

11 de Enero de 2014

MEMORIA

SISTEMA DE CONTROL DE REGISTROS SANITARIOS DE PRODUCTOS COSMETICOS



Trabajo Final de Grado | José Basilio Devia Guerra

Dedicado en especial a mi mujer, Neus:

“Gracias infinitas por tu comprensión, paciencia y ayuda. Sabes que sin ti no hubiese podido conseguirlo.”

Y a mis padres:

“Por facilitarme el acceso a estos estudios y animarme en todo momento a pesar de la distancia y las dificultades.”

Resumen

El presente documento es la memoria del Trabajo Final de Grado de Ingeniería Informática en el área de Bases de Datos Relacionales. En él se detalla el proceso seguido durante el transcurso del proyecto así como las dificultades con las que me he ido encontrando hasta finalmente llegar al producto implementado y a una conclusión. Iremos pasando por todas las fases del ciclo de vida de desarrollo de software, incluida la fase de pruebas.

Para lograrlo ha sido preciso poner en práctica conocimientos adquiridos previamente en otras asignaturas relacionadas con el área de este Trabajo, es decir, aquellas donde se estudian Bases de Datos, Almacenes de Datos y Gestión de Proyectos.

El proyecto consiste en el diseño e implementación de un sistema de control de registros sanitarios de productos cosméticos. Partiendo de un enunciado, se trata de intentar ajustarse al máximo posible en cuanto a los requerimientos descritos en él de forma que seamos capaces de gestionar el proyecto y a la vez diseñar e implementar la solución dentro del tiempo previsto.

Se emplearán varias herramientas que serán de ayuda tanto para las fases de diseño como de implementación en un sistema gestor de bases de datos relacional, concretamente Oracle.

Índice de contenido

Resumen.....	2
1 Definición General del Proyecto	1
1.1 Motivación	1
1.2 Alcance y Objetivos	1
1.2.1 Objetivos Generales	2
1.2.2 Objetivos Específicos.....	2
1.2.3 Restricciones y Otras Consideraciones.....	3
1.3 Metodología Utilizada	4
1.3.1 Visión Global de Metodologías	4
1.3.2 El Proceso Unificado de Rational.....	5
1.4 Estructura del Proyecto y Entregables	7
1.4.1 Plan de Trabajo (PAC 1).....	7
1.4.2 Diseño de la BD (PAC 2).....	7
1.4.3 Desarrollo de la BD (PAC 3)	8
1.4.4 Entrega Final.....	9
2 Planificación Temporal.....	9
2.1 Fechas Clave	11
3 Recursos Técnicos	12
3.1.1 Recursos Hardware	12
3.1.2 Recursos Software.....	12
3.1.3 Recursos Humanos.....	12
4 Plan de Gestión de Riesgos	13
4.1 Metodología	13
4.2 Cuantificación de riesgos	13
4.3 Riesgos del Proyecto	14
4.4 Plan de Contingencia.....	16
5 Análisis de Requerimientos.....	17
5.1 Definición de Requerimientos.....	17
5.2 Especificación de Requerimientos	19

5.2.1	Requerimientos Funcionales	19
5.2.2	Requerimientos No Funcionales	20
5.2.3	Requerimientos Del Dominio	21
6	Casos de Uso	21
6.1	Especificación de Casos de Uso.....	23
7	Diseño de la Base de Datos	28
7.1	Diseño Conceptual	28
7.2	Diseño Lógico	34
7.3	Diseño Físico.....	35
7.4	Diseño del Sistema de Log de la Base de Datos	38
7.4.1	Diseño Conceptual	38
7.4.2	Diseño Lógico	39
7.4.3	Diseño Físico.....	40
8	Diseño del Almacén de Datos.....	40
8.1	Diseño Conceptual	40
8.2	Diseño Lógico	46
8.3	Diseño Físico.....	47
8.4	Diseño del Sistema de Log del almacén de datos	49
8.4.1	Diseño Conceptual	49
8.4.2	Diseño Lógico	50
8.4.3	Diseño Físico.....	50
8.5	Diseño del Proceso ETL (Opcional).....	51
9	Secuencias	52
10	Disparadores	54
11	Procedimientos Almacenados.....	55
11.1	Paquete PKBDINS	55
11.2	Paquete PKBDUPD.....	59
11.3	Paquete PKBDDEL.....	64
11.4	Paquete PKBDINF	67
11.5	Paquete PKDW	68
12	Pruebas y Testeo	71
12.1	Planificación	71
12.1.1	Calendario	71

12.2	Automatización	71
12.3	Base de Datos.....	72
12.4	Almacén de Datos	77
12.5	Valoración	77
12.5.1	Valoración de las Pruebas efectuadas a la BD.....	77
12.5.2	Valoración de las Pruebas efectuadas al Almacén de Datos.....	77
12.5.3	Valoración Final Global.....	78
13	Conclusiones.....	78
14	Problemas detectados y mejoras futuras	79
15	Glosario	80
16	Bibliografía	82
17	Anexos.....	83
17.1	Anexo I. Instalación de la Base de Datos.....	83
17.2	Anexo II. Obtención de informes estadísticos.....	84

Índice de Figuras

Figura 1. Desarrollo iterativo del RUP	6
Figura 2. Lista de Tareas (con Microsoft Project).....	10
Figura 3. Diagrama de Gantt (con Microsoft Project)	11
Figura 4. Tabla de Fechas Clave del Proyecto.	11
Figura 5. Tabla de Recursos Software.	12
Figura 6. Tipificación de la Probabilidad.	13
Figura 7. Tipificación del Impacto.	14
Figura 8. Tabla del Nivel de Riesgo.....	14
Figura 9. Tabla de Riesgos.	15
Figura 10. Tabla de Contingencias.....	16
Figura 11. Casos de Uso de Usuario y Directivo.....	22
Figura 12. Casos de Uso de Administrador e Inspector de Sanidad.....	22
Figura 13. Esquema invariante del punto de vista de la información de la Base de Datos	29
Figura 14. Diagrama del Diseño Lógico de la Base de Datos.....	35
Figura 15. Esquema invariante del punto de vista de la información del sistema de Log	38
Figura 16. Diagrama del diseño lógico del sistema de Log	39
Figura 17. Jerarquía del atributo Tiempo.....	41
Figura 18. Esquema invariante del punto de vista de la información del Almacén de Datos.....	43
Figura 19. Diagrama del Diseño Lógico del Almacén de Datos.	47
Figura 20. Esquema invariante del punto de vista de la información del sistema de Log del almacén de datos.	49
Figura 21. Diagrama del diseño lógico del sistema de Log del DW.....	50
Figura 22. Procesos ETL.....	51
Figura 23. Listado de Secuencias.....	53
Figura 24. Ejemplo de datos obtenidos en la tabla LOG	76
Figura 25. Listado de productos que cuesta más registrar.	84
Figura 26. Listado de países donde los trámites son más lentos.	85
Figura 27. Listado de duración media de los registros por producto y año.....	85
Figura 28. Listado de duración media de los registro por país y año.....	85
Figura 29. Media de registros por país y año.	86
Figura 30. % de formatos que no han sido utilizados aún por los productos registrados.....	86
Figura 31. Países sin distribuidor asociado.	86

1 Definición General del Proyecto

Un TFG¹ es un trabajo exigido en algunos grados universitarios como condición para obtener la titulación² que normalmente aplica la tecnología actual y no suele requerir investigación. Por ello, en él se suelen utilizar los conocimientos adquiridos durante varios años de estudio.

1.1 Motivación

Este proyecto pretende poner en práctica los conocimientos adquiridos durante estos últimos años centrándose en un área específica (Bases de Datos y Almacenes de Datos) con el fin de profundizar lo suficiente como para llegar a elaborar un proyecto serio de calidad profesional pasando por todas las fases del mismo.

Primero se analizará, diseñará y construirá la Base de Datos necesaria para almacenar los datos principales de la lógica de negocio y seguidamente nos centraremos en un almacén de datos adaptado a dicha Base de Datos el cual nos proporcionará información extra que será de gran utilidad pues aportará información de valioso valor estadístico que facilitará la toma de decisiones futuras. Así mismo, se implementarán mecanismos de control que aportarán seguridad y fiabilidad al sistema.

1.2 Alcance y Objetivos

El TFG que se realizará durante los próximos días consiste en un caso particular de proyecto de bases de datos donde se implementará un sistema BDR³ para dar respuesta a una necesidad surgida en el departamento de sanidad del Organismo Regulador Internacional de Productos Cosméticos. La propuesta

¹ Abrev. de Trabajo Final de Grado.

² En este caso, Graduado en Ingeniería informática.

³ Abrev. de Base de Datos Relacional.

consiste en diseñar e implantar un sistema de control de los registros sanitarios de productos cosméticos a nivel internacional de forma que se pueda llevar un control de los mismos según los productos homologados en los distintos países donde se comercializan dichos artículos. Por cuestiones exclusivamente sanitarias se exige a toda empresa cosmetológica pasar un conjunto de trámites burocráticos al que llamaremos registro sanitario antes de comenzar a vender cualquier producto cosmético en cualquier país del mundo.

También se nos pide diseñar e implementar un almacén de datos el cual nos permitirá obtener una serie de informes estadísticos con información valiosa extraída de la BD en tiempo real.

1.2.1 Objetivos Generales

Se puede decir que todo TFG persigue unos objetivos comunes como son, por ejemplo, los siguientes:

- Demostrar la capacidad de comunicación escrita en el ámbito académico y profesional.
- Uso y aplicación de las TIC⁴ en el ámbito académico y profesional.
- Demostrar la capacidad para adaptarse a las tecnologías y a los entornos futuros actualizando las competencias profesionales.
- Demostrar la capacidad para innovar y generar nuevas ideas.
- Demostrar la capacidad para planificar y gestionar proyectos en el entorno de las TIC.
- Demostrar la capacidad para evaluar soluciones tecnológicas y elaborar propuestas de proyectos teniendo en cuenta los recursos, las alternativas disponibles y las condiciones del mercado.

1.2.2 Objetivos Específicos

⁴ Abrev. de Tecnologías de la Información y Comunicación.

En el caso particular de un TFG en BDR como es el que nos ocupa se aconseja haber cursado asignaturas relacionadas con este ámbito pues se requiere una serie de conocimientos previos y destreza en algunas tecnologías que será preciso poner en práctica para poder llevar a buen término el proyecto. Algunas asignaturas son: Uso de Bases de Datos, Diseño de Bases de Datos, *Datawarehouse*, Minería de Datos y Gestión de Proyectos. Algunos de los objetivos son:

- Poner en práctica los conocimientos adquiridos en asignaturas de bases de datos.
- Aplicar técnicas de Datawarehousing.
- Uso del lenguaje *Transact-SQL*.
- Ampliar conocimientos a ser posible empleando nuevas herramientas.
- Detectar cuáles son las necesidades básicas de un determinado sistema a analizar.
- Detectar posibles funcionalidades adicionales de valor añadido.
- Proponer un diseño que se ajuste a los requerimientos expuestos.
- Implementar un sistema que encapsule las funciones de acceso a los datos.

1.2.3 Restricciones y Otras Consideraciones

Tal y como se ha mencionado anteriormente en los objetivos, también se requiere diseñar un almacén de datos (*Datawarehouse*) para obtener algunos datos estadísticos especificados previamente el cual deberá ofrecer los diferentes resultados en tiempo constante 1, es decir, haciendo una *SELECT* a una tabla. Es importante no emplear funciones de agregado para tal fin.

La BD deberá de ser escalable y para facilitar el mantenimiento del sistema se deberá disponer de mecanismos que permitan resolver problemas que puedan surgir como un registro de logs u otros mecanismos de testeo.

Se podrán utilizar aquellas herramientas (*SqlDeveloper*, *TOAD*, etc.) y mecanismos que se consideren oportunos como desencadenadores (*triggers*), procedimientos almacenados, índices, funciones, columnas virtuales, etc... según los requerimientos del enunciado del proyecto.

1.3 Metodología Utilizada

Una gran variedad de metodologías se han desarrollado a lo largo de los años, cada una de ellas con sus fortalezas y debilidades. Una metodología de desarrollo de software consiste en:

- Una filosofía de desarrollo de software con una base de procesos de desarrollo de software.
- Múltiples herramientas, modelos y métodos, para asistir en el proceso de desarrollo de software.
- Suele estar documentada (alguna clase de documentación formal).
- Suele estar promovida por algún organismo (público o privado) que es el que se encargará de promover la metodología.

1.3.1 Visión Global de Metodologías

Cada metodología tiene su propio enfoque de en lo que debería consistir un proyecto de desarrollo de software pero todas ellas se basan en una serie de enfoques generalistas como son:

- Modelo en Cascada (*Waterfall Model*) – Lineal.
- Metodología de Prototipos (*Prototyping*) – Iterativo.
- Incremental – Combinación de iterativo y lineal.
- Espiral – Combinación de iterativo y lineal.
- Desarrollo Rápido de Aplicaciones (RAD) – Iterativo.

Existen otras metodologías que a continuación voy a describir para poder tener una visión global del conjunto:

- Metodologías de desarrollo Orientado a Objetos.

- *Unified Process*. Una de las versiones más populares es el RUP (*Rational Unified Process*). Están basados en UML.
- Metodologías Ágiles (por ejemplo: SCRUM, KANBAN, XP, ...)

1.3.2 El Proceso Unificado de Rational

Para la elección de la metodología he tenido en cuenta diferentes aspectos como el tamaño del proyecto, la cantidad de personas que van a participar o la necesidad de tener en todo momento un control exhaustivo del mismo. Finalmente he optado por escoger la metodología **Rational Unified Process (RUP)**⁵ ya que es el estándar más utilizado para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. Además, RUP no es un sistema cerrado sino que es un conjunto de metodologías adaptables al contexto y necesidades de cada organización. Finalmente, su ciclo de vida es una implementación del desarrollo en espiral (combinación de iterativo e incremental). Se caracteriza por:

- ✚ Estar centrado en la arquitectura y guiado por los casos de uso.
- ✚ Forma disciplinada de asignar tareas y responsabilidades (quien hace que, cuándo y cómo).
- ✚ Pretende implementar las mejores prácticas de la Ingeniería del Software.
- ✚ Administración de requisitos.
- ✚ Uso de arquitectura basada en componentes.
- ✚ Control de cambios.
- ✚ Modelado visual de software.
- ✚ Verificación de la calidad del software.
- ✚ Incluye artefactos (productos tangibles del proceso, por ejemplo: modelo de casos de uso, modelo de clases, código fuente, ...).
- ✚ Incluye roles que desempeñan acciones en un determinado momento (una persona puede desempeñar distintos roles a lo largo del proceso).

El **ciclo de vida** organiza las tareas en fases e iteraciones. Se divide en cuatro fases dentro de las cuales se realizan varias iteraciones según el proyecto y en las que se hace un mayor o menor hincapié en las distintas actividades.

⁵ Se puede ampliar información acerca del Proceso Unificado de Rational en la Wikipedia.
http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado_de_Rational

- ❖ Fase de Iniciación. Énfasis en el modelado del negocio y requerimientos.
- ❖ Fase de Elaboración. Desarrollo de la línea de base de la arquitectura.
- ❖ Fase de Construcción. Construcción del producto mediante una serie de iteraciones. Para cada iteración se seleccionan unos casos de uso, se refina su análisis y diseño y se procede a su implementación y pruebas. Se realiza una pequeña cascada para cada ciclo y se realizan tantas iteraciones como requiera la implementación del producto.
- ❖ Fase de Transición. Se pretende garantizar que se tiene un producto preparado para su entrega.

Las primeras iteraciones⁶ (en las fases de Inicio y Elaboración) se enfocan hacia la comprensión del problema y la tecnología, la delimitación del ámbito del proyecto, la eliminación de los riesgos críticos, y al establecimiento de una baseline (Línea Base) de la arquitectura. Como se puede observar en cada fase participan todas las disciplinas, pero dependiendo de la fase el esfuerzo dedicado a una disciplina varía



Figura 1. Desarrollo iterativo del RUP

Las demás metodologías se han descartado porque considero que no son necesarias según nuestro tipo de proyecto ya que o bien son demasiado estrictas o bien son enfocadas a grandes proyectos o bien hacen uso de técnicas avanzadas que en nuestro caso no son necesarias como por ejemplo las metodologías ágiles las cuales incrementan sustancialmente la velocidad en el desarrollo.

⁶ **Torres, F. (2009)** Integración del PMBOX al RUP para proyectos de desarrollo de software.
<http://www.iiis.org/CDs2008/CD2009CSC/CISCI2009/PapersPdf/C690MI.pdf>

1.4 Estructura del Proyecto y Entregables

La estructura del proyecto viene determinada por según las actividades que en él se desarrollan y que van formando. Se ha organizado teniendo en cuenta los entregables que se han de realizar propuestos en el plan docente de la asignatura.

1.4.1 Plan de Trabajo (PAC 1)

Consiste en realizar una planificación temporal lo más minuciosa posible del proyecto y realizar un pequeño estudio de otros aspectos como objetivos, riesgos y plan de contingencias, metodología, etc. Comprende las siguientes actividades:

- Elaboración del plan de trabajo. Consiste en este documento.
- Entregables:
 - ✓ Documento del plan de trabajo. Documento PDF con el nombre "jdevia_PlanTrabajo.pdf".
- **Fecha límite para la entrega: 07/10/2013.**

1.4.2 Diseño de la BD (PAC 2)

Consiste en realizar el diseño que tendrá la BD, esto es, la estructura interna de la lógica de negocio. También se generarán los scripts de generación de la BD y los scripts de introducción de datos de ejemplo de forma que se puedan verificar las restricciones y relaciones de integridad preestablecidas según el propio diseño. Comprende las siguientes actividades:

- Instalación y configuración del software.
- Diseño de la BD (diseño conceptual y diseño lógico, restricciones, etc.).
- Generación del script de creación de las tablas, claves y restricciones.

- Generación del script de introducción de datos de ejemplo.
- Entregables:
 - ✓ Diseño de la BD. Documento PDF con el nombre “jdevia_Diseño.pdf”.
 - ✓ Script de creación de la BD. Fichero con el nombre “jdevia_creacionbd.sql”.
 - ✓ Script de introducción de datos de ejemplo. Fichero con el nombre “jdevia_DatosDiseño.sql”.
 - ✓ Pruebas unitarias del Diseño. Documento PDF con la explicación de las pruebas unitarias efectuadas (“jdevia_testDiseño.pdf”).
- **Fecha límite para la entrega: 11/11/2013.**

1.4.3 Desarrollo de la BD (PAC 3)

Consiste en implementar toda la lógica del negocio (procedimientos almacenados, desencadenadores, funciones, etc.) especificados en la fase anterior. También se deberá generar un script de inserción de datos para verificar que la lógica de negocio implementada funciona correctamente (pruebas unitarias). En este punto debemos tener la BD finalizada. Esta fase comprende las siguientes actividades:

- Desarrollo de la lógica de negocio (procedimientos almacenados, desencadenadores, índices, etc.).
- Generación del script de creación de la lógica de negocio.
- Generación del script de introducción de datos de ejemplo.
- Revisión general del proyecto.
- Entregables:
 - ✓ Script de creación de la lógica de negocio. Fichero con el nombre “jdevia_creacionLogicaNegocio.sql”.
 - ✓ Script de introducción de datos de ejemplo. Fichero con el nombre “jdevia_DatosLogicaNegocio.sql”.

- ✓ Pruebas unitarias del Desarrollo. Documento PDF con la explicación de las pruebas unitarias efectuadas ("jdevia_testDesarrollo.pdf").
- **Fecha límite para la entrega: 11/12/2013.**

1.4.4 Entrega Final

Es la fase final del proyecto. Consiste en entregar el producto⁷ final así como una serie de documentos. Esta fase comprende las siguientes actividades:

- Elaboración de la memoria del Proyecto Final de Grado.
- Elaboración de la presentación del Proyecto Final de Grado.
- Entregables:
 - ✓ Memoria. Documento PDF ("jdevia_memoria.pdf").
 - ✓ Presentación para los miembros del tribunal. Documento PDF ("jdevia_presentacion.pdf").
 - ✓ Producto final. Carpeta con ficheros de Script.
- **Fecha límite para la entrega: 13/01/2013.**

2 Planificación Temporal

El objetivo de la planificación es organizar el trabajo a realizar durante todo el ciclo de vida del proyecto de forma que se puedan cumplir las fechas previstas para las entregas que hemos descrito en el punto anterior. He optado por trabajar de forma constante e intensiva durante todo el proyecto descansando los fines de semana por lo que he incluido como días de trabajo sólo de lunes a viernes.

⁷ Se entregarán todos los archivos comprimidos en un único fichero ZIP.

