión. Dicha empresa ha debido desarrollar una línea de investigación con objeto de elaborar el proyecto. Esta línea de investigación, junto con el posterior desarrollo de los programas está amparada por las condiciones particulares del siguiente pliego.

Supuesto que la utilización industrial de los métodos recogidos en el presente proyecto ha sido decidida por parte de la empresa cliente o de otras, la obra a realizar se regulará por las siguientes:

Condiciones generales

1. La modalidad de contratación será el concurso. La adjudicación se hará, por tanto, a la proposición más favorable sin atender exclusivamente al valor económico, dependiendo de las mayores garantías ofrecidas. La empresa que somete el proyecto a concurso se reserva el derecho a declararlo desierto.

2. El montaje y mecanización completa de los equipos que intervengan será realizado totalmente por la empresa licitadora.

3. En la oferta, se hará constar el precio total por el que se compromete a realizar la obra y el tanto por ciento de baja que supone este precio en relación con un importe límite si este se hubiera fijado.

4. La obra se realizará bajo la dirección técnica de un Ingeniero Superior de Telecomunicación, auxiliado por el número de Ingenieros Técnicos y Programadores que se estime preciso para el desarrollo de la misma.

5. Aparte del Ingeniero Director, el contratista tendrá derecho a contratar al resto del personal, pudiendo ceder esta prerrogativa a favor del Ingeniero Director, quien no estará obligado a aceptarla.

6. El contratista tiene derecho a sacar copias a su costa de los planos, pliego de condiciones y presupuestos. El Ingeniero autor del proyecto autorizará con su firma las copias solicitadas por el contratista después de confrontarlas.

7. Se abonará al contratista la obra que realmente ejecute con sujeción al proyecto que sirvió de base para la contratación, a las modificaciones autorizadas por la superioridad o a las órdenes que con arreglo a sus facultades le hayan comunicado por escrito al Ingeniero Director de obras siempre que dicha obra se haya ajustado a los preceptos de los pliegos de condiciones, con arreglo a los cuales, se harán las modificaciones y la valoración de las diversas unidades sin que el importe total pueda exceder de los presupuestos aprobados. Por consiguiente, el número

de unidades que se consignan en el proyecto o en el presupuesto, no podrá servirle de fundamento para entablar reclamaciones de ninguna clase, salvo en los casos de rescisión.

8. Tanto en las certificaciones de obras como en la liquidación final, se abonarán los trabajos realizados por el contratista a los precios de ejecución material que figuran en el presupuesto para cada unidad de la obra.

9. Si excepcionalmente se hubiera ejecutado algún trabajo que no se ajustase a las condiciones de la contrata pero que sin embargo es admisible a juicio del Ingeniero Director de obras, se dará conocimiento a la Dirección, proponiendo a la vez la rebaja de precios que el Ingeniero estime justa y si la Dirección resolviera aceptar la obra, quedará el contratista obligado a conformarse con la rebaja acordada.

10. Cuando se juzgue necesario emplear materiales o ejecutar obras que no figuren en el presupuesto de la contrata, se evaluará su importe a los precios asignados a otras obras o materiales análogos si los hubiere y cuando no, se discutirán entre el Ingeniero Director y el contratista, sometidos a la aprobación de la Dirección. Los nuevos precios convenidos por uno u otro procedimiento, se sujetarán siempre al establecido en el punto anterior.

11. Cuando el contratista, con autorización del Ingeniero Director de obras, emplee materiales de calidad más elevada o de mayores dimensiones de lo estipulado en el proyecto, o sustituya una clase de fabricación por otra que tenga asignado mayor precio o ejecute con mayores dimensiones cualquier otra parte de las obras, o en general, introduzca en ellas cualquier modificación que sea beneficiosa a juicio del Ingeniero Director de obras, no tendrá derecho sin embargo, sino a lo que le correspondería si hubiera realizado la obra con estricta sujeción a lo proyectado y contratado.

12. Las cantidades calculadas para obras accesorias, aunque figuren por partida alzada en el presupuesto final (general), no serán abonadas sino a los precios de la contrata, según las condiciones de la misma y los proyectos particulares que para ellas se formen, o en su defecto, por lo que resulte de su medición final.

13. El contratista queda obligado a abonar al Ingeniero autor del proyecto y director de obras, así como a los Ingenieros Técnicos, el importe de sus respectivos honorarios facultativos por formación del proyecto, dirección técnica y administración en su caso, con arreglo a las tarifas y honorarios vigentes.

14. Concluida la ejecución de la obra, será reconocida por el Ingeniero Director que a tal efecto designe la empresa.

15. La garantía definitiva será del 4% del presupuesto y la provisional del 2%.

16. La forma de pago será por certificaciones mensuales de la obra ejecutada, de acuerdo con los precios del presupuesto, deducida la baja si la hubiera.