El proyecto se inicia el día 18 de Septiembre de 2013 y finaliza el 24 de Enero del año siguiente. Por tanto, tendrá una duración de **94 días (o 368 horas)**. Si tenemos en cuenta que la jornada laboral diaria será de 4 horas, podemos establecer una correspondencia directa entre el número de horas asignado a la tarea y los días efectivos de trabajo. Por ejemplo, la tarea de lectura y asimilación del enunciado del proyecto tiene prevista una duración de 8 horas, o lo que es lo mismo, 2 días de trabajo. Las tareas se reparten de la siguiente forma:

DIAGRAMA DE GANTT






































		Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1			▸ PFC - BDR	94 días	mié 18/09/13	sáb 25/01/14
2	<input checked="" type="checkbox"/>		▸ PAC 1 - Plan de Trabajo	13 días	mié 18/09/13	lun 07/10/13
3	<input checked="" type="checkbox"/>		Lectura y Asimilación del enunciado del Proyecto	2 días	mié 18/09/13	jue 19/09/13
4	<input checked="" type="checkbox"/>		Búsqueda de información	4 días	vie 20/09/13	mié 25/09/13
5	<input checked="" type="checkbox"/>		Selección del Software a utilizar	1 día	jue 26/09/13	jue 26/09/13
6	<input checked="" type="checkbox"/>		Elaboración del Plan de Trabajo	5 días	vie 27/09/13	jue 03/10/13
7	<input checked="" type="checkbox"/>		Confección de la Memoria	1 día	vie 04/10/13	vie 04/10/13
8	<input checked="" type="checkbox"/>		Entrega PAC1	0 días	lun 07/10/13	lun 07/10/13
9	<input checked="" type="checkbox"/>		▸ PAC 2 - Diseño de la BD	26 días	lun 07/10/13	lun 11/11/13
10	<input checked="" type="checkbox"/>		Instalación y configuración del Software	2 días	lun 07/10/13	mar 08/10/13
11	<input checked="" type="checkbox"/>		Identificar Entidades y Atributos	3 días	mié 09/10/13	vie 11/10/13
12	<input checked="" type="checkbox"/>		Establecer Restricciones de Integridad	2 días	lun 14/10/13	mar 15/10/13
13	<input checked="" type="checkbox"/>		Elaboración del documento de Diseño de la BD	7 días	mié 16/10/13	jue 24/10/13
14	<input checked="" type="checkbox"/>		Generación de Script de creación de BD	3 días	vie 25/10/13	mar 29/10/13
15	<input checked="" type="checkbox"/>		Generación de Script de inserción de datos	3 días	mié 30/10/13	vie 01/11/13
16	<input checked="" type="checkbox"/>		Elaboración del doc. De Pruebas Unitarias del Diseño	4 días	lun 04/11/13	jue 07/11/13
17	<input checked="" type="checkbox"/>		Confección de la Memoria	1 día	vie 08/11/13	vie 08/11/13
18	<input checked="" type="checkbox"/>		Entrega PAC2	0 días	lun 11/11/13	lun 11/11/13
19			▸ PAC 3 - Desarrollo de la BD	22 días	lun 11/11/13	mié 11/12/13
20	<input checked="" type="checkbox"/>		Implementación de la Lógica de Negocio	9 días	mar 12/11/13	vie 22/11/13
21	<input checked="" type="checkbox"/>		Generación de Script de creación de la Lógica de Negocio	3 días	lun 25/11/13	mié 27/11/13
22	<input checked="" type="checkbox"/>		Generación de Script de inserción de datos	3 días	jue 28/11/13	lun 02/12/13
23			Elaboración del doc. De Pruebas Unitarias del Desarrollo	4 días	mar 03/12/13	vie 06/12/13
24	<input checked="" type="checkbox"/>		Revisión General del Proyecto	2 días	lun 25/11/13	mar 26/11/13
25			Confección de la Memoria	1 día	lun 09/12/13	lun 09/12/13
26			Entrega PAC3	0 días	mié 11/12/13	mié 11/12/13
27			▸ Entrega Final	24 días	mié 11/12/13	lun 13/01/14
28			Elaboración de la Memoria del Proyecto	10 días	mié 11/12/13	mar 24/12/13
29			Elaboración de la Presentación en PowerPoint	9 días	mié 25/12/13	lun 06/01/14
30			Imprevistos y correcciones de última hora	2 días	mar 07/01/14	mié 08/01/14
31			Revisión de Ortografía y Presentación General	1 día	jue 09/01/14	jue 09/01/14
32			Empaquetado del Producto Final	1 día	vie 10/01/14	vie 10/01/14
33			Entrega Final	0 días	lun 13/01/14	lun 13/01/14
34			▸ Debate Virtual y Defensa	5 días	lun 20/01/14	vie 24/01/14
35			Tribunal Virtual	5 días	lun 20/01/14	vie 24/01/14
36			Fin del Proyecto	0 días	vie 24/01/14	vie 24/01/14

Figura 2. Lista de Tareas (con Microsoft Project)

A continuación se muestra el diagrama de Gantt con las equivalencias en días:

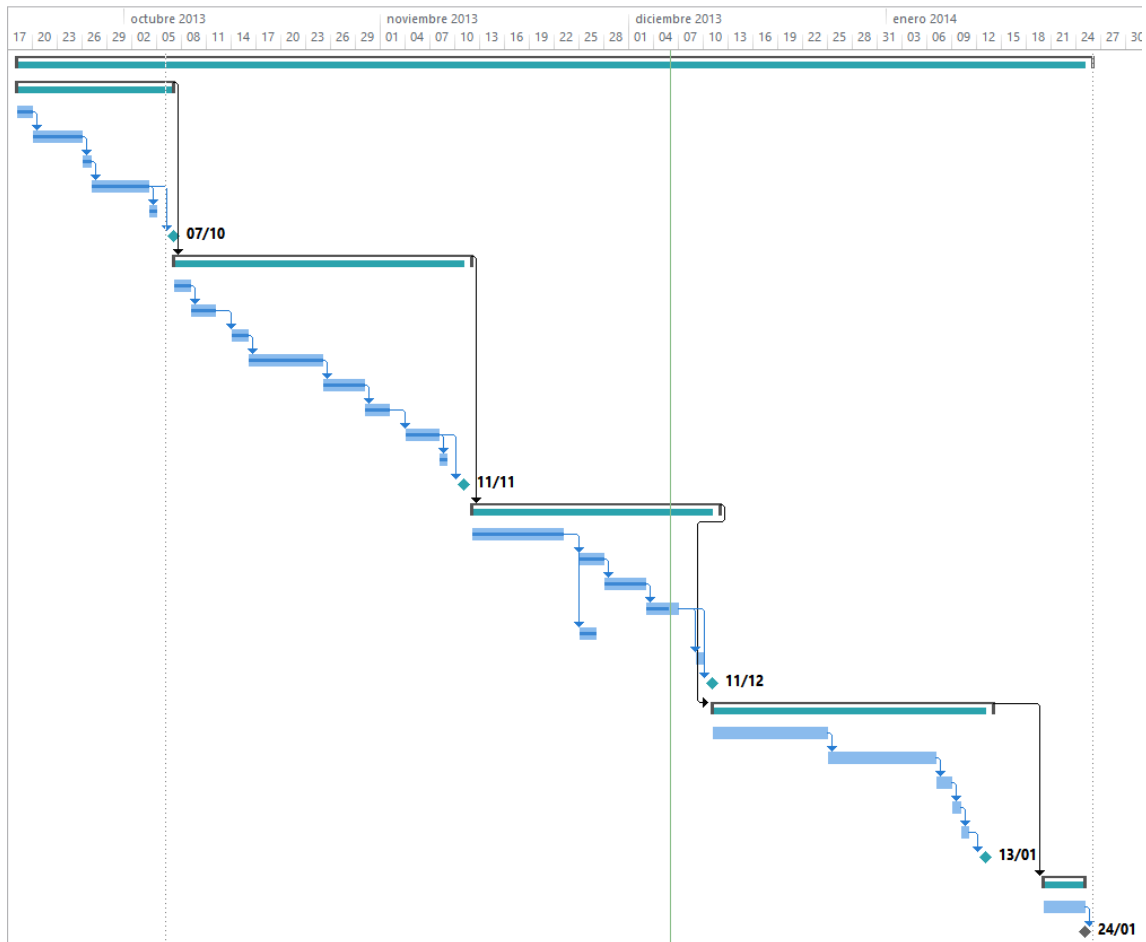


Figura 3. Diagrama de Gantt (con Microsoft Project)

2.1 Fechas Clave

Resumen Temporización	
Inicio del Proyecto	18/09/2013
Entrega PAC 1	07/10/2013
Entrega PAC 2	11/11/2013
Entrega PAC 3	11/12/2013
Entrega Final	13/01/2014
Debate Virtual y Defensa	20/01/2014
Fin del Proyecto	24/01/2014

Figura 4. Tabla de Fechas Clave del Proyecto.

3 Recursos Técnicos

Para el desarrollo de este proyecto son necesarios una serie de recursos de diferente naturaleza. A continuación se detallan todos ellos.

3.1.1 Recursos Hardware

Los recursos hardware necesarios para afrontar este proyecto son sencillos. He optado por un PC con procesador Intel Core2 duo a 2,4Ghz. con 4GB de RAM. Para copias de seguridad utilizaré un Pendrive de 2GB.

3.1.2 Recursos Software

Todo el software que se detalla a continuación ha sido seleccionado para afrontar el desarrollo del proyecto. Todos o son gratuitos o presentan versiones de evaluación (normalmente con limitación de uso temporal).

Sistema Operativo	Windows 8 Pro 32 Bits.
Base de Datos Relacional	Oracle Database 11g Express Ed.
Desarrollo SQL/PLSQL	Toad For Oracle v12 (versión para 32 bits)
Proceso de Textos	Microsoft Word 2013
Diagramas E/R	Sybase Power Dessigner v16.1.0.3637
Diagramas UML	Magic Draw v16.8 Enterprise Ed
Planificación	Microsoft Project 2013
Presentación	Microsoft PowerPoint 2013
Captura	ScreenShot Captor v3.08.01

Figura 5. Tabla de Recursos Software.

3.1.3 Recursos Humanos

En lo referente a recursos humanos, sólo es necesario el trabajo de una persona que contará con el asesoramiento del consultor de la asignatura y que por tanto, asumirá varios roles. Algunos roles que podrían ser de utilidad en un caso práctico dada la variedad de tareas que se van a desarrollar:

- ❖ Jefe de Proyecto
- ❖ Analista Funcional
- ❖ Programador PL/SQL
- ❖ Técnico de Pruebas

4 Plan de Gestión de Riesgos

La responsabilidad de la gestión de riesgos ha sido asignada al Jefe de Proyecto el cual tomará las decisiones últimas sobre las políticas y acciones a aplicar e informará al Comité Director en aquellas acciones que así lo requieran.

4.1 Metodología

La identificación de todos los riesgos especificados en este apartado se ha realizado utilizando el **método Delphi** el cual consiste en un consenso de discusión entre expertos evitándose la influencia entre las mismas. Se trata de un proceso repetitivo y su funcionamiento se basa en la elaboración de un cuestionario que ha de ser contestado por los expertos. Una vez recibida la información, se vuelve a realizar otro cuestionario basado en el anterior para ser contestado de nuevo.

4.2 Cuantificación de riesgos

La cuantificación de los riesgos se hace en base a la **probabilidad** de que suceda y el **impacto** que tendría el acontecimiento correspondiente asociado al riesgo en el caso hipotético de que este se produzca.

Para la determinación de ambos se realizarán reuniones con los miembros del equipo relacionados con el acontecimiento de riesgo que proporcionarán su propia visión acerca de cuáles son las posibilidades de materialización así como las consecuencias de la misma. La tipificación se hará en base a las siguientes tablas:

Tipificación de la Probabilidad	
Posibilidad (%) de Materialización	Probabilidad
< 20 %	Baja
20 % – 50 %	Media
> 50 %	Alta

Figura 6. Tipificación de la Probabilidad.

Tipificación del Impacto			
Afectaciones	Impacto		
	Bajo	Medio	Alto
Incremento en tiempo	< 5 %	5-15%	> 15%
Incremento en coste	< 5 %	5-10%	> 10%
Áreas afectadas	Funciones secundarias	Funciones generales	Funciones básicas
Merma de la calidad	Mínima	Apreciable	Obvia

Figura 7. Tipificación del Impacto.

A partir de estas tipificaciones, el nivel de riesgo se obtendrá por correlación de ambas en base a la siguiente matriz:

		Probabilidad		
		Baja	Media	Alta
Impacto	Alto	Medio	Alto	Máximo
	Medio	Bajo	Medio	Alto
	Bajo	Bajo	Bajo	Alto

Figura 8. Tabla del Nivel de Riesgo.

4.3 Riesgos del Proyecto

A continuación se identifican los riesgos más importantes del proyecto y la tipificación de su nivel en el momento de la planificación.

Cód	Nombre	Causa	Descripción	Consecuencia	Prob.	Imp.	Nivel
R01	Error en planificación	Distracción o confusión con las fechas	Hay un error en la planificación y nos damos cuenta cuando el proyecto ya está iniciado	Retrasos en las entregas.	Baja	Alto	Medio
R02	Avería en el PC de desarrollo	Subida de tensión eléctrica	El PC de desarrollo sufre una avería en cualquiera de las fases del proyecto.	Paralización temporal del proyecto. Posibilidad de pérdida de información.	Baja	Medio	Bajo
R03	Falta de tiempo para revisar el producto	Complicaciones en el proyecto	Falta tiempo para revisar el proyecto. antes de la entrega final.	El producto se entrega con errores en la documentación o en el código.	Medio	Medio	Medio
R04	Enfermedad del jefe de proyecto	Enfermedad prolongada importante	El jefe de proyecto padece una enfermedad importante que le impida continuar con el proyecto	Imposibilidad de terminar el proyecto.	Baja	Alto	Medio
R05	Demasiados errores	Desconocimiento del lenguaje PL/SQL	Se producen demasiados errores en la codificación.	El código no llega a funcionar nunca y puede que no podamos acabar el proyecto con éxito.	Baja	Alto	Medio
R06	Subestimación del tamaño del proyecto	No haber dedicado tiempo suficiente a la lectura del enunciado	A mitad del proyecto nos damos cuenta de que es bastante más complejo de lo que supusimos al principio.	Retrasos en las entregas o incluso no poder acabarlo a tiempo.	Baja	Alto	Medio
R07	Desconocimiento de herramientas de desarrollo	No haber empleado nunca dichas herramientas.	Desconocimiento de las herramientas de programación PL/SQL o del propio lenguaje.	Retraso en el desarrollo	Medio	Medio	Bajo
R08	Dificultad para contactar con el consultor	Enfermedad del consultor, viajes o cualquier otro motivo.	Imposibilidad de contactar con el consultor de la asignatura por cualquier motivo.	No saber afrontar una parte del proyecto o avanzar en una dirección equivocada.	Baja	Medio	Bajo
R09	Pérdida de información generalizada	Avería o descuido.	Pérdida de información sensible de forma incontrolable.	Paralización temporal del proyecto. Posibilidad de pérdida de información.	Media	Alto	Alto

Figura 9. Tabla de Riesgos.

4.4 Plan de Contingencia

La estrategia a aplicar para la mitigación de los riesgos del proyecto será proactiva, planteando aquellas acciones que en un primer lugar nos permitan evitar la aparición de la incidencia y en el caso de que un riesgo no pueda ser evitado, establecer los planes de contingencia que nos permitan la minimización de su impacto.

Cód	Acción / Presupuesto	Tipo	Riesgo Residual	Responsable	Fecha Límite
R01C1	Prestar atención máxima en la planificación y preguntar cualquier duda al consultor.	Correctora	Bajo	Jefe de Proyecto	07/10/2013
R02C1	Reparar el PC o comprar uno nuevo si es el caso. Restaurar copia de respaldo.	Mitigadora	Bajo	Jefe de Proyecto	13/01/2014
R03C1	En la planificación, intentar dejar días de margen para imprevistos y para la revisión.	Mitigadora	Bajo	Jefe de Proyecto	07/10/2013
R04C1	Evitar caer enfermo en la medida de lo posible. Si es una enfermedad grave no será posible hacer nada.	Mitigadora	Medio	Jefe de Proyecto	13/01/2014
R05C1	Instalar y preparar el entorno antes de comenzar el proyecto para practicar todo lo posible.	Mitigadora	Bajo	Programador PL/SQL	11/12/2013
R06C1	Revisar el repositorio institucional de la UOC (O2) para ver ejemplos de proyectos.	Correctora	Bajo	Jefe de Proyecto	07/10/2013
R07C1	Instalar y preparar el entorno antes de comenzar el proyecto para practicar todo lo posible.	Mitigadora	Bajo	Programador PL/SQL	11/12/2013
R08C1	Ante la imposibilidad de contactar en varios días, contactar con el profesor responsable de la asignatura	Mitigadora	Bajo	Jefe de Proyecto	13/01/2014
R09C1	Realizar copias de respaldo diarias	Mitigadora	Bajo	Programador PL/SQL	11/12/2013

NOTA: Riesgo residual es la tipificación del riesgo una vez que se ha aplicado la acción.

Figura 10. Tabla de Contingencias.

5 Análisis de Requerimientos

En este apartado se analizan los requisitos establecidos por el cliente y se incluyen otros que consideremos que deben formar parte del diseño. Los requerimientos tienen un papel fundamental en el producto a desarrollar ya que:

- ✓ Facilita que el desarrollador explique cómo ha entendido lo que el cliente pide que haga el sistema.
- ✓ Indican a los diseñadores que funcionalidades y características va a tener el sistema resultante.
- ✓ Guían al equipo de pruebas a cerca de que demostraciones se han de llevar a cabo para demostrar al cliente que el sistema cumple con las expectativas iniciales.

5.1 Definición de Requerimientos

A continuación se detalla un listado de las funcionalidades que el cliente espera que el sistema pueda llegar a realizar y que han sido extraídos del enunciado del proyecto:

- La BD debe ajustarse a un sistema de control de registros sanitarios de productos cosméticos.
- Los productos tienen un componente básico que se fabrica a partir de una fórmula.
- Cada producto se comercializa en un formato determinado que viene cualificado por el tipo de envase y por la cantidad que contiene.
- Los productos se comercializan con una determinada presentación (caja, estuche, etc.) y bajo una marca concreta.
- Para poder vender (y por tanto, poder registrar un producto), en un país determinado se necesita hacerlo a través de un distribuidor homologado en dicho país.
- Partiendo del registro de un producto se debe poder recuperar toda la información asociada a dicho registro. Esto es: producto, distribuidor, país, marca, presentación, formato y fórmula. Registrar un producto consiste en presentar la descripción técnica de todo este conjunto.

- Una vez enviada la documentación de registro las autoridades sanitarias de cada país, estos la analizan y nos devuelven un estado entre los siguientes: Producto Registrado, Producto No Registrado o Producto Incompleto así como la fecha de la resolución.
- Toda la gestión y el acceso a la información se hará mediante procedimientos almacenados siendo esta la única manera de acceder.
- Se ha de definir un DW⁸ con acceso constante para poder extraer estadísticas de la información almacenada. Como mínimo debe poderse obtener:
 - Los productos que cuesta más registrar.
 - Los países donde los trámites son más lentos.
 - El tiempo medio de registro por producto y/o país.
 - % de países que no tienen distribuidor asociado.
 - Media de registros por país.
 - % de formatos de producto que nunca se han registrado.
- La BD ha de ser escalable para poder incorporar nuevas funcionalidades a medida que vayan surgiendo.
- Para facilitar el mantenimiento del sistema se debería disponer de mecanismos para resolver posibles problemas que puedan surgir: Un registro de log que contenga todas las acciones realizadas en el sistema y mecanismos para testear la funcionalidad de la BD. Para estandarizar el sistema, el cliente solicita que los procedimientos almacenados dispongan de un parámetro de salida (denominado RSP) de tipo String que indicará si se ha ejecutado correctamente ('OK') o si ha fracasado ('ERROR+TIPO DE ERROR') y dispondrán de tratamiento de excepciones.
- El cliente solicita que la BD debe implementarse en Oracle 11g Xpress Edition.
- El proyecto solo contempla la elaboración del diseño e implementación de la BD y no está prevista la elaboración de una interface de usuario para interactuar con ella.

⁸ Abrev. de DataWarehouse ó almacén de datos.

5.2 Especificación de Requerimientos

La especificación reitera la definición de los requerimientos en términos técnicos apropiados para el desarrollador, es decir, es la contrapartida técnica del apartado anterior. Los clasificaremos en Funcionales, No Funcionales y del Dominio.

5.2.1 Requerimientos Funcionales

- La BD ha de permitir realizar el proceso completo de registro sanitario de productos cosméticos y ha de ser capaz de incorporar los resultados del registro. Para ello tendremos una tabla llamada *Estado* que almacenará los posibles estados (Registrado, No Registrado o Incompleto).
- **Sólo puede existir un registro sanitario por producto y mediante las homologaciones sabremos en que países está autorizada la venta de dicho producto y por qué distribuidor. Por lo tanto, un registro sanitario de un producto será común y válido para todos los países en los que dicho producto se encuentre homologado.**
- Un producto tendrá una serie de atributos:
 - Nombre
 - Formato (tipo de envase y cantidad)
 - Fórmula
 - Presentación
 - Marca
- Necesitamos relacionar los productos homologados por un distribuidor en un país. Esto nos permitirá saber que productos vende un distribuidor y en qué países está homologado dicho distribuidor y/o producto.
- Necesitamos una tabla para guardar los registros sanitarios de los productos que llamaremos *Registro*. *Dicha tabla* contendrá la fecha del registro, el código de homologación (formado por distribuidor, país y producto), descripción técnica, coste, fecha de respuesta y resultado del registro (registrado, no registrado o incompleto). Los registros sanitarios no se podrán dar de baja.
- Todos los procedimientos almacenados deben utilizar tratamiento de excepciones y deben tener un parámetro de salida (atributo RSP).

- Necesitamos llevar un registro de las acciones realizadas en la BD (registro de log) que denominaremos *Log* y que contendrá la fecha y hora del registro de log, el nombre del procedimiento almacenado ejecutado, los parámetros de entrada con sus valores y el resultado (parámetro de salida al que llamaremos RSP) que podrá ser 'OK' o 'ERROR+TIPO DE ERROR'.
- Necesitaremos definir e implementar un DW para poder extraer los datos estadísticos. Entre las opciones disponibles he optado por emplear cubos OLAP (también llamado cubo multidimensional o hipercubo) la cual se utiliza en la inteligencia empresarial (o Business Intelligence, BI) para agilizar la consulta de grandes cantidades de datos ya que almacenará pre-calculados y no normalizados la mayor parte de los datos que necesitaremos consultar. Como utilizamos una BD relacional estamos obligados a usar ROLAP que es la implementación OLAP que almacena los datos en una BD de tipo relacional.
- El proceso de actualización del DW se realizará de forma periódica (una vez al mes) mediante un procedimiento almacenado el cual realizará un traspaso de todos los datos de la parte operacional del sistema en un periodo específico a las tablas del DW. Antes debe comprobar si los datos ya se habían traspasado con anterioridad en cuyo caso deberá eliminarnos antes de insertar los nuevos. El procedimiento almacenado tendrá como parámetro de entrada el año y el mes de los datos que se requieran traspasar.

5.2.2 Requerimientos No Funcionales

- La BD ha de ser escalable. Para asegurarnos de que sea así pondremos especial atención en la fase de diseño creando todas las tablas que podamos necesitar para poder incorporar fácilmente en un futuro cualquier nuevo valor. La parte estadística es también escalable según la especificación ROLAP por lo que ajusta a la perfección en la escalabilidad global del sistema.
- Por temas de seguridad de la información las bajas que se realicen en el sistema serán bajas lógicas (no usaré sentencias DELETE) por lo que emplearé un atributo llamado *FechaBaja* para indicar la fecha en que el registro fue borrado. De esta forma podremos recuperar datos borrados siempre que se necesite.

- Los atributos especificados en las tablas serán los mínimos para dotar al sistema de la funcionalidad requerida, quedando al margen información complementaria como por ejemplo dirección y teléfono del distribuidor, etc.
- Para que los índices sean de un tamaño más reducido se han de emplear identificadores auto-numéricos únicos siempre que sea posible.
- El único acceso tanto a modo de consulta como operacional será mediante procedimientos almacenados.

5.2.3 Requerimientos Del Dominio

- La implementación de la base de datos se realizará en la versión de Oracle 11g Express Edition para evitar problemas de compatibilidades entre versiones.

6 Casos de Uso

A continuación se realiza la identificación de los distintos actores que intervendrán en el sistema así como la definición de los distintos casos de uso en los que intervienen. Los actores identificados son:

- ❖ **Administrador.** Será el administrador del sistema informático. Únicamente tendrá acceso al registro de log y podrá ejecutar de forma manual o planificar los procesos de extracción y carga de datos del almacén de datos (ETL).
- ❖ **Usuario.** Es el personal administrativo que utilice el sistema diariamente. Su tarea principal es la de gestionar los productos y todo lo relacionado con ellos (formatos, homologaciones, marcas, etc.).
- ❖ **Directivo.** Corresponde al personal directivo. Además de todas las acciones que puede realizar el usuario también tendrá acceso al almacén de datos para obtener cualquier tipo de información estadística que le será útil para la toma de decisiones empresariales.
- ❖ **Inspector de Sanidad.** Este actor corresponde al personal de sanidad (o automatismo) encargado de revisar las solicitudes de registros pendientes de cada país (aquellos registros que no tengan aún asignado un estado) y de informar al sistema a cerca de la resolución del registro (actualizando el estado del registro). Cada país tendrá su inspector o inspectores de sanidad propios.

Para simplificar los diagramas de casos de uso, las operaciones CRUD son definidas en conjunto mediante la palabra “Gestión”.

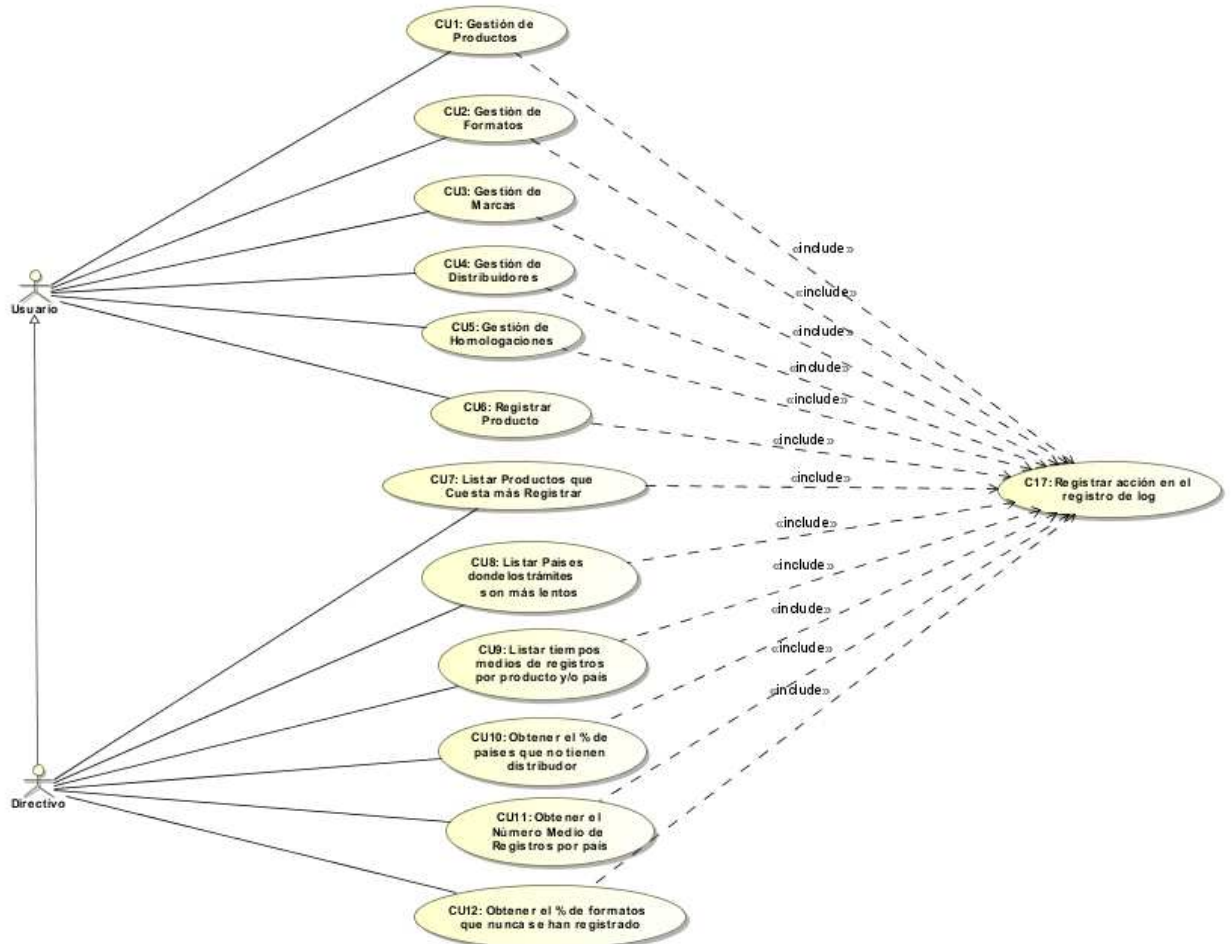


Figura 11. Casos de Uso de Usuario y Directivo



Figura 12. Casos de Uso de Administrador e Inspector de Sanidad

6.1 Especificación de Casos de Uso

CU1: Gestión de Productos	
Actores	Usuario, Directivo
Funcionalidad	Operaciones CRUD de Productos
Precondición	La tabla de productos debe existir.
Postcondición	No tiene.
Parámetros	Los específicos del producto.
Salida	Indica si ha ido bien el procedimiento u error en caso contrario.
Flujo Principal	El usual según la lógica de la operación. Para realizar el alta previamente debe existir el formato, la presentación y la marca. Además es obligatorio especificar el nombre y la fórmula. Al finalizar debe insertar un registro en la tabla <i>Log</i> según la acción realizada.
CU Relacionados	CU17

CU2: Gestión de Formatos	
Actores	Usuario, Directivo
Funcionalidad	Operaciones CRUD de Formatos
Precondición	La tabla de formatos debe existir.
Postcondición	No tiene.
Parámetros	Los específicos del formato.
Salida	Indica si ha ido bien el procedimiento u error en caso contrario.
Flujo Principal	El usual según la lógica de la operación. Para realizar el alta previamente debe existir el tipo de envase y la cantidad. Además es obligatorio especificar un nombre. Al finalizar debe insertar un registro en la tabla <i>Log</i> según la acción realizada.
CU Relacionados	CU17

CU3: Gestión de Marcas	
Actores	Usuario, Directivo
Funcionalidad	Operaciones CRUD de Marcas
Precondición	La tabla de marcas debe existir.
Postcondición	No tiene.
Parámetros	Los específicos de la marca.
Salida	Indica si ha ido bien el procedimiento u error en caso contrario.
Flujo Principal	El usual según la lógica de la operación. Para realizar el alta es obligatorio especificar un nombre. Al finalizar debe insertar un registro en la tabla <i>Log</i> según la acción realizada.
CU Relacionados	CU17

CU4: Gestión de Distribuidores	
Actores	Usuario, Directivo
Funcionalidad	Operaciones CRUD de Distribuidores
Precondición	La tabla de distribuidores debe existir.
Postcondición	No tiene.
Parámetros	Los específicos del distribuidor.
Salida	Indica si ha ido bien el procedimiento u error en caso contrario.
Flujo Principal	El usual según la lógica de la operación. Para realizar el alta es obligatorio especificar un nombre. Al finalizar debe insertar un registro en la tabla <i>Log</i> según la acción realizada.
CU Relacionados	CU17

CU5: Gestión de Homologaciones	
Actores	Usuario, Directivo
Funcionalidad	Operaciones CRUD de Homologaciones
Precondición	La tabla de homologaciones debe existir.
Postcondición	No tiene.
Parámetros	Los específicos de cada homologación. País, Distribuidor y Producto.
Salida	Indica si ha ido bien el procedimiento u error en caso contrario.
Flujo Principal	El usual según la lógica de la operación. Para realizar el alta es obligatorio especificar un distribuidor, país y producto y deben existir previamente. Al finalizar debe insertar un registro en la tabla <i>Log</i> según la acción realizada.
CU Relacionados	CU17

CU6: Registrar Producto	
Actores	Usuario, Directivo
Funcionalidad	Realiza el registro sanitario de un producto.
Precondición	La tabla de registro debe existir.
Postcondición	No tiene.
Parámetros	Los específicos de cada registro. País, Distribuidor y Producto.
Salida	Indica si ha ido bien el procedimiento u error en caso contrario.
Flujo Principal	El usual según la lógica de la operación. Para realizar el alta es obligatorio especificar un nombre, fecha y hora, producto y descripción técnica, país y distribuidor. El distribuidor debe estar homologado en dicho país para ese producto. Al finalizar debe insertar un registro en la tabla <i>Log</i> según la acción realizada.
CU Relacionados	CU17

CU7: Listar Productos que cuesta más registrar	
Actores	Directivo
Funcionalidad	Obtiene un listado de productos ordenados de mayor a menor coste de registro.
Precondición	Las tablas de hechos y dimensiones del almacén de datos referentes a productos y su contenido deben estar actualizados.
Postcondición	No tiene.
Parámetros	No tiene. Son todos de salida.
Salida	Estadísticas del coste del registro de los productos ordenados de mayor a menor.
Flujo Principal	Realiza una consulta a la tabla del almacén de datos donde se guarda esta información. Si hay datos, se devuelven en forma de conjunto de datos y se registra la acción en la tabla de Log. Si no existe, se devuelve un mensaje de error explicando lo sucedido y se registra la acción en la tabla de Log.
CU Relacionados	CU17

CU8: Listar Países donde los trámites son más lentos	
Actores	Directivo
Funcionalidad	Obtiene los 5 países donde los trámites son más lentos.
Precondición	Las tablas de hechos y dimensiones del almacén de datos referentes a países y su contenido deben estar actualizados.
Postcondición	No tiene.
Parámetros	No tiene. Son todos de salida.
Salida	Estadísticas de la duración de los trámites por país y año ordenados de mayor a menor.
Flujo Principal	Realiza una consulta a la tabla del almacén de datos donde se guarda esta información. Si hay datos, se devuelven en forma de conjunto de datos y se registra la acción en la tabla de Log. Si no existe, se devuelve un mensaje de error explicando lo sucedido y se registra la acción en la tabla de Log.
CU Relacionados	CU17

CU9: Listar tiempos medios de registros por producto y/o país	
Actores	Directivo
Funcionalidad	Obtiene un listado de registros por producto y/o país con el tiempo medio de registro.
Precondición	Las tablas de hechos y dimensiones del almacén de datos referentes a productos y países y su contenido deben estar actualizados.
Postcondición	No tiene.
Parámetros	No tiene. Son todos de salida.
Salida	Estadísticas de la duración de los trámites por país y/o producto y año.
Flujo Principal	Realiza una consulta a la tabla del almacén de datos donde se guarda esta información. Si hay datos, se devuelven en forma de conjunto de datos y se registra la acción en la tabla de Log. Si no existe, se devuelve un mensaje de error explicando lo sucedido y se registra la acción en la tabla de Log.
CU Relacionados	CU17

CU10: Obtener el % de países que no tienen distribuidor	
Actores	Directivo
Funcionalidad	Obtiene un único valor con el % de países que no tienen distribuidor.
Precondición	Las tablas de hechos y dimensiones del almacén de datos referentes a países y distribuidores y a su contenido deben estar actualizados.
Postcondición	No tiene.
Parámetros	No tiene. Son todos de salida.
Salida	Devuelve una cadena de texto donde se especifica el porcentaje de países que no tienen distribuidor en este mismo instante.
Flujo Principal	Realiza una consulta al almacén de datos para poder calcular el porcentaje. Al finalizar debe insertar un registro en la tabla <i>Log</i> según la acción realizada.
CU Relacionados	CU17

CU11: Obtener el número medio de registros por país	
Actores	Directivo
Funcionalidad	Obtiene un listado de medias de registros por país.
Precondición	Las tablas de hechos y dimensiones del almacén de datos referentes a países y registros y a su contenido deben estar actualizados.
Postcondición	No tiene.
Parámetros	No tiene. Son todos de salida.
Salida	Estadísticas de la media de registros por país y año..
Flujo Principal	Realiza una consulta al almacén de datos. Al finalizar debe insertar un registro en la tabla <i>Log</i> según la acción realizada.
CU Relacionados	CU17

CU12: Obtener el % de formatos que nunca se han registrado	
Actores	Directivo
Funcionalidad	Obtiene un único valor con el % de formatos que nunca se han registrado.
Precondición	Las tablas de hechos y dimensiones del almacén de datos referentes a formatos y registros y a su contenido deben estar actualizados.
Postcondición	No tiene.
Parámetros	No tiene. Son todos de salida.
Salida	Devuelve una cadena de texto donde se especifica el porcentaje de formatos que no han sido usados aún en ningún registro.
Flujo Principal	Realiza una consulta al almacén de datos. Al finalizar debe insertar un registro en la tabla <i>Log</i> según la acción realizada.
CU Relacionados	CU17

CU13: Consultar registro de Log	
Actores	Administrador
Funcionalidad	Obtiene los registros de la tabla de log.
Precondición	La tablas de log deben tener su contenido actualizado.
Postcondición	No tiene.
Parámetros	ID del log.
Salida	Devuelve una cadena de texto donde se especifica el porcentaje de formatos que no han sido usados aún en ningún registro.
Flujo Principal	Realiza una consulta al registro de log. Al finalizar debe insertar un registro en la tabla <i>Log</i> según la acción realizada.
CU Relacionados	CU17

CU14: Planificar procesos ETL (Opcional)	
Actores	Administrador
Funcionalidad	Lanza el proceso de traspaso de datos al almacén de datos.
Precondición	La tablas de la base de datos deben existir y deben contener información válida de varios meses y/o años anteriores.
Postcondición	No tiene.
Parámetros	Año y mes de los datos que queremos incorporar al almacén.
Salida	No tiene salida. Solo muestra un mensaje en caso de error.
Flujo Principal	Ejecuta el procedimiento almacenado encargado de sincronizar el almacén de datos según el año y mes especificado. Al finalizar debe insertar un registro en la tabla <i>Log</i> según la acción realizada. Se trata de un proceso opcional que no implementaremos en este proyecto.
CU Relacionados	CU17

CU15: Consultar solicitudes de Registro pendientes	
Actores	Inspector de Sanidad
Funcionalidad	Obtiene las solicitudes de registros sanitarios que están pendientes de resolución.
Precondición	La tabla de registro de la base de datos debe existir.
Postcondición	No tiene.
Parámetros	País del cual queremos obtener los registros pendientes.
Salida	Listado con los registros pendiente de resolución.
Flujo Principal	Realiza una consulta a la tabla de registros sanitarios para obtener aquellos registros que no tienen estado asignado aún (NULL). Al finalizar debe insertar un registro en la tabla <i>Log</i> según la acción realizada.
CU Relacionados	CU17

CU16: Informar de la resolución del registro	
Actores	Inspector de Sanidad
Funcionalidad	Actualiza el resultado del registro correspondiente.
Precondición	La tablas de la base de datos deben existir.
Postcondición	No tiene.
Parámetros	País, distribuidor y producto.
Salida	No tiene salida. Solo muestra un mensaje en caso de error.
Flujo Principal	Realiza una actualización del estado de un registro sanitario de la tabla de registros sanitarios. Además incorporará la fecha de registro. Al finalizar debe insertar un registro en la tabla <i>Log</i> según la acción realizada.
CU Relacionados	CU17

CU17: Registrar Acción en el registro de log	
Actores	Usuario, Directivo, Administrador, Inspector de Sanidad
Funcionalidad	Inserta un registro de Log.
Precondición	La tablas de los debe existir.
Postcondición	No tiene.
Parámetros	Acción realizada y parámetros de entrada y salida de los procedimientos almacenados ejecutados.
Salida	No tiene salida. Solo muestra un mensaje en caso de error.
Flujo Principal	Inserta una línea de registro de log con la fecha y hora, el procedimiento almacenado ejecutado y los parámetros de entrada y salida.
CU Relacionados	TODOS

7 Diseño de la Base de Datos

El diseño de la BD consta de tres fases diferenciadas: el diseño conceptual el cual nos dará una visión global del modelo a desarrollar independiente del lenguaje y de la plataforma, el diseño lógico el cual nos permite profundizar en los elementos y sus relaciones, y finalmente el diseño físico donde especificaremos la información necesaria para generar los ficheros de creación de las tablas.

7.1 Diseño Conceptual

Partimos con el diagrama UML del diseño conceptual y a continuación se detallarán sus entidades, atributos y relaciones.

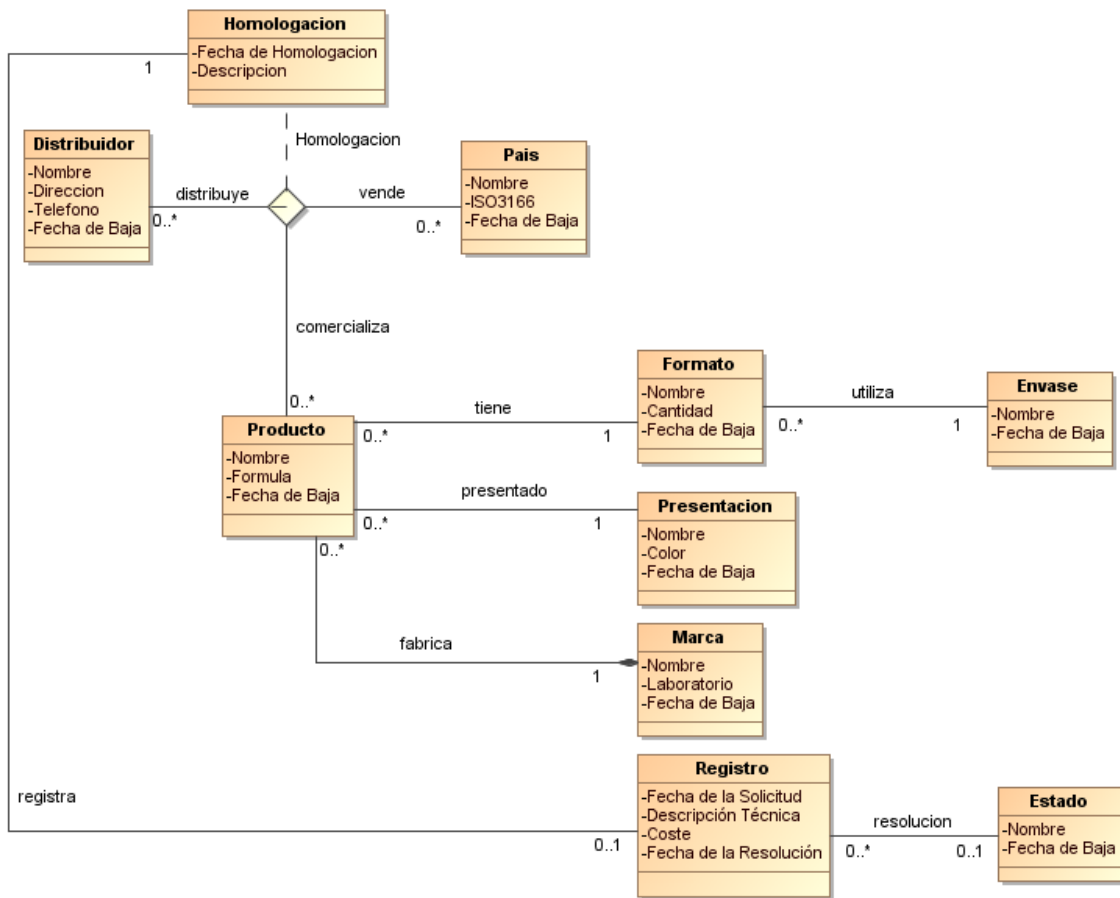


Figura 13. Esquema invariante del punto de vista de la información de la Base de Datos

Distribuidor	
Descripción	Entidad débil que almacena la información de los distribuidores de un producto cosmético.
Atributos	- Nombre - Fecha de Baja - Direccion - Telefono

- Relación con la entidad *País* para informar en qué país vende el distribuidor.
- Relación con la entidad *Producto* para saber qué productos distribuye.
- No se podrá realizar la baja si el distribuidor está homologado.