17. La fecha de comienzo de las obras será a partir de los 15 días naturales del replanteo oficial de las mismas y la definitiva, al año de haber ejecutado la provisional, procediéndose si no existe reclamación alguna, a la reclamación de la fianza.

18. Si el contratista al efectuar el replanteo, observase algún error en el proyecto, deberá comunicarlo en el plazo de quince días al Ingeniero Director de obras, pues transcurrido ese plazo será responsable de la exactitud del proyecto.

19. El contratista está obligado a designar una persona responsable que se entenderá con el Ingeniero Director de obras, o con el delegado que éste designe, para todo relacionado con ella. Al ser el Ingeniero Director de obras el que interpreta el proyecto, el contratista deberá consultarle cualquier duda que surja en su realización.

20. Durante la realización de la obra, se girarán visitas de inspección por personal facultativo de la empresa cliente, para hacer las comprobaciones que se crean oportunas. Es obligación del contratista, la conservación de la obra ya ejecutada hasta la recepción de la misma, por lo que el deterioro parcial o total de ella, aunque sea por agentes atmosféricos u otras causas, deberá ser reparado o reconstruido por su cuenta.

21. El contratista, deberá realizar la obra en el plazo mencionado a partir de la fecha del contrato, incurriendo en multa, por retraso de la ejecución siempre que éste no sea debido a causas de fuerza mayor. A la terminación de la obra, se hará una recepción provisional previo reconocimiento y examen por la dirección técnica, el depositario de efectos, el interventor y el jefe de servicio o un representante, estampando su conformidad el contratista.

22. Hecha la recepción provisional, se certificará al contratista el resto de la obra, reservándose la administración el importe de los gastos de conservación de la misma hasta su recepción definitiva y la fianza durante el tiempo señalado como plazo de garantía. La recepción definitiva se hará en las mismas condiciones que la provisional, extendiéndose el acta correspondiente. El Director Técnico propondrá a la Junta Económica la devolución de la fianza al contratista de acuerdo con las condiciones económicas legales establecidas.

23. Las tarifas para la determinación de honorarios, reguladas por orden de la Presidencia del Gobierno el 19 de Octubre de 1961, se aplicarán sobre el denominado en la actualidad "Presupuesto de Ejecución de Contrata" y anteriormente llamado "Presupuesto de Ejecución Material" que hoy designa otro concepto.

Condiciones particulares

La empresa consultora, que ha desarrollado el presente proyecto, lo entregará a la empresa cliente bajo las condiciones generales ya formuladas, debiendo añadirse las siguientes condiciones particulares:

1. La propiedad intelectual de los procesos descritos y analizados en el presente trabajo, pertenece por entero a la empresa consultora representada por el Ingeniero Director del Proyecto.

2. La empresa consultora se reserva el derecho a la utilización total o parcial de los resultados de la investigación realizada para desarrollar el siguiente proyecto, bien para su publicación o bien para su uso en trabajos o proyectos posteriores, para la misma empresa cliente o para otra.

3. Cualquier tipo de reproducción aparte de las reseñadas en las condiciones generales, bien sea para uso particular de la empresa cliente, o para cualquier otra aplicación, contará con autorización expresa y por escrito del Ingeniero Director del Proyecto, que actuará en representación de la empresa consultora.

4. En la autorización se ha de hacer constar la aplicación a que se destinan sus reproducciones, así como su cantidad.

5. En todas las reproducciones se indicará su procedencia, explicitando el nombre del proyecto, nombre del Ingeniero Director y de la empresa consultora.

6. Si el proyecto pasa la etapa de desarrollo, cualquier modificación que se realice sobre él, deberá ser notificada al Ingeniero Director del Proyecto y a criterio de éste, la empresa consultora decidirá aceptar o no la modificación propuesta.

7. Si la modificación se acepta, la empresa consultora se hará responsable al mismo nivel que el proyecto inicial del que resulta el añadirla.

8. Si la modificación no es aceptada, por el contrario, la empresa consultora declinará toda responsabilidad que se derive de la aplicación o influencia de la misma.

9. Si la empresa cliente decide desarrollar industrialmente uno o varios productos en los que resulte parcial o totalmente aplicable el estudio de este proyecto, deberá comunicarlo a la empresa consultora.

10. La empresa consultora no se responsabiliza de los efectos laterales que se puedan producir en el momento en que se utilice la herramienta objeto del presente proyecto para la realización de otras aplicaciones.

11. La empresa consultora tendrá prioridad respecto a otras en la elaboración de los proyectos auxiliares que fuese necesario desarrollar para dicha aplicación industrial, siempre que no haga explícita renuncia a este hecho. En este caso, deberá autorizar expresamente los proyectos presentados por otros.

12. El Ingeniero Director del presente proyecto, será el responsable de la dirección de la aplicación industrial siempre que la empresa consultora lo estime oportuno. En caso contrario, la persona designada deberá contar con la autorización del mismo, quien delegará en él las responsabilidades que ostente.