País	
Descripción	Entidad fuerte que almacena la información de los países donde se distribuyen los productos.
Atributos	- Nombre - ISO1366 - Fecha de Baja

- Relación con la entidad *Distribuidor* para conocer que distribuidores venden en cada país.
- Relación con la entidad *Producto* para saber qué productos están homologados en cada país.
- No se podrá realizar la baja si el país está homologado.

Producto	
Descripción	Entidad fuerte que almacena la información de los productos cosméticos.
Atributos	- Nombre - Fórmula - Fecha de Baja

- Guardará relación con la entidad *País* para saber en qué países está homologado cada producto.
- Relación con la entidad *Distribuidor* para saber qué distribuidores comercializan cada producto.
- Relación con la entidad *Formato* para saber qué formato tendrá el producto.
- Relación con la entidad *Presentación* para saber qué tipo de presentación adquirirá el producto.
- Relación con la entidad *Marca* para saber a qué marca pertenece el producto.
- Deberá guardar la información en un atributo llamado *Fórmula* la información referente al componente básico del producto.

- No se permitirá la baja si el producto está homologado o tiene algún registro sanitario efectuado.
- Habrá una entidad de relación de cardinalidad 0:N denominada *Homologación* que relacione las tres entidades: *Distribuidor*, *País* y *Producto*. Sólo se permitirá homologar un mismo producto por distribuidor y país.

Formato	
Descripción	Relación entre <i>Producto</i> y <i>Envase</i> . Almacena la información del formato de un producto.
Atributos	- Nombre - Cantidad - Fecha de Baja

- Guardará relación con la entidad *Producto* para saber qué productos tienen dicho formato.
- Guardará relación con la entidad *Envase* para saber qué envases podrán utilizar el formato.
- Al ser una relación puede almacenar información adicional como por ejemplo la cantidad.
- No se permitirá la baja de un formato si guarda relación con algún producto.

Envase	
Descripción	Entidad débil que almacena la información de un tipo de envase de un producto.
Atributos	- Nombre - Fecha de Baja

- Relación con la entidad *Formato* para identificar que formatos utilizan dicho envase.
- No se podrá realizar la baja de un envase si está relacionado con algún formato.

Presentación	
Descripción	Entidad que almacena la información de una presentación de un producto.
Atributos	- Nombre - Fecha de Baja - Color

- Relación con la entidad *Producto* para saber qué productos tienen dicha presentación.
- No se permitirá la baja de una presentación si está relacionada con algún producto.

Marca	
Descripción	Entidad débil que almacena la información de una marca de un producto.
Atributos	- Nombre - Fecha de Baja - Laboratorio

- Relación con la entidad *Producto* para saber qué productos pertenecen a dicha marca.
- No se permitirá la baja de una marca si está relacionada con algún producto.

Registro	
Descripción	Entidad débil que almacena la información de un registro sanitario de un producto cosmético.
Atributos	- Fecha y Hora de la Solicitud - Descripción Técnica - Coste - Fecha y Hora de la Resolución

- Guardará la fecha en la que se realizó la solicitud del registro sanitario así como la fecha y hora de la resolución (solo cuando estado = 'REGISTRADO').

- Además guardará la descripción técnica y el coste total del registro (en euros).
- La actualización de un registro solo modificará la fecha de resolución y el estado. Además, si un registro ya ha sido modificado previamente (si contiene fecha de resolución) ya no se podrá volver a modificar.
- Relación con la entidad Homologación para saber qué productos homologados han solicitado el registro sanitario.
- Relación con la entidad *Estado* para conocer el estado de la resolución de cada solicitud. La resolución será realizada por un inspector sanitario.
- Esta entidad no admitirá borrados. Los registros sanitarios una vez dados de alta no se podrán borrar.

Estado	
Descripción	Entidad débil que almacena la información de los posibles estados en los que puede encontrarse un registro sanitario de un producto cosmético.
Atributos	- Nombre - Fecha de Baja

- Relación con la entidad *Registro* para poder asignar a cada registro sanitario una resolución.
- No se permitirá la baja de un estado si alguno de los registros sanitarios se encuentra en dicho estado.

Homologación	
Descripción	Entidad que surge de la relación ternaria entre <i>Distribuidor</i> , <i>Pais</i> y <i>Producto</i> . Almacena la información referente a la homologación de un producto de un distribuidor en un país.
Atributos	- Fecha de Homologación - Descripción

- Guardará relación con la entidad *Producto* para saber qué productos están homologados.

- Guardará relación con la entidad *Pais* para saber los países que están homologados.
- Guardará relación con la entidad *Distribuidor* para saber los distribuidores que están homologados.
- Esta entidad no admite borrados.

7.2 Diseño Lógico

A continuación transformaremos el diseño creado en el diseño conceptual en el diseño lógico en el cual se apreciarán las tablas y campos, así como sus relaciones e índices. A continuación del diagrama lógico se detallará toda esta información donde la nomenclatura a seguir será de letra **negrita** para las claves primarias y subrayado para las claves foráneas.

- ❖ Pais: (**IdPais**, Nombre, ISO3166, FechaBaja)
- ❖ Distribuidor: (**IdDistribuidor**, Nombre, Direccion, Telefono, FechaBaja)
- ❖ Homologacion: (**IdPais**, **IdDistribuidor**, **IdProducto**, FechaHomologacion, Descripcion)
- ❖ Producto: (**IdProducto**, Nombre, Formula, IdFormato, IdPresentacion, IdMarca, FechaBaja)
- ❖ Formato (**IdFormato**, Nombre, IdEnvase, Cantidad, FechaBaja)
- ❖ Envase (**IdEnvase**, Nombre, FechaBaja)
- ❖ Presentacion (**IdPresentacion**, Nombre, Color, FechaBaja)
- ❖ Marca (**IdMarca**, Nombre, Laboratorio, FechaBaja)
- ❖ Registro(**IdPais**, **IdDistribuidor**, **IdProducto**, FechaSolicitud, Descripcion, Coste, FechaResolucion, IdEstado)
- ❖ Estado (**IdEstado**, Nombre, FechaBaja)

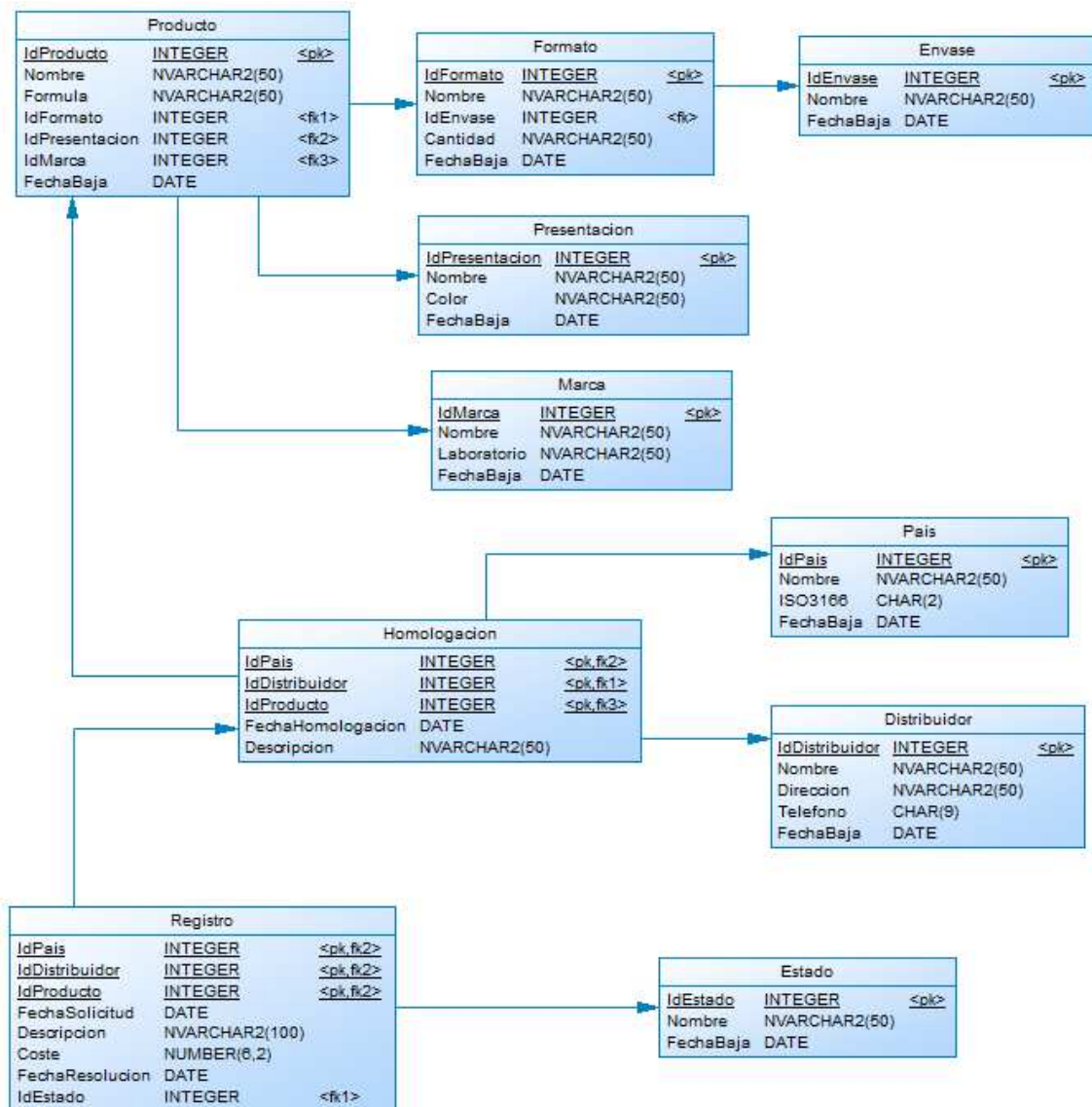


Figura 14. Diagrama del Diseño Lógico de la Base de Datos

7.3 Diseño Físico

En el diseño físico concretaremos el nombre que tendrán las columnas de las tablas de la base de datos, los tipos de datos, la longitud y las posibles restricciones (admisión de valores nulos, claves primarias, claves foráneas, etc.) y valores por defecto.

<i>TABLA: PAIS</i>					
Clave	Columna	Tipo	Null	Único	Val. Defecto
PK	IdPais	INTEGER	NO	SI	
	Nombre	NVARCHAR2(50)	NO	NO	
	ISO3166	CHAR(2)	NO	SI	ES
	FechaBaja	DATE	SI	NO	

<i>TABLA: DISTRIBUIDOR</i>					
Clave	Columna	Tipo	Null	Único	Val. Defecto
PK	IdDistribuidor	INTEGER	NO	SI	
	Nombre	NVARCHAR2(50)	NO	NO	
	Direccion	NVARCHAR2(50)	SI	NO	
	Telefono	CHAR(9)	SI	NO	
	FechaBaja	DATE	SI	NO	

<i>TABLA: HOMOLOGACION</i>					
Clave	Columna	Tipo	Null	Único	Val. Defecto
PK, FK	IdPais	INTEGER	NO	NO	
PK, FK	IdDistribuidor	INTEGER	NO	NO	
PK, FK	idProducto	INTEGER	NO	NO	
	FechaHomologacion	DATE	NO	NO	SYSDATE
	Descripcion	NVARCHAR2(50)	SI	NO	

<i>TABLA: PRODUCTO</i>					
Clave	Columna	Tipo	Null	Único	Val. Defecto
PK	IdProducto	INTEGER	NO	SI	
	Nombre	NVARCHAR2(50)	NO	NO	
	Formula	NVARCHAR2(50)	NO	NO	
FK	IdFormato	INTEGER	NO	NO	
FK	IdPresentacion	INTEGER	NO	NO	
FK	IdMarca	INTEGER	NO	NO	
	FechaBaja	DATE	SI	NO	

<i>TABLA: FORMATO</i>					
Clave	Columna	Tipo	Null	Único	Val. Defecto
PK	IdFormato	INTEGER	NO	SI	
	Nombre	NVARCHAR2(50)	NO	NO	
FK	IdEnvase	INTEGER	NO	NO	
	Cantidad	NVARCHAR2(50)	SI	NO	
	FechaBaja	DATE	SI	NO	

<i>TABLA: ENVASE</i>					
Clave	Columna	Tipo	Null	Único	Val. Defecto
PK	IdEnvase	INTEGER	NO	SI	
	Nombre	NVARCHAR2(50)	NO	NO	
	FechaBaja	DATE	SI	NO	

<i>TABLA: PRESENTACION</i>					
Clave	Columna	Tipo	Null	Único	Val. Defecto
PK	IdPresentacion	INTEGER	NO	SI	
	Color	NVARCHAR2(50)	SI	NO	'BLANCO'
	Nombre	NVARCHAR2(50)	NO	NO	
	FechaBaja	DATE	SI	NO	

<i>TABLA: MARCA</i>					
Clave	Columna	Tipo	Null	Único	Val. Defecto
PK	IdMarca	INTEGER	NO	SI	
	Nombre	NVARCHAR2(50)	NO	NO	
	Laboratorio	NVARCHAR2(50)	SI	NO	'NINGUNO'
	FechaBaja	DATE	SI	NO	

TABLA: REGISTRO					
Clave	Columna	Tipo	Null	Único	Val. Defecto
PK, FK	IdPais	INTEGER	NO	NO	
PK, FK	IdDistribuidor	INTEGER	NO	NO	
PK, FK	idProducto	INTEGER	NO	NO	
	FechaSolicitud	DATE	NO	NO	SYSDATE
	Descripcion	NVARCHAR2(100)	NO	NO	
	Coste	NUMBER(6,2)	NO	NO	0
	FechaResolucion	DATE	SI	NO	
FK	IdEstado	INTEGER	NO	NO	1

TABLA: Estado					
Clave	Columna	Tipo	Null	Único	Val. Defecto
PK	IdEstado	INTEGER	NO	SI	
	Nombre	NVARCHAR2(50)	NO	NO	
	FechaBaja	DATE	SI	NO	

7.4 Diseño del Sistema de Log de la Base de Datos

Para el diseño del sistema de Log procedemos de la misma forma: Partimos del diseño conceptual, lo transformamos en el modelo lógico y finalmente desarrollamos el modelo físico.

7.4.1 Diseño Conceptual

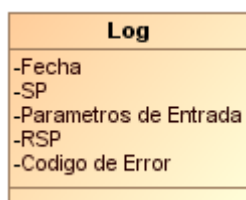


Figura 15. Esquema invariante del punto de vista de la información del sistema de Log

LOG	
Descripción	Entidad fuerte que almacena la información de los registros de log (acciones que se realizan en el sistema).
Atributos	<ul style="list-style-type: none"> - Fecha y Hora - SP - Parametros - RSP - Código de Error SQL

- Se guardará información de la fecha y hora, nombre del procedimiento almacenado ejecutado (atributo SP), una cadena de texto con los parámetros de entrada y sus valores correspondientes; el valor de retorno del procedimiento almacenado (atributo RSP) y por último el código de error de T-SQL de Oracle.
- Opcionalmente se podría guardar el código del usuario que ha realizado la acción.
- El atributo RSP podrá tomar uno de los siguientes valores:
 - OK
 - 'ERROR' + TIPO DE ERROR
- Esta tabla no admite bajas.

7.4.2 Diseño Lógico

Log		
<u>IdLog</u>	INTEGER	<pk>
Fecha	DATE	
SP	NVARCHAR2(50)	
Parametros	NVARCHAR2(300)	
RSP	NVARCHAR2(150)	
ErrorCode	INTEGER	

Figura 16. Diagrama del diseño lógico del sistema de Log

- ❖ Log: (**IdLog**, Fecha, SP, Parametros, RSP, ErrorCode)

7.4.3 Diseño Físico

TABLA: LOG					
Clave	Columna	Tipo	Null	Único	Val. Defecto
PK	IdLog	INTEGER	NO	SI	
	Fecha	DATE	NO	NO	SYSDATE
	SP	NVARCHAR2(50)	NO	NO	
	PARAMETROS	NVARCHAR2(300)	SI	NO	
	RSP	NVARCHAR2(150)	NO	NO	
	ERRORCODE	INTEGER	SI	NO	

8 Diseño del Almacén de Datos

A continuación se detalla el diseño del almacén de datos. Constará del diseño de los tres modelos (conceptual, lógico y físico) y opcionalmente como mejora del módulo estadístico realizaremos el diseño de un proceso ETL⁹.

8.1 Diseño Conceptual

Para dar forma al almacén de datos se deben identificar los hechos y las dimensiones las cuales deben entenderse como ejes del análisis que vamos a ofrecer al usuario.

Se seguirá la metodología de nueve pasos para definir el esquema en estrella¹⁰, es decir, la tabla de hechos que contiene los datos para el análisis, rodeada de las tablas de dimensiones:

⁹ Los procesos ETL son procesos de Extracción – Transformación y Carga.

¹⁰ Más información del esquema en estrella en Wikipedia:

http://es.wikipedia.org/wiki/Esquema_en_estrella

- 1) **Escoger el Hecho.** Tendremos cuatro indicadores principales diferenciados: Trámites por producto, trámites por países, formatos y países. Por tanto, tendremos estos cuatro acontecimientos a estudiar.
- 2) **Determinar la granularidad.** Se mantendrá el mismo nivel de detalle que vienen en los datos de origen.
- 3) **Escoger las dimensiones.**

Tendremos una dimensión para especificar el tiempo. Otra para productos y otra para países.

- 4) **Encontrar los atributos de dimensión.** Podríamos agregar atributos adicionales que nos aporten información extra o nuevos conceptos que nos ayuden en la toma de decisiones pero en este caso no se considera necesario y nos bastará, por norma general, con un atributo Nombre en la mayoría de los casos. Por lo tanto, habrá ocasiones en las que esta información nos proporcionará nuevo conocimiento y otras en las que nos servirá solamente para describir o agrupar una dimensión.

En la dimensión *Tiempo* tendremos atributos que no se extraerán del origen pero que nos serán de utilidad para analizar la información por esta dimensión. Son: Año, Trimestre y Mes.

- 5) **Distinguir descriptores de jerarquías.** Podemos clasificar los atributos de la dimensión *Producto* como descriptores y los de la dimensión *Tiempo* como agrupación. Por tanto, solo los atributos de la dimensión *Tiempo* formarán una jerarquía la cual representará la relación lógica entre varios atributos que expresen tiempo. Esto nos permitirá analizar los datos desde un nivel más general al más detallado y viceversa.

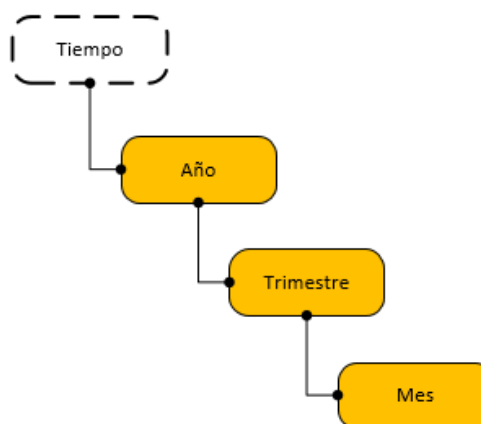


Figura 17. Jerarquía del atributo Tiempo

6) **Decidir las medidas.** Como medidas vamos a partir de todos aquellos atributos que sean de tipo numérico cuyo valor sea interesante analizar para las diferentes dimensiones anteriores. Por tanto, teniendo en cuenta los requerimientos estudiados en el análisis, para los informes que requiere el cliente necesitaremos al menos las siguientes medidas: el coste del registro, la duración del proceso de registro, el tiempo de registro y algunos porcentajes como el porcentaje de países y de formatos.

7) **Definir los indicadores.**

Para la tabla de hechos de países tendremos: la cantidad total de países y el número de países y cuántos de estos tienen algún distribuidor asociado.

Para la tabla de hechos de formatos tendremos: la cantidad total de formatos y cuántos de estos formatos están siendo utilizados en los registros.

Para la tabla de hechos de trámites por países: el número total de registros, la suma de los costes, la suma de las duraciones, la duración media, la suma de los registros, la media de los registros y la media de los costes.

Finalmente, la tabla de hechos de trámites por productos es similar a la de países excepto la suma y media de registros, que aquí no consta.

8) **Explicitar las restricciones de integridad.** En este paso se definen las bases y se establecen las restricciones de integridad. El conjunto inicial de dimensiones (que encontramos justo después de definir la granularidad) dará lugar a una base. Sustituyendo dimensiones en esta, según las dependencias funcionales que tiene con el resto de dimensiones, se han obtenido las otras bases del espacio.

9) **Estudiar la viabilidad.** Antes de empezar con el diseño lógico se debe validar el modelo conceptual mediante un estudio de viabilidad en el cual se estimará de forma aproximada el volumen de datos que albergará. Para ello se parte de unas premisas y se calcula el ratio de incremento que tendrá nuestro almacén de datos. Se trata de valorar si este resultado es asequible tanto por volumen de datos como por rendimiento. Nosotros no realizaremos este estudio y entenderemos que el esquema que hemos diseñado es viable.

El diagrama del diseño conceptual queda de la siguiente forma:

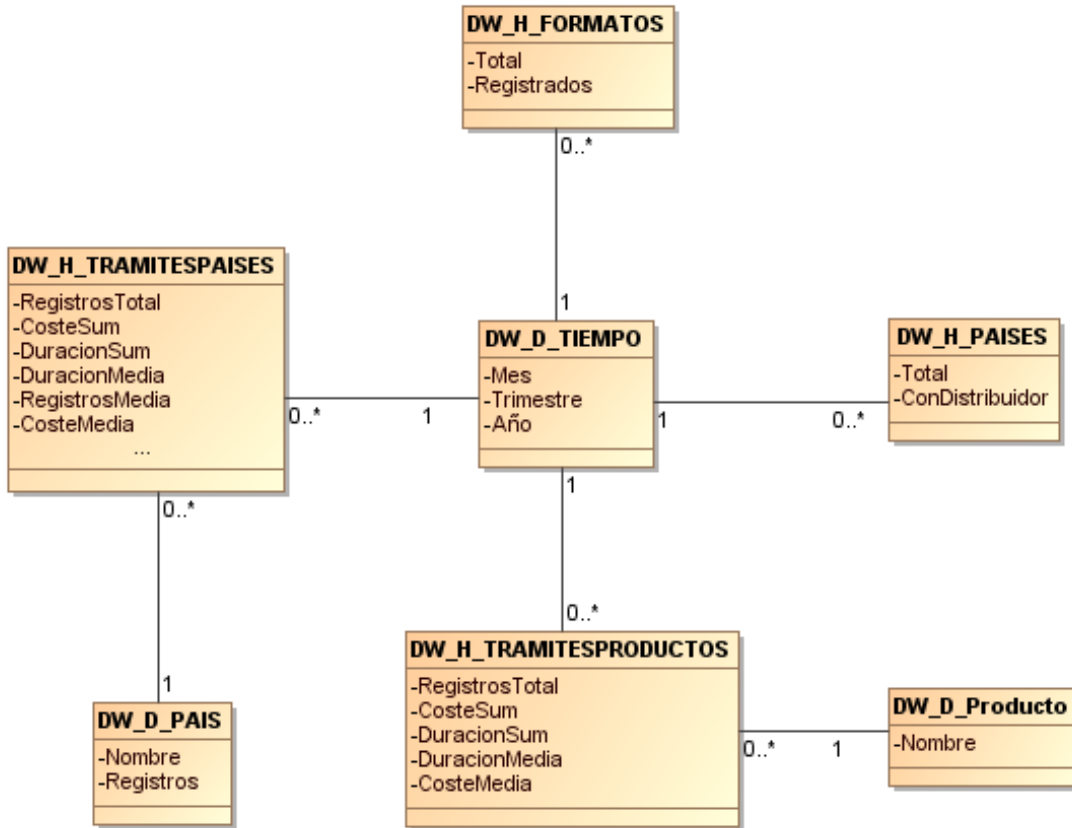


Figura 18. Esquema invariante del punto de vista de la información del Almacén de Datos

DW_D_PAIS	
Descripción	Tabla de dimensión de países. Permitirá obtener información referente a países.
Atributos	- Nombre - Registros

Siendo:

- Registros: Número total de registros para cada país.

DW_D_TIEMPO	
Descripción	Tabla de dimensión de tiempo. Permitirá obtener información referente a un instante dado.
Atributos	- Mes - Trimestre - Año

DW_D_PRODUCTO	
Descripción	Tabla de dimensión de productos. Permitirá obtener información referente a productos.
Atributos	- Nombre

DW_H_PAISES	
Descripción	Tabla de hechos de países. Almacenará información de indicadores referentes a países.
Atributos	- Total - ConDistribuidor

Siendo:

- Total: Número total de países.
- ConDistribuidor: Número total de países con distribuidor asociado.

DW_H_FORMATOS	
Descripción	Tabla de hechos de formatos de productos. Almacenará información de indicadores referentes a los formatos.
Atributos	- Total - Registrados

Siendo:

- Total: Número total de formatos.
- Registrados: Número total de formatos que forman parte de productos registrados.

DW_H_TRAMITESPAISES	
Descripción	Tabla de hechos de registros con información de países. Almacenará información de indicadores referentes a países que tienen expedientes de registro.
Atributos	<ul style="list-style-type: none"> - RegistrosTotal - CosteSum - CosteMedia - DuracionSum - DuracionMedia - RegistrosMedia

Siendo:

- RegistrosTotal: Número total de registros sanitarios.
- CosteSum: Suma de los costes de cada registro.
- CosteMedia: Media de los costes de los registros. Campo calculado.
- DuracionSum: Suma de la duración de los registros.
- DuracionMedia: Media de las duraciones de los registros. Campo calculado.
- RegistrosMedia: Media de los registros. Campo calculado.

DW_H_TRAMITESPRODUCTOS	
Descripción	Tabla de hechos de registros con información de productos. Almacenará información de indicadores referentes a productos que tienen expedientes de registro.
Atributos	<ul style="list-style-type: none"> - RegistrosTotal - CosteSum - CosteMedia - DuracionSum - DuracionMedia

Siendo:

- **RegistrosTotal**: Número total de registros sanitarios.
- **CosteSum**: Suma de los costes de cada registro.
- **CosteMedia**: Media de los costes de los registros. Campo calculado.
- **DuracionSum**: Suma de la duración de los registros.
- **DuracionMedia**: Media de las duraciones de los registros. Campo calculado.

8.2 Diseño Lógico

La transformación del diseño conceptual al diseño lógico queda de la siguiente forma:

- ❖ DW_D_TIEMPO: (**IdTiempo**, Ano, Trimestre, Mes)
- ❖ DW_D_PAIS: (**IdPais**, Nombre, Registros)
- ❖ DW_D_PRODUCTO: (**IdProducto**, Nombre)
- ❖ DW_H_TRAMITESPRODUCTOS (**IdTiempo**, **IdProducto**, RegistrosTotal, CosteSum, DuracionSum, DuracionMedia)
- ❖ DW_H_TRAMITESPAISES (**IdTiempo**, **IdPais**, RegistrosTotal, CosteSum, DuracionSum, DuracionMedia, RegistrosMedia, CosteMedia)
- ❖ DW_H_FORMATOS (**IdTiempo**, Total, Registrados)
- ❖ DW_H_PAISES (**IdTiempo**, Total, ConDistribuidor)

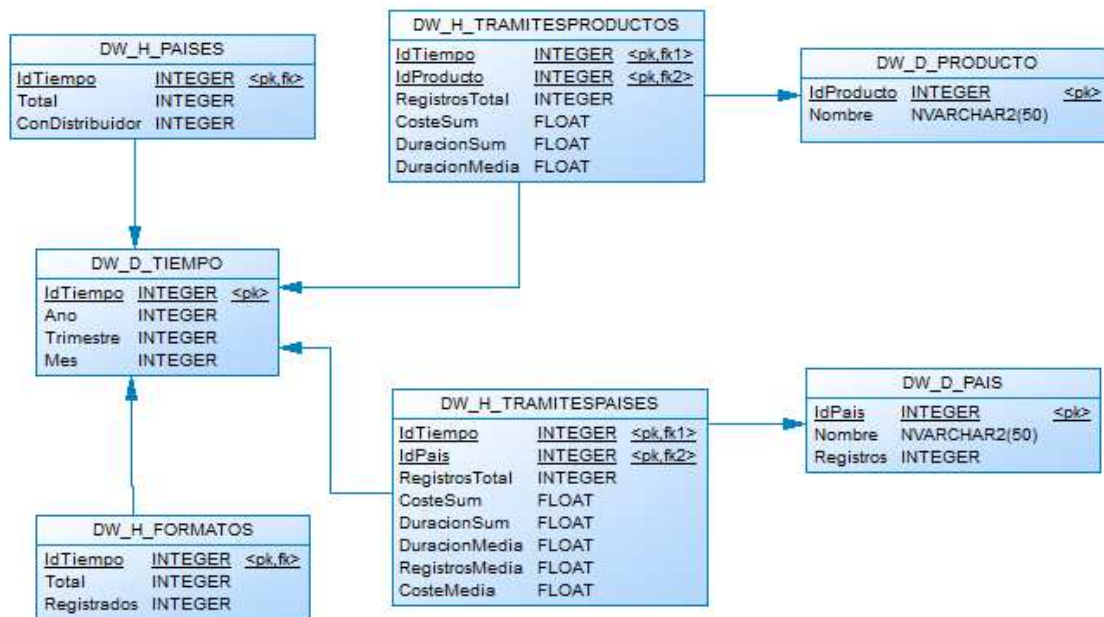


Figura 19. Diagrama del Diseño Lógico del Almacén de Datos.

8.3 Diseño Físico

TABLA: DW_D_TIEMPO					
Clave	Columna	Tipo	Null	Único	Val. Defecto
PK	IdTiempo	INTEGER	NO	SI	
	Ano	INTEGER	NO	NO	
	Trimestre	INTEGER	NO	NO	
	Mes	INTEGER	NO	NO	

TABLA: DW_D_PAIS					
Clave	Columna	Tipo	Null	Único	Val. Defecto
PK	IdPais	INTEGER	NO	SI	
	Nombre	NVARCHAR2(50)	NO	NO	
	Registros	INTEGER	NO	NO	0

<i>TABLA: DW_D_PRODUCTO</i>					
Clave	Columna	Tipo	Null	Único	Val. Defecto
PK	IdProducto	INTEGER	NO	SI	
	Nombre	NVARCHAR2(50)	NO	NO	

<i>TABLA: DW_H_FORMATOS</i>					
Clave	Columna	Tipo	Null	Único	Val. Defecto
PK, FK	IdTiempo	INTEGER	NO	SI	
	Total	INTEGER	NO	NO	0
	Registrados	INTEGER	NO	NO	0

<i>TABLA: DW_H_PAISES</i>					
Clave	Columna	Tipo	Null	Único	Val. Defecto
PK, FK	IdTiempo	INTEGER	NO	SI	
	Total	INTEGER	NO	NO	0
	ConDistribuidor	INTEGER	NO	NO	0

<i>TABLA: DW_H_TRAMITESPRODUCTOS</i>					
Clave	Columna	Tipo	Null	Único	Val. Defecto
PK, FK	IdTiempo	INTEGER	NO	SI	
PK, FK	IdProducto	INTEGER	NO	NO	
	RegistrosTotal	INTEGER	NO	NO	0
	CosteSum	FLOAT	NO	NO	0
	DuracionSum	FLOAT	NO	NO	0
	DuracionMedia	FLOAT	NO	NO	0

<i>TABLA: DW_H_TRAMITESPAISES</i>					
Clave	Columna	Tipo	Null	Único	Val. Defecto
PK, FK	IdTiempo	INTEGER	NO	SI	
PK, FK	IdPais	INTEGER	NO	NO	
	RegistrosTotal	INTEGER	NO	NO	0
	CosteSum	FLOAT	NO	NO	0

	DuracionSum	FLOAT	NO	NO	0
	DuracionMedia	FLOAT	NO	NO	0
	RegistrosMedia	FLOAT	NO	NO	0
	CosteMedia	FLOAT	NO	NO	0

8.4 Diseño del Sistema de Log del almacén de datos

He decidido registrar de forma separada las acciones realizadas sobre el almacén de datos ya que considero que se aporta claridad a la hora de recuperar información y también para facilitar su mantenimiento. Vemos que el diseño e implementación son similares al sistema de log de la base de datos.

8.4.1 Diseño Conceptual

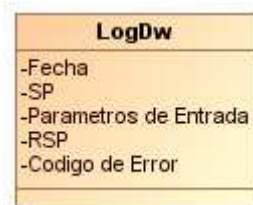


Figura 20. Esquema invariante del punto de vista de la información del sistema de Log del almacén de datos.

LOGDW	
Descripción	Entidad fuerte que almacena la información de los registros de log (acciones que se realizan en el almacén de datos).
Atributos	<ul style="list-style-type: none"> - Fecha y Hora - SP - Parametros - RSP - Código de Error SQL

- Se guardará información de la fecha y hora, nombre del procedimiento almacenado ejecutado (atributo SP), una cadena de texto con los parámetros de

entrada y sus valores correspondientes; el valor de retorno del procedimiento almacenado (atributo RSP) y por último el código de error de T-SQL de Oracle.

- Opcionalmente se podría guardar el código del usuario que ha realizado la acción.
- El atributo RSP podrá tomar uno de los siguientes valores:
 - OK
 - 'ERROR' + TIPO DE ERROR
- Esta tabla no admite bajas.

8.4.2 Diseño Lógico

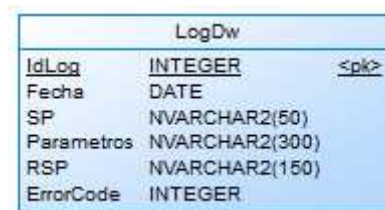


Figura 21. Diagrama del diseño lógico del sistema de Log del DW

❖ LogDw: (**IdLog**, Fecha, SP, Parametros, RSP, ErrorCode)

8.4.3 Diseño Físico

TABLA: LOGDW					
Clave	Columna	Tipo	Null	Único	Val. Defecto
PK	IdLog	INTEGER	NO	SI	
	Fecha	DATE	NO	NO	SYSDATE
	SP	NVARCHAR2(50)	NO	NO	
	PARAMETROS	NVARCHAR2(300)	SI	NO	
	RSP	NVARCHAR2(150)	NO	NO	
	ERRORCODE	INTEGER	SI	NO	

8.5 Diseño del Proceso ETL (Opcional)

Como hemos mencionado anteriormente, la carga de los datos en el almacén de datos se hará en tiempo real a medida que vayamos interactuando con la base de datos pero, ¿qué ocurriría si quisiésemos incorporar datos preexistentes como, por ejemplo, los datos del mes de Junio del año anterior?.

A pesar de que en las especificaciones del proyecto no se tiene en cuenta esta posibilidad, proporcionaré a modo de ejemplo como sería el diseño de un proceso ETL¹¹ que nos permita incorporar información previa al almacén de datos. La implementación del procedimiento que realizará este proceso no la proporcionaremos por razones fundamentalmente de tiempo.

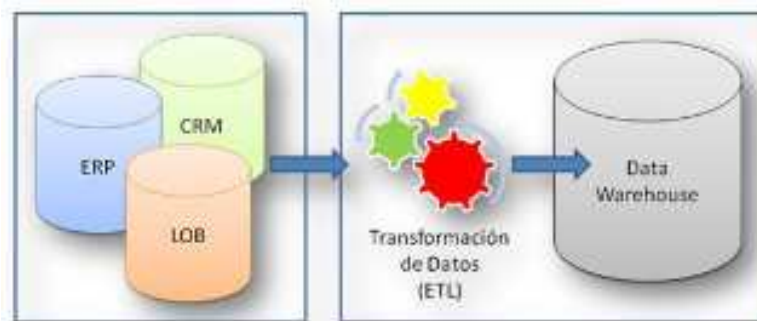


Figura 22. Procesos ETL

En general, un proceso ETL tiene la función de extraer una réplica de los datos de la BD operacional y almacenarlos en una BD intermedia operacional¹² para a continuación transformarlos y finalmente enviarlos al almacén de datos que es desde donde extraeremos todos los cálculos estadísticos que demande el usuario.

Por tanto, el proceso ETL suele utilizar dos nuevos espacios de trabajo: el primero denominado ODS que inicialmente contendrá la réplica de los datos y el segundo al que llamaremos DW que contendrá los datos ya preparados y los procesos de consulta. Además, estos dos espacios deberán de contener un

¹¹ Extract Transformation Load. + info en: http://es.wikipedia.org/wiki/Extract,_transform_and_load

¹² También denominada ODS (Operational Data Store)

paquete de BD que realice la extracción o carga de las mismas de tabla a tabla mediante un proceso programado periódico.

En nuestro caso consideramos que los datos ya vienen normalizados y no necesitan ser transformados por lo que no necesitaremos emplear ninguna ODS sino que inyectaremos los datos directamente en el almacén de datos.

Dada la naturaleza del almacén de datos y para evitar problemas de rendimiento y ralentización, mi recomendación es lanzar la ejecución del proceso ETL en horas de baja actividad empresarial. Incluso se podría configurar una tarea programada que lanzase el proceso si se necesitara.

El proceso ETL comienza añadiendo a las tablas de dimensiones los registros nuevos que no existan. A continuación se borran los datos que corresponden al periodo indicado solo en el caso de que ya se hayan traspasado con anterioridad y finalmente se agrupan los registros seleccionados y se actualizan las tablas de hechos.

Finalmente, mencionar que no es tarea fácil incorporar un procedimiento de carga tal y como tenemos diseñado actualmente el almacén de datos ya que requerirá rediseñar toda la lógica que mantiene el almacén de datos actualizado en tiempo real y en el peor de los casos puede que hasta la estructura de las tablas.

9 Secuencias

Las secuencias son objetos que sirven para informar del valor que debe tomar una clave primaria. Oracle puede proporcionar una lista consecutiva de números inequívocos que facilitará las tareas de programación.

La primera vez que una consulta llama a una secuencia, se devuelve un valor predeterminado. En las sucesivas consultas se obtendrá un valor incrementado según el tipo de incremento especificado. Por tanto, podemos decir que las secuencias son útiles para simular el tipo de datos AUTOINCREMENTO que tienen otros sistemas gestores de BD como Paradox, Access, SQLServer, MySQL, etc...

Por convención, se toman las siguientes decisiones de diseño:

- El nombre de la secuencia estará formado por:

‘SEQ_’ + NOMBRETABLA, donde:

- NOMBRETABLA: Es el nombre de la tabla donde actuará la secuencia.
- Todas las secuencias empezarán por el valor 1 y se incrementarán en una unidad y tendrán como valor mínimo 1.
 - Se crearán los desencadenadores¹³ necesarios para realizar el incremento justo antes de insertar un registro en la tabla correspondiente.
 - Los desencadenadores tendrán la siguiente nomenclatura:

‘TRG_’ + NOMBRETABLA + ‘_’ + SUFIJO, donde:

- NOMBRETABLA: Es el nombre de la tabla donde actuará el desencadenador.
- SUFIJO: Hace referencia al modo en que se inicia el desencadenador. Por ejemplo: BIER sería **B**efore **I**nsert **O**n **E**ach **R**ow.

A continuación se muestra un listado con las secuencias que vamos a necesitar, los desencadenadores encargados de incrementar el valor y las tablas en las que se utilizan:

SEQ_LOG	TRG_LOG_BIOER	LOG
SEQ_DISTRIBUIDOR	TRG_DISTRIBUIDOR_BIOER	DISTRIBUIDOR
SEQ_ENVASE	TRG_ENVASE_BIOER	ENVASE
SEQ_ESTADO	TRG_ESTADO_BIOER	ESTADO
SEQ_FORMATO	TRG_FORMATO_BIOER	FORMATO
SEQ_MARCA	TRG_MARCA_BIOER	MARCA
SEQ_PAIS	TRG_PAIS_BIOER	PAIS
SEQ_PRESENTACION	TRG_PRESENTACION_BIOER	PRESENTACION
SEQ_PRODUCTO	TRG_PRODUCTO_BIOER	PRODUCTO
SEQ_REGISTRO	TRG_REGISTRO_BIOER	REGISTRO
SEQ_DW_D_TIEMPO	TRG_DW_D_TIEMPO_BIOER	DW_D_TIEMPO
SEQ_DW_LOGDW	TRG_DW_LOGDW_BIOER	LOGDW

Figura 23. Listado de Secuencias.

¹³ También llamados disparadores o triggers (en inglés). Más información en Wikipedia:
[http://es.wikipedia.org/wiki/Trigger_\(base_de_datos\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Trigger_(base_de_datos))

10 Disparadores

A parte de los desencadenadores que acabamos de ver que son los encargados de incrementar las secuencias, existen otros que juegan un papel determinante a la hora de mantener actualizado el almacén de datos en tiempo real. A continuación paso a detallarlos:

TRG_PRODUCTO_AIUOER

Su misión es mantener sincronizada la tabla DW_D_PRODUCTO con la base de datos. Se dispara después de un INSERT o UPDATE en la tabla PRODUCTO de la base de datos.

TRG_PAIS_AIUOER

Se encarga de rellenar la tabla de dimensión de país DW_D_PAIS de forma que quede sincronizada con la base de datos. Se dispara cada vez que hay datos nuevos o actualizaciones en la tabla PAIS de la base de datos.

TRG_FORMATO_AIUOER

Es el encargado de sincronizar la información de los indicadores de tabla de hechos DW_H_FORMATOS. Se dispara después de insertar o modificar algún registro en la tabla FORMATO de la base de datos.

TRG_HOMOLOGACION_BIOER

Su misión es la de mantener sincronizados los indicadores de la tabla de hechos DW_H_PAISES. Se dispara justo antes de realizar una inserción de un registro en la tabla HOMOLOGACION de la base de datos.

TRG_REGISTRO_BIOER

Su finalidad es mantener actualizado el indicador de formatos registrados de la tabla de hechos DW_H_FORMATO. Se dispara justo antes de realizar una inserción de un registro en la tabla HOMOLOGACION de la base de datos.

TRG_REGISTRO_AIUOER

Es el encargado de sincronizar la información de los indicadores de varias tablas. Entre las cuales están DW_D_PRODUCTO, DW_D_PAIS, DW_H_TRAMITES_PAISES y DW_H_TRAMITES_PRODUCTOS. Se dispara después de insertar o modificar algún registro en la tabla REGISTRO de la base de datos.

11 Procedimientos Almacenados

Los procedimientos almacenados (o en inglés, Stored Procedures) nos permitirán interactuar con el sistema. Por norma general seguiremos las siguientes pautas las cuales nos facilitarán la gestión de tareas:

- Los procedimientos almacenados se agrupan en paquetes según su funcionalidad. En total hay definidos cuatro paquetes de los cuales los tres primeros aportan funcionalidades de la BD y el último contiene funcionalidades¹⁴ del DW.
- Los paquetes tendrán un nombre especificado representativo de su contenido.
- El nombre del procedimiento almacenado estará compuesto por: 'SP_' + NOMPK + '_' + NOMSP' + '_' + ACCION, donde:
 - NOMPK: Es el nombre del paquete al que pertenece.
 - NOMSP: Nombre representativo del ámbito de actuación del procedimiento almacenado.
 - ACCION: Sufijo que identificará la acción que realiza. Por ejemplo: INS para alta, UPD para modificación y DEL para baja.

Un ejemplo es el siguiente: SP_PKBD_PAIS_INS.

11.1 Paquete PKBDINS

Los procedimientos almacenados del paquete PKBDINS son los encargados de gestionar las operaciones de inserción de datos de la BD. Se detallan a continuación:

Procedimiento: SP_PKBD_PAIS_INS

Este procedimiento se utiliza para realizar el alta de países dentro de la tabla PAIS siempre y cuando no exista ningún otro país con el mismo identificador ni con el mismo código ISO-3166-1 en cuyo caso saltará la excepción cancelándose el proceso de alta. Por último, informa de la acción realizada creando un registro en la tabla LOG.

¹⁴ Incluye los procedimientos almacenados para la obtención de los informes estadísticos.

Parámetros de Entrada	- pNombre In PAIS.Nombre%Type - pISO3166 In PAIS.ISO3166%Type
Parámetros de Salida	- RSP OUT Nocopy Varchar2

Procedimiento: **SP_PKBD_ENVASE_INS**

Este procedimiento se utiliza para realizar el alta de envases dentro de la tabla ENVASE siempre y cuando no exista ningún otro envase con el mismo identificador en cuyo caso saltará la excepción cancelándose el proceso de alta. Por último, informa de la acción realizada creando un registro en la tabla LOG.

Parámetros de Entrada	- pNombre In ENVASE.Nombre%Type
Parámetros de Salida	- RSP OUT Nocopy Varchar2

Procedimiento: **SP_PKBD_DISTRIBUIDOR_INS**

Este procedimiento se utiliza para realizar el alta de los distribuidores dentro de la tabla DISTRIBUIDOR siempre y cuando no exista ningún otro distribuidor con el mismo identificador en cuyo caso saltará la excepción cancelándose el proceso de alta. Por último, informa de la acción realizada creando un registro en la tabla LOG.

Parámetros de Entrada	- pNombre In DISTRIBUIDOR.Nombre%Type - pDireccion In DISTRIBUIDOR.Direccion%Type - pTelefono In DISTRIBUIDOR.Telefono%Type
Parámetros de Salida	- RSP OUT Nocopy Varchar2

Procedimiento: SP_PKBD_ESTADO_INS

Este procedimiento se utiliza para realizar el alta de los estados en los que se encontrarán los registros sanitarios. Por tanto, hace referencia a la tabla ESTADO. El alta se producirá siempre y cuando no exista un estado previamente insertado con el mismo identificador. En caso contrario, saltará la excepción y se interrumpirá el proceso de alta. Por último, informa de la acción realizada creando un registro en la tabla LOG.

Parámetros de Entrada	- pNombre In ESTADO.Nombre%Type
Parámetros de Salida	- RSP OUT Nocopy Varchar2

Procedimiento: SP_PKBD_FORMATO_INS

Este procedimiento se utiliza para realizar el alta de los formatos dentro de la tabla FORMATO siempre y cuando no exista ningún otro formato con el mismo identificador en cuyo caso saltará la excepción cancelándose el proceso de alta. Por último, informa de la acción realizada creando un registro en la tabla LOG.

Parámetros de Entrada	- pNombre In FORMATO.Nombre%Type - pIdEnvase In FORMATO.IdEnvase%Type - pCantidad In FORMATO.Cantidad%Type
Parámetros de Salida	- RSP OUT Nocopy Varchar2

Procedimiento: SP_PKBD_HOMOLOGACION_INS

Este procedimiento se utiliza para registrar las homologaciones. Hace referencia a la tabla HOMOLOGACION y se realizará el proceso de alta siempre y cuando no exista previamente una homologación con el mismo identificador de distribuidor, país y producto. Caso de que suceda, saltará una excepción comunicándonos lo sucedido y se cancelará el proceso de alta. Por último, informa de la acción realizada creando un registro en la tabla LOG.

Parámetros de Entrada	<ul style="list-style-type: none"> - pIdDistribuidor In HOMOLOGACION.IdDistribuidor%Type - pIdPais In HOMOLOGACION.IdPais%Type - pIdProducto In HOMOLOGACION.IdProducto%Type - pFechaHomologacion in HOMOLOGACION.FechaHomologación%Type - pDescripcion In HOMOLOGACION.Descripcion%Type
Parámetros de Salida	- RSP OUT Nocopy Varchar2

Procedimiento: **SP_PKBD_MARCA_INS**

Este procedimiento se utiliza para realizar el alta de marcas dentro de la tabla MARCA siempre y cuando no exista ninguna otra marca con el mismo identificador en cuyo caso saltará la excepción cancelándose el proceso de alta. Por último, informa de la acción realizada creando un registro en la tabla LOG.

Parámetros de Entrada	<ul style="list-style-type: none"> - pNombre In MARCA.Nombre%Type - pLaboratorio In MARCA.Laboratorio%Type
Parámetros de Salida	- RSP OUT Nocopy Varchar2

Procedimiento: **SP_PKBD_PRESENTACION_INS**

Este procedimiento se utiliza para realizar el alta de presentaciones dentro de la tabla PRESENTACION siempre y cuando no exista ninguna otra presentación con el mismo identificador en cuyo caso saltará la excepción cancelándose el proceso de alta. Por último, informa de la acción realizada creando un registro en la tabla LOG.

Parámetros de Entrada	<ul style="list-style-type: none"> - pNombre In PRESENTACION.Nombre%Type - pColor In PRESENTACION.Color%Type
Parámetros de Salida	- RSP OUT Nocopy Varchar2

Procedimiento: SP_PKBD_PRODUCTO_INS

Este procedimiento se utiliza para realizar el alta de los productos cosméticos dentro de la tabla PRODUCTO siempre y cuando no exista ningún otro producto con el mismo identificador en cuyo caso saltará la excepción cancelándose el proceso de alta. Por último, informa de la acción realizada creando un registro en la tabla LOG.

Parámetros de Entrada	<ul style="list-style-type: none">- pNombre In PRODUCTO.Nombre%Type- pFormula In PRODUCTO.Formula%Type- pldFormato In PRODUCTO.IdFormato%Type- pldPresentacion In PRODUCTO.IdPresentacion%Type- pldMarca In PRODUCTO.IdMarca%Type
Parámetros de Salida	<ul style="list-style-type: none">- RSP OUT Nocopy Varchar2

Procedimiento: SP_PKBD_REGISTRO_INS

Este procedimiento se utiliza para realizar el alta de un registro sanitario de un producto cosmético dentro de la tabla REGISTRO. Por último, informa de la acción realizada creando un registro en la tabla LOG.

Parámetros de Entrada	<ul style="list-style-type: none">- pldProducto In REGISTRO.IdProducto%Type- pDescripcion In REGISTRO.Descripcion%Type- pCoste In REGISTRO.Coste%Type
Parámetros de Salida	<ul style="list-style-type: none">- RSP OUT Nocopy Varchar2

11.2 Paquete PKBDUPD

Los procedimientos almacenados del paquete PKBDUPD son los encargados de gestionar las operaciones de actualización de datos de la BD. Se detallan a continuación:

Procedimiento: SP_PKBD_PAIS_UPD

Este procedimiento se utiliza para realizar las modificaciones de países dentro de la tabla PAIS. Es condición necesaria que exista el país ya que de no ser así saltará la excepción cancelándose el proceso de modificación. Por último, informa de la acción realizada creando un registro en la tabla LOG.

Parámetros de Entrada	- pIdPais In PAIS.IdPais%Type - pNombre In PAIS.Nombre%Type - pISO3166 In PAIS.ISO3166%Type
Parámetros de Salida	- RSP OUT Nocopy Varchar2

Procedimiento: SP_PKBD_ENVASE_UPD

Este procedimiento se utiliza para realizar la modificación de los envases dentro de la tabla ENVASE. Es condición necesaria que exista el envase pues en caso contrario saltará la excepción cancelándose el proceso de modificación. Por último, informa de la acción realizada creando un registro en la tabla LOG.

Parámetros de Entrada	- pNombre In ENVASE.Nombre%Type
Parámetros de Salida	- RSP OUT Nocopy Varchar2

Procedimiento: SP_PKBD_DISTRIBUIDOR_UPD

Este procedimiento se utiliza para realizar la modificación de los distribuidores dentro de la tabla DISTRIBUIDOR. Es condición necesaria que exista el distribuidor pues en caso contrario saltará la excepción cancelándose el proceso de modificación. Por último, informa de la acción realizada creando un registro en la tabla LOG.

Parámetros de Entrada	- pIdDistribuidor In DISTRIBUIDOR.IdDistribuidor%Type - pNombre In DISTRIBUIDOR.Nombre%Type - pDireccion In DISTRIBUIDOR.Direccion%Type - pTelefono In DISTRIBUIDOR.Telefono%Type
------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Parámetros de Salida	- RSP OUT Nocopy Varchar2
-----------------------------	---------------------------

Procedimiento: **SP_PKBD_ESTADO_UPD**

Este procedimiento se utiliza para realizar la modificación de los estados en los que se encuentran los registros sanitarios. Hacen referencia a la tabla ESTADO. Es condición necesaria que exista el estado pues en caso contrario saltará la excepción cancelándose el proceso de modificación. Por último, informa de la acción realizada creando un registro en la tabla LOG.

Parámetros de Entrada	- pIdEstado In ESTADO.IdEstado%Type - pNombre In ESTADO.Nombre%Type
Parámetros de Salida	- RSP OUT Nocopy Varchar2

Procedimiento: **SP_PKBD_FORMATO_UPD**

Este procedimiento se utiliza para realizar la modificación de los formatos dentro de la tabla FORMATO. Es condición necesaria que exista el formato pues en caso contrario saltará la excepción cancelándose el proceso de modificación. Por último, informa de la acción realizada creando un registro en la tabla LOG.

Parámetros de Entrada	- pIdFormato In FORMATO.IdFormato%Type - pNombre In FORMATO.Nombre%Type - pIdEnvase In FORMATO.IdEnvase%Type - pCantidad In FORMATO.Cantidad%Type
Parámetros de Salida	- RSP OUT Nocopy Varchar2

Procedimiento: **SP_PKBD_HOMOLOGACION_UPD**

Este procedimiento se utiliza para realizar la modificación de las homologaciones dentro de la tabla HOMOLOGACION. Es condición necesaria que exista previamente la homologación (consta de tres identificadores) pues en caso

contrario saltará la excepción cancelándose el proceso de modificación. Por último, informa de la acción realizada creando un registro en la tabla LOG.

Parámetros de Entrada	<ul style="list-style-type: none"> - pIdDistribuidor In HOMOLOGACION.IdDistribuidor%Type - pIdPais In HOMOLOGACION.IdPais%Type - pIdProducto In HOMOLOGACION.IdProducto%Type - pFechaHomologacion in HOMOLOGACION.FechaHomologación%Type - pDescripcion In HOMOLOGACION.Descripcion%Type
Parámetros de Salida	- RSP OUT Nocopy Varchar2

Procedimiento: SP_PKBD_MARCA_UPD

Este procedimiento se utiliza para realizar las modificaciones de las marcas dentro de la tabla MARCA. Es condición necesaria que exista previamente la marca ya que de no ser así saltará la excepción cancelándose el proceso de modificación. Por último, informa de la acción realizada creando un registro en la tabla LOG.

Parámetros de Entrada	<ul style="list-style-type: none"> - pIdMarca In MARCA.IdMarca%Type - pNombre In MARCA.Nombre%Type - pLaboratorio In MARCA.ISO3166%Type
Parámetros de Salida	- RSP OUT Nocopy Varchar2

Procedimiento: SP_PKBD_PRESENTACION_UPD

Este procedimiento se utiliza para realizar las modificaciones de las presentaciones dentro de la tabla PRESENTACION. Es condición necesaria que exista previamente la presentación ya que de no ser así saltará la excepción cancelándose el proceso de modificación. Por último, informa de la acción realizada creando un registro en la tabla LOG.

Parámetros de Entrada	<ul style="list-style-type: none"> - pIdPresentacion In PRESENTACION.IdPresentacion%Type - pNombre In PRESENTACION.Nombre%Type - pColor In PRESENTACION.Color%Type
------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Parámetros de Salida	- RSP OUT Nocopy Varchar2
-----------------------------	---------------------------

Procedimiento: **SP_PKBD_PRODUCTO_UPD**

Este procedimiento se utiliza para realizar las modificaciones de los productos cosméticos dentro de la tabla PRODUCTOS. Es condición necesaria que exista previamente el producton ya que de no ser así saltará la excepción cancelándose el proceso de modificación. Por último, informa de la acción realizada creando un registro en la tabla LOG.

Parámetros de Entrada	<ul style="list-style-type: none">- pIdProducto In PRODUCTO.IdProducto%Type- pNombre In PRODUCTO.Nombre%Type- pFormula In PRODUCTO.Formula%Type- pIdFormato In PRODUCTO.IdFormato%Type- pIdPresentacion In PRODUCTO.IdPresentacion%Type- pIdMarca In PRODUCTO.IdMarca%Type
Parámetros de Salida	- RSP OUT Nocopy Varchar2

Procedimiento: **SP_PKBD_REGISTRO_UPD**

Este procedimiento se utiliza para realizar las modificaciones de los registros sanitarios de productos cosméticos dentro de la tabla REGISTRO. Es condición necesaria que exista previamente el registro sanitario y que no conste aún una resolución ya que de no ser así saltará la excepción correspondiente. Por último, informa de la acción realizada creando un registro en la tabla LOG.

Parámetros de Entrada	<ul style="list-style-type: none">- pIdRegistro In REGISTRO.IdRegistro%Type- pIdProducto In REGISTRO.IdProducto%Type- pDescripcion In REGISTRO.Descripcion%Type- pFechaSolicitud In REGISTRO.FechaSolicitud%Type- pFechaResolucion In REGISTRO.FechaResolucion%Type- pCoste In REGISTRO.Coste%Type- pIdEstado In REGISTRO.IdEstado%Type
------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Parámetros de Salida	- RSP OUT Nocopy Varchar2
-----------------------------	---------------------------

11.3 Paquete PKBDDEL

Los procedimientos almacenados del paquete PKBDDEL son los encargados de gestionar las operaciones de borrado de datos de la BD. Se detallan a continuación:

Procedimiento: **SP_PKBD_PAIS_DEL**

Este procedimiento se utiliza para realizar la baja de países dentro de la tabla PAIS. Es requisito indispensable que exista el país. Además, se comprueba que el país que queremos dar de baja no se encuentre homologado actualmente. Por último, informa de la acción realizada creando un registro en la tabla LOG.

Parámetros de Entrada	- pIdPais In PAIS.IdPais%Type
Parámetros de Salida	- RSP OUT Nocopy Varchar2

Procedimiento: **SP_PKBD_ENVASE_DEL**

Este procedimiento se utiliza para realizar la baja de los envases en la tabla ENVASE. Es requisito indispensable que exista el envase y que no esté en uso por algún formato. De no ser así saltará la excepción correspondiente y se abortará el proceso de borrado. Por último, informa de la acción realizada creando un registro en la tabla LOG.

Parámetros de Entrada	- pIdEnvase In ENVASE.IdEnvase%Type
Parámetros de Salida	- RSP OUT Nocopy Varchar2

Procedimiento: **SP_PKBD_DISTRIBUIDOR_DEL**

Este procedimiento se utiliza para realizar la baja de los distribuidores en la tabla DISTRIBUIDOR. Es requisito indispensable que exista el distribuidor y que no intervenga en ninguna homologación. De no ser así saltará la excepción correspondiente y se abortará el proceso de borrado. Por último, informa de la acción realizada creando un registro en la tabla LOG.

Parámetros de Entrada	- pldDistribuidor In DISTRIBUIDOR.IdDistribuidor%Type
Parámetros de Salida	- RSP OUT Nocopy Varchar2

Procedimiento: **SP_PKBD_ESTADO_DEL**

Este procedimiento se utiliza para realizar la baja de los estados de los registros sanitarios dentro de la tabla ESTADO. Es requisito indispensable que exista previamente el estado y que actualmente no intervenga en ningún proceso de registro sanitario. De no ser así saltará la excepción correspondiente y se abortará el proceso de borrado. Por último, informa de la acción realizada creando un registro en la tabla LOG.

Parámetros de Entrada	- pldEstado In ESTADO.IdEstado%Type
Parámetros de Salida	- RSP OUT Nocopy Varchar2

Procedimiento: **SP_PKBD_FORMATO_DEL**

Este procedimiento se utiliza para realizar la baja de los formatos en la tabla FORMATO. Es requisito indispensable que exista previamente el formato y que no se esté usando actualmente en algún producto. De no ser así saltará la excepción correspondiente y se abortará el proceso de borrado. Por último, informa de la acción realizada creando un registro en la tabla LOG.

Parámetros de Entrada	- pldFormato In FORMATO.IdFormato%Type
Parámetros de Salida	- RSP OUT Nocopy Varchar2

Procedimiento: SP_PKBD_HOMOLOGACION_DEL

Este procedimiento se utiliza para realizar la baja de las homologaciones en la tabla HOMOLOGACION. Es requisito indispensable que exista previamente la homologación (definida por los tres identificadores). De no ser así saltará la excepción correspondiente y se abortará el proceso de borrado. Aquí el borrado no es lógico sino físico. Por último, informa de la acción realizada creando un registro en la tabla LOG.

Parámetros de Entrada	- pldDistribuidor In HOMOLOGACION.IdDistribuidor%Type - pldPais In HOMOLOGACION.IdPais%Type - pldProducto In HOMOLOGACION.IdProducto%Type
Parámetros de Salida	- RSP OUT Nocopy Varchar2

Procedimiento: SP_PKBD_MARCA_DEL

Este procedimiento se utiliza para realizar la baja de las marcas dentro de la tabla MARCA. Es requisito indispensable que exista previamente la marca. Además, se comprueba que la marca que queremos dar de baja no la use alguno de los productos que tenemos registrados en el sistema actualmente. Por último, informa de la acción realizada creando un registro en la tabla LOG.

Parámetros de Entrada	- pldMarca In MARCA.IdMarca%Type
Parámetros de Salida	- RSP OUT Nocopy Varchar2

Procedimiento: SP_PKBD_PRESENTACION_DEL

Este procedimiento se utiliza para realizar la baja de las presentaciones dentro de la tabla PRESENTACION. Es requisito indispensable que exista previamente la presentación. Además, se comprueba que la presentación que queremos dar de baja no la use alguno de los productos que tenemos registrados en el sistema actualmente. Por último, informa de la acción realizada creando un registro en la tabla LOG.

Parámetros de Entrada	- pIdPresentacion In PRESENTACION.IdPresentacion%Type
Parámetros de Salida	- RSP OUT Nocopy Varchar2

Procedimiento: SP_PKBD_PRODUCTO_DEL

Este procedimiento se utiliza para realizar la baja de los productos cosméticos dentro de la tabla PRODUCTO. Es requisito indispensable que exista previamente el producto. Además, se comprueba que el producto que queremos dar de baja no se encuentre homologado ni conste en los registros sanitarios actualmente. Por último, informa de la acción realizada creando un registro en la tabla LOG.

Parámetros de Entrada	- pIdProducto In PRODUCTO.IdProducto%Type
Parámetros de Salida	- RSP OUT Nocopy Varchar2

11.4 Paquete PKBDINF

Este paquete inicialmente solo contiene un procedimiento que es el encargado de listar aquellos registros que están pendientes de resolución. Será empleado, por tanto, por personal externo (por ejemplo los inspectores de sanidad de cada país). En caso de necesitar nuevos informes de la base de datos se pueden agregar a este paquete.

Procedimiento: SP_PKBD_REGISTRO_INF

Este procedimiento se utiliza para obtener un listado de los registros pendientes de resolución. Necesita que se le pase como parámetro el país que se desea consultar. Por último, informa de la acción realizada creando un registro en la tabla LOG.

Parámetros de Entrada	- pIdPais In PAIS.IdPais%Type
Parámetros de Salida	- VRecordset OUT SYS_REFCURSOR - RSP OUT Nocopy Varchar2

11.5 Paquete PKDW

Este paquete contiene únicamente los procedimientos para la obtención de los informes estadísticos del almacén de datos.

Procedimiento: SP_PKDW_INF_COSTEREGPROD

Este procedimiento se utiliza para obtener un listado de los productos que cuesta más registrar agrupados por año. Por último, informa de la acción realizada creando un registro en la tabla LOGDW.

Parámetros de Entrada	
Parámetros de Salida	- VRecordset OUT SYS_REFCURSOR - RSP OUT Nocopy Varchar2

Procedimiento: SP_PKDW_INF_TRAMITES

Este procedimiento se utiliza para obtener un listado de los países donde los trámites son más lentos, agrupados por año. Por último, informa de la acción realizada creando un registro en la tabla LOGDW.

Parámetros de Entrada	
Parámetros de Salida	- VRecordset OUT SYS_REFCURSOR - RSP OUT Nocopy Varchar2

Procedimiento: SP_PKDW_INF_DURMEDIAPROD

Este procedimiento se utiliza para obtener un listado de los tiempos medios de registro por producto y año. Al igual que el resto de procedimientos también informa de la acción realizada creando un registro en la tabla LOGDW.

Parámetros de Entrada	
Parámetros de Salida	- VRecordset OUT SYS_REFCURSOR - RSP OUT Nocopy Varchar2

Procedimiento: SP_PKDW_INF_DURMEDIAPAIS

Este procedimiento se utiliza para obtener un listado de los tiempos medios de registro por país y año. Al igual que el resto de procedimientos también informa de la acción realizada creando un registro en la tabla LOGDW.

Parámetros de Entrada	
Parámetros de Salida	- VRecordset OUT SYS_REFCURSOR - RSP OUT Nocopy Varchar2

Procedimiento: SP_PKDW_INF_REGSMEDIAPAIS

Este procedimiento se utiliza para obtener un listado de la media de los registros efectuados por cada país y en cada año. Al igual que el resto de

procedimientos también informa de la acción realizada creando un registro en la tabla LOGDW.

Parámetros de Entrada	
Parámetros de Salida	- VRecordset OUT SYS_REFCURSOR - RSP OUT Nocopy Varchar2

Procedimiento: SP_PKDW_INF_PAISSINDISTRIB

Este procedimiento se utiliza para obtener el porcentaje de países que no tienen distribuidor asociado en el momento actual. Al igual que el resto de procedimientos también informa de la acción realizada creando un registro en la tabla LOGDW.

Parámetros de Entrada	
Parámetros de Salida	- VPorcentaje OUT Varchar2 - RSP OUT Nocopy Varchar2

Procedimiento: SP_PKDW_INF_FORMATOSNOREG

Este procedimiento se utiliza para obtener el porcentaje de formatos de producto que no se han registrado aún en el momento actual. De igual forma que el resto de procedimientos, también informa de la acción realizada creando un registro en la tabla LOGDW.

Parámetros de Entrada	
Parámetros de Salida	- VPorcentaje OUT Varchar2 - RSP OUT Nocopy Varchar2

12 Pruebas y Testeo

El objetivo de este documento es la evaluación del correcto funcionamiento de la lógica de la BD y del almacén de datos construidos en el presente TFG. Para ello se realizará una batería de pruebas que permitan comprobar sus funcionalidades respecto a los siguientes aspectos:

- ✓ Que el sistema cumple con las funcionalidades descritas.
- ✓ Detectar los posibles errores.
- ✓ Que el sistema sea capaz de capturar y gestionar las excepciones.

Para la correcta realización de las pruebas describimos a continuación la planificación y detalle de las mismas. Finalmente se concluirá con un informe de valoración donde se indicará el **nivel de cumplimiento** obtenido.

12.1 Planificación

12.1.1 Calendario

Las diferentes tareas serán realizadas según el calendario siguiente:

FECHA	TAREA O ENTREGABLE
11/11/2013	TESTING BD
11/12/2013	TESTING COMPLETO (BD+DW)

12.2 Automatización

Se adjunta un script llamado "4_jdevia_test.sql" el cual presente automatizar las pruebas de test. En cada línea se especifica el número de test y la llamada al procedimiento almacenado correspondiente.

Para realizar las pruebas es necesario preparar el entorno de forma óptima de forma que la base de datos y el almacén de datos contengan información de muestra. Para más información y detalle del procedimiento correcto a seguir, leer el Anexo I: Instalación de la base de datos.

12.3 Base de Datos

Todas las verificaciones que se listan a continuación se pueden consultar en la tabla de LOG de la base de datos. Además, dentro del script está especificado el número de cada prueba que tendrá correspondencia con los números asignados en estas tablas. De forma podremos identificar y verificar en la tabla de LOG el resultado de cada una.

TABLA: PAIS			
Nº	ENTRADA	ACCION ESPERADA	VERIF.
001	Alta.	Alta efectuada.	✓
002	Alta con código ISO3166-1 duplicado.	Mensaje de error.	✓
003	Alta con valor de campo erróneo.	Mensaje de error.	✓
004	Modificación.	Modificación efectuada.	✓
005	Modificación de un país inexistente.	Mensaje de error.	✓
006	Modificación del código ISO3166 por otro existente.	Mensaje de error.	✓
007	Borrado de un país inexistente.	Mensaje de error.	✓
008	Borrado.	Borrado efectuado.	✓
009	Borrado de un pais ya dado de baja.	Mensaje de error.	✓
VERIFICADAS ✓			9
NO VERIFICADAS ✗			0

TABLA: ENVASE			
Nº	ENTRADA	ACCION ESPERADA	VERIF.
010	Alta.	Alta efectuada.	✓
011	Alta con valor de campo erróneo.	Mensaje de error.	✓
012	Modificación.	Modificación efectuada.	✓
013	Modificación de un envase inexistente.	Mensaje de error.	✓
014	Borrado de un envase inexistente.	Mensaje de error.	✓
015	Borrado.	Borrado efectuado.	✓
016	Borrado de un envase ya dado de baja.	Mensaje de error.	✓
VERIFICADAS ✓			7
NO VERIFICADAS ✗			0

TABLA: DISTRIBUIDOR			
Nº	ENTRADA	ACCION ESPERADA	VERIF.
017	Alta.	Alta efectuada.	✓
018	Alta sin especificar el nombre.	Mensaje de error.	✓
019	Alta con valor de campo erróneo.	Mensaje de error.	✓
020	Modificación.	Modificación efectuada.	✓
021	Modificación de un distribuidor inexistente.	Mensaje de error.	✓
022	Borrado de un distribuidor inexistente.	Mensaje de error.	✓
023	Borrado de un distribuidor homologado.	Mensaje de error.	✓
024	Borrado.	Borrado efectuada.	✓
025	Borrado de un distribuidor ya dado de baja.	Mensaje de error.	✓
VERIFICADAS ✓			9
NO VERIFICADAS ✗			0

TABLA: ESTADO			
Nº	ENTRADA	ACCION ESPERADA	VERIF.
026	Alta.	Alta efectuada.	✓
027	Alta sin especificar el nombre.	Mensaje de error.	✓
028	Modificación.	Modificación efectuada.	✓
029	Modificación de un estado inexistente.	Mensaje de error.	✓
030	Borrado de un estado inexistente.	Mensaje de error.	✓
031	Borrado de un estado en uso.	Mensaje de error.	✓
032	Borrado.	Borrado efectuada.	✓
033	Borrado de un estado ya dado de baja.	Mensaje de error.	✓
VERIFICADAS ✓			8
NO VERIFICADAS ✗			0

TABLA: FORMATO			
Nº	ENTRADA	ACCION ESPERADA	VERIF.
034	Alta.	Alta efectuada.	✓
035	Alta sin especificar el nombre.	Mensaje de error.	✓
036	Alta con envase desconocido.	Mensaje de error.	✓
037	Modificación.	Modificación efectuada.	✓
038	Modificación de un formato inexistente.	Mensaje de error.	✓
039	Modificación de un formato sin especificar el nombre.	Mensaje de error.	✓
040	Borrado de un formato inexistente.	Mensaje de error.	✓
041	Borrado de un formato usado por un	Mensaje de error.	✓

	producto.		
042	Borrado de un formato existente.	Borrado efectuado.	✓
043	Borrado de un formato ya dado de baja.	Mensaje de error.	✓
		VERIFICADAS ✓	10
		NO VERIFICADAS ✗	0

TABLA: HOMOLOGACION			
Nº	ENTRADA	ACCION ESPERADA	VERIF.
044	Alta.	Alta efectuada.	✓
045	Alta de homologación repetida.	Mensaje de error.	✓
046	Alta con valor de campo erróneo.	Mensaje de error.	✓
047	Modificación.	Modificación efectuada.	✓
048	Modificación de una homologación inexistente.	Mensaje de error.	✓
049	Modificación de una homologación sin especificar la descripción.	Modificación efectuada.	✓
050	Borrado de una homologación inexistente.	Mensaje de error.	✓
051	Borrado de una homologación existente.	Borrado efectuado.	✓
		VERIFICADAS ✓	8
		NO VERIFICADAS ✗	0

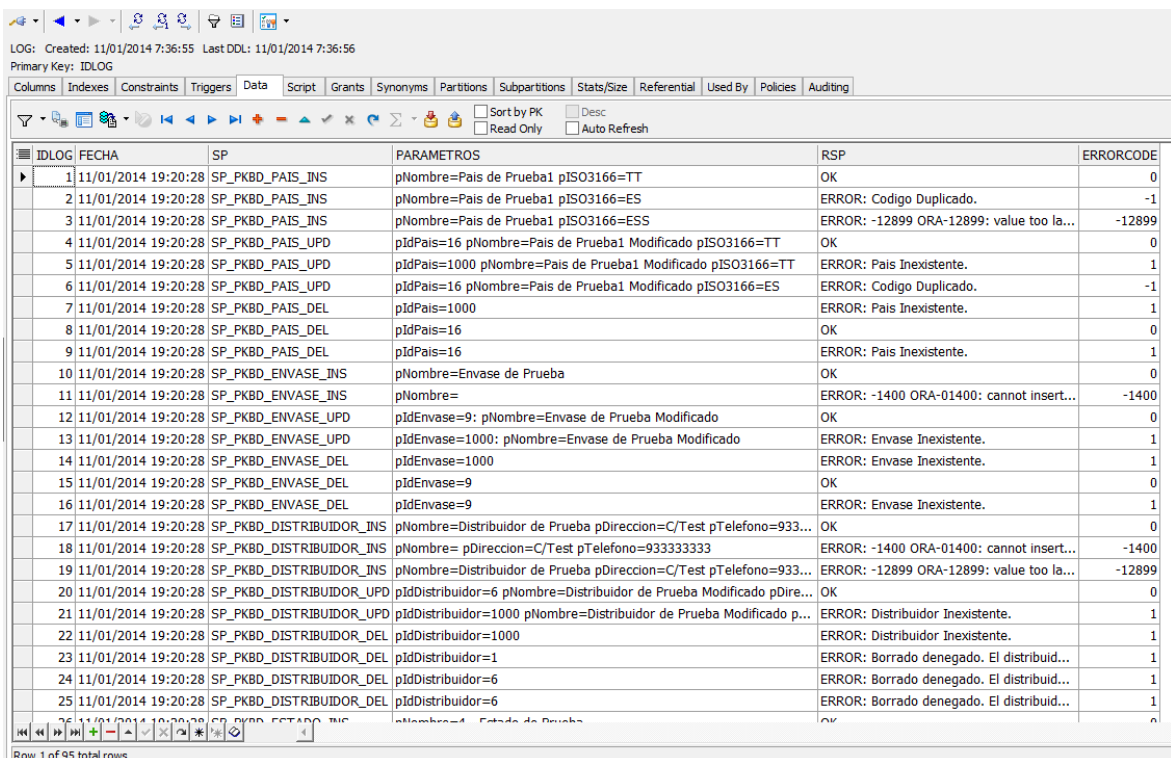
TABLA: MARCA			
Nº	ENTRADA	ACCION ESPERADA	VERIF.
052	Alta.	Alta efectuada.	✓
053	Alta sin especificar laboratorio.	Alta efectuada.	✓
054	Alta sin especificar el nombre.	Mensaje de error.	✓
055	Modificación de marca existente.	Modificación efectuada.	✓
056	Modificación de marca inexistente.	Mensaje de error.	✓
057	Modificación sin especificar Laboratorio.	Alta efectuada.	✓
058	Borrado de una marca inexistente.	Mensaje de error.	✓
059	Borrado de una marca existente.	Borrado efectuado.	✓
060	Borrado de una marca borrada previamente.	Mensaje de error.	✓
061	Borrado de una marca usada en un producto existente.	Mensaje de error.	✓
		VERIFICADAS ✓	10
		NO VERIFICADAS ✗	0

TABLA: PRESENTACION			
Nº	ENTRADA	ACCION ESPERADA	VERIF.
062	Alta.	Alta efectuada.	✓
063	Alta sin especificar color.	Alta efectuada.	✓
064	Alta sin especificar nombre.	Mensaje de error.	✓
065	Modificación de presentación existente.	Modificación efectuada.	✓
066	Modificación de presentación inexistente.	Mensaje de error.	✓
067	Modificación de presentación sin especificar Laboratorio.	Mensaje de error.	✓
068	Borrado de una presentación inexistente.	Mensaje de error.	✓
069	Borrado de una presentación existente.	Borrado efectuado.	✓
070	Borrado de una presentación borrada previamente.	Mensaje de error.	✓
071	Borrado de una presentación usada en un producto existente.	Mensaje de error.	✓
VERIFICADAS ✓			10
NO VERIFICADAS ✗			0

TABLA: PRODUCTO			
Nº	ENTRADA	ACCION ESPERADA	VERIF.
072	Alta.	Alta efectuada.	✓
073	Alta sin especificar nombre.	Mensaje de error.	✓
074	Alta sin especificar fórmula.	Mensaje de error.	✓
075	Alta con formato inexistente.	Mensaje de error.	✓
076	Alta con presentación inexistente.	Mensaje de error.	✓
077	Alta con marca inexistente.	Mensaje de error.	✓
078	Modificación de producto existente.	Modificación efectuada.	✓
079	Modificación de producto inexistente.	Mensaje de error.	✓
080	Modificación con formato inexistente.	Mensaje de error.	✓
081	Modificación con presentación inexistente.	Mensaje de error.	✓
082	Modificación con marca inexistente.	Mensaje de error.	✓
083	Modificación sin especificar fórmula.	Mensaje de error.	✓
084	Modificación sin especificar nombre.	Mensaje de error.	✓
085	Borrado de un producto inexistente.	Mensaje de error.	✓
086	Borrado de un producto que tiene registro sanitario asociado.	Mensaje de error.	✓
087	Borrado de un producto que está homologado actualmente.	Mensaje de error.	✓
088	Borrado de un producto existente.	Borrado efectuado.	✓
089	Borrado de un producto borrado previamente.	Mensaje de error.	✓
VERIFICADAS ✓			18
NO VERIFICADAS ✗			0

TABLA: REGISTRO			
Nº	ENTRADA	ACCION ESPERADA	VERIF.
090	Alta de registro de producto homologado.	Alta efectuada.	✓
091	Alta de registro de producto no homologado.	Mensaje de error.	✓
092	Alta de registro repetido.	Mensaje de error.	✓
093	Modificación de registro inexistente.	Mensaje de error.	✓
094	Modificación de registro existente.	Modificación efectuada.	✓
095	Modificación del producto de un registro existente a otro producto inexistente o repetido.	Mensaje de error.	✓
VERIFICADAS ✓			6
NO VERIFICADAS ✗			0

Una vez ejecutado el script “4_jdevia_test.sql” se pueden comprobar los resultados en la tabla LOG:



IDLOG	FECHA	SP	PARAMETROS	RSP	ERRORCODE
1	11/01/2014 19:20:28	SP_PKBD_PAIS_INS	pNombre=Pais de Prueba1 pISO3166=TT	OK	0
2	11/01/2014 19:20:28	SP_PKBD_PAIS_INS	pNombre=Pais de Prueba1 pISO3166=ES	ERROR:Codigo Duplicado.	-1
3	11/01/2014 19:20:28	SP_PKBD_PAIS_INS	pNombre=Pais de Prueba1 pISO3166=ESS	ERROR:-12899 ORA-12899: value too la...	-12899
4	11/01/2014 19:20:28	SP_PKBD_PAIS_UPD	pIdPais=16 pNombre=Pais de Prueba1 Modificado pISO3166=TT	OK	0
5	11/01/2014 19:20:28	SP_PKBD_PAIS_UPD	pIdPais=1000 pNombre=Pais de Prueba1 Modificado pISO3166=TT	ERROR: Pais Inexistente.	1
6	11/01/2014 19:20:28	SP_PKBD_PAIS_UPD	pIdPais=16 pNombre=Pais de Prueba1 Modificado pISO3166=ES	ERROR:Codigo Duplicado.	-1
7	11/01/2014 19:20:28	SP_PKBD_PAIS_DEL	pIdPais=1000	ERROR: Pais Inexistente.	1
8	11/01/2014 19:20:28	SP_PKBD_PAIS_DEL	pIdPais=16	OK	0
9	11/01/2014 19:20:28	SP_PKBD_PAIS_DEL	pIdPais=16	ERROR: Pais Inexistente.	1
10	11/01/2014 19:20:28	SP_PKBD_ENVASE_INS	pNombre=Envase de Prueba	OK	0
11	11/01/2014 19:20:28	SP_PKBD_ENVASE_INS	pNombre=	ERROR:-1400 ORA-01400: cannot insert...	-1400
12	11/01/2014 19:20:28	SP_PKBD_ENVASE_UPD	pIdEnvase=9: pNombre=Envase de Prueba Modificado	OK	0
13	11/01/2014 19:20:28	SP_PKBD_ENVASE_UPD	pIdEnvase=1000: pNombre=Envase de Prueba Modificado	ERROR: Envase Inexistente.	1
14	11/01/2014 19:20:28	SP_PKBD_ENVASE_DEL	pIdEnvase=1000	ERROR: Envase Inexistente.	1
15	11/01/2014 19:20:28	SP_PKBD_ENVASE_DEL	pIdEnvase=9	OK	0
16	11/01/2014 19:20:28	SP_PKBD_ENVASE_DEL	pIdEnvase=9	ERROR: Envase Inexistente.	1
17	11/01/2014 19:20:28	SP_PKBD_DISTRIBUIDOR_INS	pNombre=Distribuidor de Prueba pDireccion=C/Test pTelefono=933...	OK	0
18	11/01/2014 19:20:28	SP_PKBD_DISTRIBUIDOR_INS	pNombre= pDireccion=C/Test pTelefono=933333333	ERROR:-1400 ORA-01400: cannot insert...	-1400
19	11/01/2014 19:20:28	SP_PKBD_DISTRIBUIDOR_INS	pNombre=Distribuidor de Prueba pDireccion=C/Test pTelefono=933...	ERROR:-12899 ORA-12899: value too la...	-12899
20	11/01/2014 19:20:28	SP_PKBD_DISTRIBUIDOR_UPD	pIdDistribuidor=6 pNombre=Distribuidor de Prueba Modificado pDire...	OK	0
21	11/01/2014 19:20:28	SP_PKBD_DISTRIBUIDOR_UPD	pIdDistribuidor=1000 pNombre=Distribuidor de Prueba Modificado p...	ERROR: Distribuidor Inexistente.	1
22	11/01/2014 19:20:28	SP_PKBD_DISTRIBUIDOR_DEL	pIdDistribuidor=1000	ERROR: Distribuidor Inexistente.	1
23	11/01/2014 19:20:28	SP_PKBD_DISTRIBUIDOR_DEL	pIdDistribuidor=1	ERROR: Borrado denegado. El distribuid...	1
24	11/01/2014 19:20:28	SP_PKBD_DISTRIBUIDOR_DEL	pIdDistribuidor=6	ERROR: Borrado denegado. El distribuid...	1
25	11/01/2014 19:20:28	SP_PKBD_DISTRIBUIDOR_DEL	pIdDistribuidor=6	ERROR: Borrado denegado. El distribuid...	1

Figura 24. Ejemplo de datos obtenidos en la tabla LOG

12.4 Almacén de Datos

El test que se realiza al almacén de datos consiste simplemente en obtener la totalidad de los informes y observar la coherencia de los datos que aparecen en los mismos, en cuyo caso se darán por válidos. Se puede observar la ejecución del mismo en el punto Anexo II. Obtención de los informes estadísticos.

12.5 Valoración

12.5.1 Valoración de las Pruebas efectuadas a la BD

FUNCIONALIDADES	TOTAL
Probadas	95
Correctas	95
Erróneas	0
Media	100%

Las pruebas efectuadas a la BD cumplen el 100% de las funcionalidades de la especificación. Por consiguiente, podemos dar por superadas las pruebas realizadas a la parte de la BD.

12.5.2 Valoración de las Pruebas efectuadas al Almacén de Datos

FUNCIONALIDADES	TOTAL
Probadas	6
Correctas	6
Erróneas	0
Media	100%

Las pruebas efectuadas al almacén de datos cumplen el 100% de las funcionalidades de la especificación. Por consiguiente, podemos dar por superadas las pruebas realizadas a la parte del DW.

12.5.3 Valoración Final Global

FUNCIONALIDADES	TOTAL
Probadas	101
Correctas	101
Erróneas	0
Media	100%

El resultado de las pruebas ha ido según lo esperado. Ha servido para detectar y corregir errores en procedimientos almacenados. Actualmente la base de datos tiene una fiabilidad muy alta, si bien es cierto que la funcionalidad es básica. A medida que crezca en tamaño, será más complejo mantener la fiabilidad en los mismos niveles.

13 Conclusiones

Hasta la mitad del proyecto ha ido todo según lo previsto. Es a partir de ese instante cuando he comenzado a tener algunos problemas importantes con el almacén de datos pues me di cuenta tarde que había interpretado mal los requerimientos acerca del uso de funciones de agregación. El consultor me avisó de esta situación en los informes pertinentes de cada entregable por lo que tuve que emplear tiempo destinado a la PAC 3 para intentar corregir la situación.

Este motivo sumado a mi falta de experiencia en el diseño y uso de almacenes de datos han provocado que haya tenido que emplear bastante más tiempo del considerado en un principio para asentar bases y rediseñar en varias ocasiones el almacén. Finalmente di con una posible solución la cual es la que he implementado finalmente.

A pesar de que la solución implementada no es muy eficiente por el coste de mantener actualizado el almacén de datos, considero que sería más razonable que se disparara de forma programada algún proceso ETL cada cierto tiempo para realizar esta tarea. Por tanto, deduzco que es posible que en el enunciado del proyecto se incluya la restricción de no emplear funciones de agregado para que practiquemos técnicas de actualización en tiempo real ya que a priori no se me

ocurren (y dudo que las haya) otras formas de acometer esta funcionalidad sin poder saltarnos la restricción. Esta es la principal dificultad que encuentro en el proyecto.

A pesar de todos estos inconvenientes que he mencionado, siempre es muy gratificante poder llegar a ver funcionar algo que he diseñado e implementado yo mismo. Este proyecto me ha ayudado a enriquecer mis conocimientos personales sobre todo en lo que respecta a análisis, diseño e implementación de almacenes de datos y me ha dado la oportunidad de poder emplear tecnologías actuales como Oracle y TOAD, a la vez de usar otras herramientas de diseño de gran utilidad.

14 Problemas detectados y mejoras futuras

Si se observan los listados de los disparadores se puede apreciar que hay dos que se disparan antes y también después de la instrucción INSERT o UPDATE correspondiente, es decir, hay dos disparadores asociados a la misma tabla. Son los casos de las tablas HOMOLOGACION y REGISTRO. El motivo de tener que duplicar ambos disparadores es debido al problema conocido como **tablas mutantes**.

Una tabla mutante es una tabla que está siendo modificada. Por definición, un disparador a nivel de fila no puede hacer referencia a la propia tabla pero a veces necesitamos saltarnos esta restricción, por ejemplo, si queremos validar alguna integridad referencial compleja o para ver si un dato existe o no en la tabla, como es nuestro caso. La solución que he escogido (crear un disparador que se dispare antes para realizar estas tareas) aunque funciona y puede parecer suficiente, no es la recomendable pues si no se tiene cuidado podría conllevar a inconsistencia de datos. La solución más recomendable sería emplear dos disparadores, uno a nivel de fila y otro a nivel de transacción, acompañados de una estructura que nos permita almacenar temporalmente los valores que se están insertando o actualizando. En internet existen numerosas referencias¹⁵ que explican cómo resolver este tipo de situaciones de la forma que he descrito.

¹⁵ <http://blog.avanttic.com/2010/11/02/evitar-errores-de-tabla-mutante-en-oracle-database/>
<http://www.mimundialito.com/w/index.php?title=Soluci%C3%B3n al problema de tablas mutantes>

Otra de las mejoras que se puede aplicar ya se ha comentado anteriormente y consiste en implementar un proceso ETL para incorporar al almacén de datos información de meses o años anteriores. En esta memoria se han definido los conceptos básicos¹⁶ para poder comenzar a diseñar dicho proceso.

15 Glosario

Base de datos Multidimensional: Se trata de una base de datos de estructura basada en dimensiones orientada a consultas de complejidad elevada. Puede verse como bases de datos de una sola tabla. Se emplea básicamente para crear aplicaciones OLAP que requieren un alto rendimiento.

Business Intelligence (o BI): También conocida como inteligencia empresarial o inteligencia de negocios. Es un conjunto de estrategias enfocadas a la administración y creación de conocimiento a través del análisis de los datos existentes en una organización o empresa.

Data Mining. O minería de datos, es el proceso de análisis de grandes cantidades de datos con el objetivo de extraer información que sea de utilidad para la organización.. Se basa en emplear algoritmos de clasificación de datos para realizar predicciones futuras o estudios correlativos. Para conseguir estos objetivos se usan técnicas avanzadas de inteligencia artificial.

Dimensión. Criterio de clasificación de la información en una base de datos multidimensional. En realidad no es más que una lista de valores que proporcionan un índice a los datos.

DW: También denominado DataWarehouse o almacén de datos es una colección de datos orientada a un determinado ámbito, integrado, no volátil y variable en el tiempo que ayuda a la toma de decisiones en la organización en la cual se utiliza. Debido a su tamaño, la información se divide en unidades lógicas o departamentos. Cada departamento tiene sus datos separados del resto pero todos podrían consultar lo de todos.

Modelo E/R (Entidad/Relación): Modelado de datos que muestra las entidades relevantes de un sistema de información, sus propiedades y la relación entre ellas.

¹⁶ ver 8.5 Diseño del proceso ETL

OLAP (On-Line Analytical Processing): Acrónimo de Procesamiento analítico en línea. Idea nacida del campo de la inteligencia empresarial para agilizar la consulta de grandes cantidades de datos. Para ello se sirve de estructuras multidimensionales (o cubos OLAP) los cuales contienen datos resumidos de grandes bases de datos o sistemas transaccionales (OLTP).

PL/SQL: Es un lenguaje de programación incrustado en Oracle. En realidad es la versión propia de Oracle del estándar SQL la cual presenta algunas extensiones y mejoras que le dan potencia adicional.

Procedimiento Almacenado (Stored Procedure): Programa o procedimiento almacenado físicamente en la base de datos. Tiene la ventaja de que es ejecutado directamente en su motor de datos enviando al usuario los resultados por tanto garantiza que no se consuman grandes transferencias de datos a nivel de transporte.

ROLAP: Acrónimo de Procesamiento Analítico Online Relacional. Se trata de herramientas OLAP construidos sobre una base de datos relacional.

SCRIPT: Texto plano que puede ser leído e interpretado por un sistema. En el ámbito de las bases de datos son líneas de instrucciones SQL que pueden ser interpretados por el SGBD.

SGBD. Sistema de Gestión de Bases de Datos. Conjunto de utilidades (software) que permiten el almacenamiento, modificación, extracción y análisis de la información en una base de datos.

SQL: Acrónimo de Structured Query Lenguaje o Lenguaje de consultas estructurado. Es un lenguaje orientado a la creación de consultas para las bases de datos relacionales.

UML: Acrónimo de Unified Modeling Lenguaje o Lenguaje Unificado de Modelado. Lenguaje de modelado gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema.

16 Bibliografía

- **Rod Stephens.** (2009). Diseño de Bases de Datos (1ª ed.): Anaya Multimedia.
- **Dolores Cuadra; Elena Castro; Paloma Martínez** (2001). Curso de Diseño de Bases de Datos, Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Subdirección General de Documentación y Publicaciones.
- **Teorey, T.J.** (1999). Database Modeling & Design. The Fundamental Principles (3ª ed.). San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, Inc.
- **Martín Escofet, C.** (2005). El lenguaje SQL, Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya.
- **Michael McLaughlin** (2008). Oracle Database 11g PL/SQL Programming: Oracle Press.
- **Hansen, G.W.; Hansen, J.V.** (1997). Diseño y Administración de Bases de Datos (2ª ed.): Prendice Hall.
- **Mazón López, N.; Pardillo Vela, J.** (2010). Diseño y Explotación de almacenes de datos: Editorial Club Universitario.
- **Hernández Horallo, J.** (2004). Introducción a la minería de datos: Pearson.
- **Oracle Functions** [Online]
<http://psoug.org/reference/functions.html>

17 Anexos

17.1 Anexo I. Instalación de la Base de Datos

En este anexo se detallan los pasos a seguir para realizar una correcta instalación de la base de datos y del almacén de datos, así como ejecutar una batería de pruebas.

Para simplificar esta acción he creado unos scripts que se encargarán de crear las tablas y sus relaciones y restricciones tanto de la base de datos como del almacén, así como unos scripts complementarios para insertar datos de prueba y realizar el testing que se ha detallado anteriormente en esta memoria.

Primeramente ejecutaremos el script “0_jdevia_crearUsuario.sql” el cual creará un usuario TFGBDJBD con password “TPFGBDJBD” y le otorgará varios permisos para poder crear tablas, disparadores, etc... Es importante ejecutar este script desde un usuario con permisos, normalmente SYSTEM As SysDBA.

Una vez tenemos creado el usuario, nos logueamos con dicho usuario y ya podemos proceder a ejecutar el resto de scripts por este orden:

- 1_jdevia_crearBD.sql
- 2_jdevia_crearDW.sql
- 3_jdevia_datos.sql
- 4_jdevia_test.sql

Si es la primera vez que ejecuta los scripts, aparecerán unos errores que deben ignorarse y continuar con la ejecución ya que son causados debido a que no existen aún los objetos en la base de datos y primeramente se intenta hacer un borrado de los mismos. En posteriores ejecuciones estos errores no aparecerán.

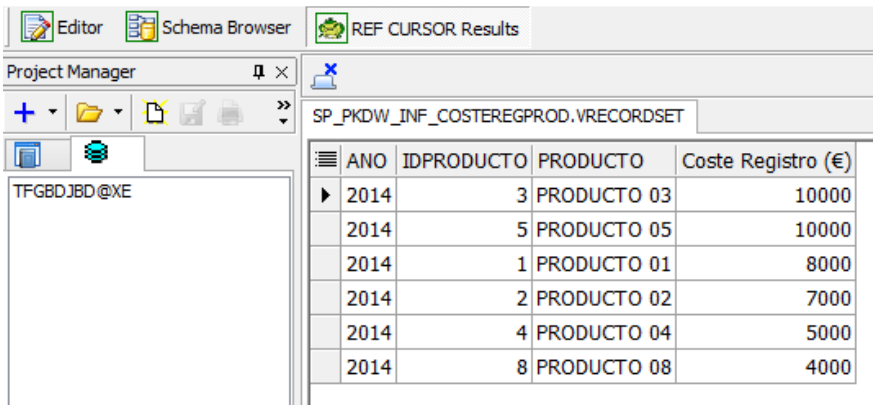
17.2 Anexo II. Obtención de informes estadísticos

Los informes estadísticos se pueden obtener de varias maneras. Por ejemplo, desde SqlPlus de la siguiente forma:

```
SQL> var RSP varchar2(300)
SQL> var rc refcursor
SQL> execute SP_PKDW_INF_COSTEREGPROD(:rc, :RSP)
PL/SQL procedure successfully completed.
SQL> print :rc
```

O por ejemplo desde TOAD, ejecutando el procedimiento almacenado que nos interese indicando que queremos obtener el resultado en memoria (también podemos indicar que lo queremos en fichero de texto).

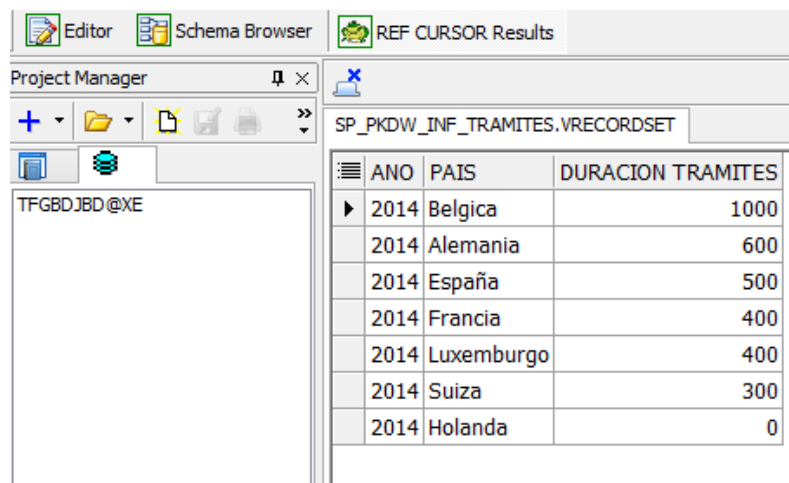
A continuación se muestran las capturas de pantalla con la obtención de los informes desde TOAD.



The screenshot shows the TOAD interface with a 'REF CURSOR Results' window. The window title is 'SP_PKDW_INF_COSTEREGPROD.VRECORDSET'. The table displayed has the following data:

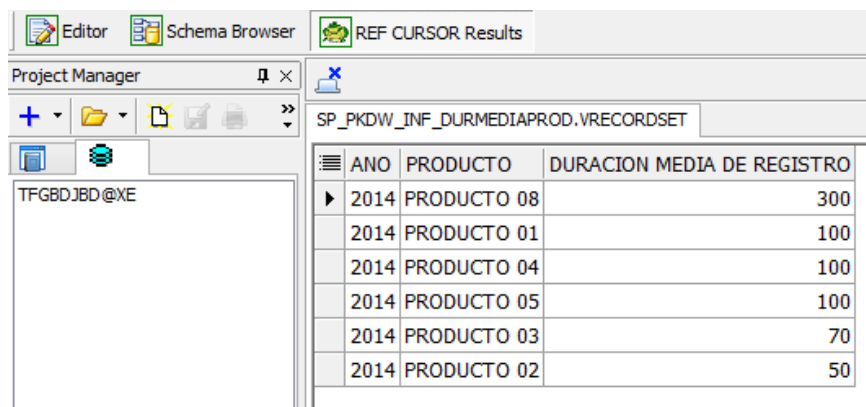
ANO	IDPRODUCTO	PRODUCTO	Coste Registro (€)
2014	3	PRODUCTO 03	10000
2014	5	PRODUCTO 05	10000
2014	1	PRODUCTO 01	8000
2014	2	PRODUCTO 02	7000
2014	4	PRODUCTO 04	5000
2014	8	PRODUCTO 08	4000

Figura 25. Listado de productos que cuesta más registrar.



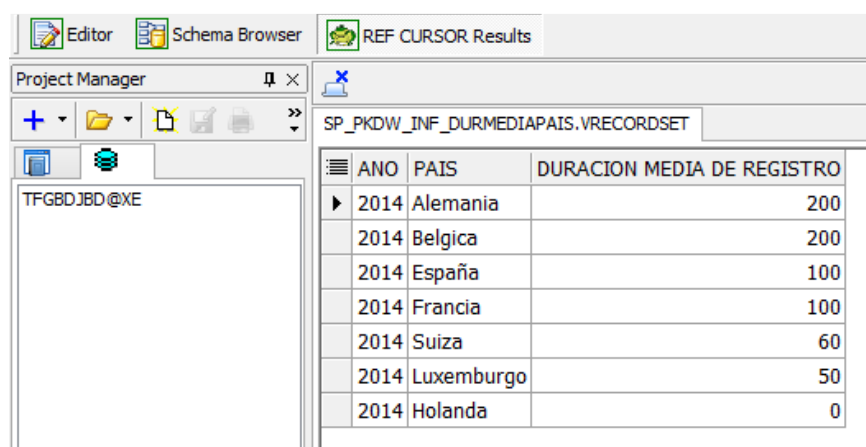
ANO	PAIS	DURACION TRAMITES
2014	Belgica	1000
2014	Alemania	600
2014	España	500
2014	Francia	400
2014	Luxemburgo	400
2014	Suiza	300
2014	Holanda	0

Figura 26. Listado de países donde los trámites son más lentos.



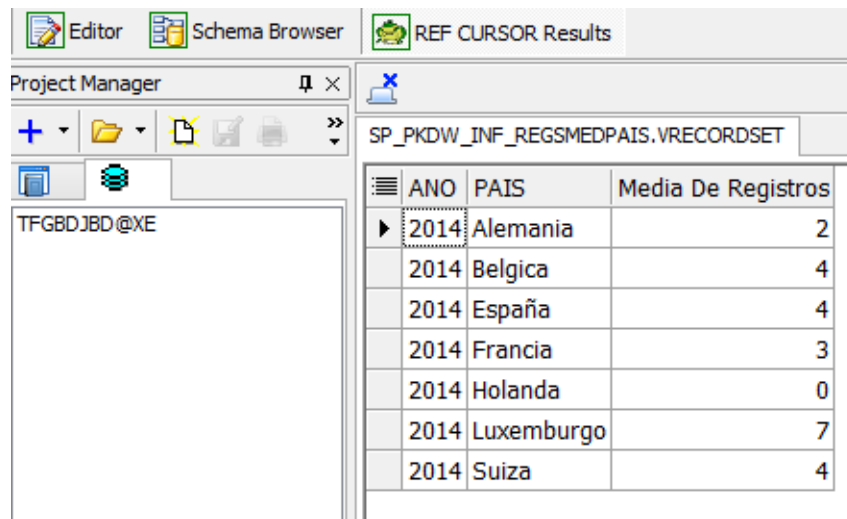
ANO	PRODUCTO	DURACION MEDIA DE REGISTRO
2014	PRODUCTO 08	300
2014	PRODUCTO 01	100
2014	PRODUCTO 04	100
2014	PRODUCTO 05	100
2014	PRODUCTO 03	70
2014	PRODUCTO 02	50

Figura 27. Listado de duración media de los registros por producto y año.



ANO	PAIS	DURACION MEDIA DE REGISTRO
2014	Alemania	200
2014	Belgica	200
2014	España	100
2014	Francia	100
2014	Suiza	60
2014	Luxemburgo	50
2014	Holanda	0

Figura 28. Listado de duración media de los registro por país y año.



ANO	PAIS	Media De Registros
2014	Alemania	2
2014	Belgica	4
2014	España	4
2014	Francia	3
2014	Holanda	0
2014	Luxemburgo	7
2014	Suiza	4

Figura 29. Media de registros por país y año.

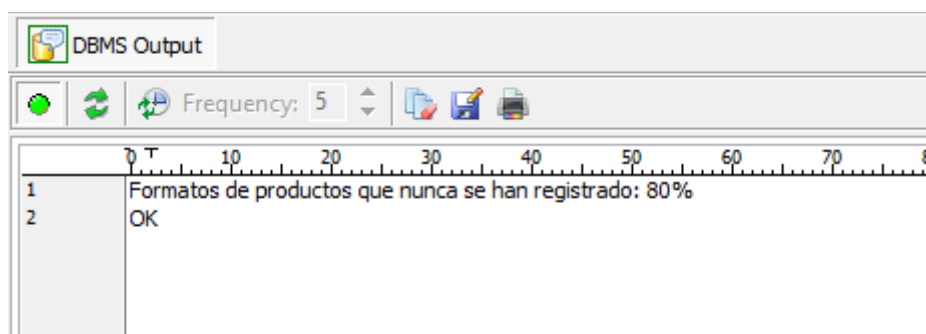


Figura 30. % de formatos que no han sido utilizados aún por los productos registrados.

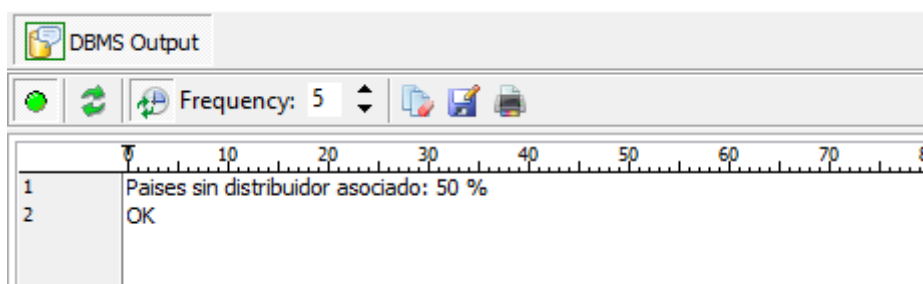


Figura 31. Países sin distribuidor asociado.