



PONTIFICIA **UNIVERSIDAD CATÓLICA** DEL PERÚ

Esta obra ha sido publicada bajo la licencia Creative Commons
Reconocimiento-No comercial-Compartir bajo la misma licencia 2.5 Perú.

Para ver una copia de dicha licencia, visite
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



**Construcción y Pruebas de una herramienta de desarrollo
de soluciones para inteligencia de negocios – Análisis
dimensional**

Tesis para optar por el Título de Ingeniero Informático

Presentada por:

**Rosario Graciela López Gonzáles
Luis Alejandro Urbina Palomino**

LIMA – PERÚ

2007

RESUMEN

Hoy en día las empresas necesitan depositar mucha confianza en la toma de decisiones sobre sus negocios, basándose en la información que poseen sobre sus operaciones y lo que ocurre en el mercado. Estas decisiones, que son tomadas en un contexto de alta y creciente competencia, se toman cada vez más utilizando la mayor cantidad de información que la empresa posee. Una mala decisión puede afectar significativamente a la organización.

La toma de decisiones implica incertidumbre y por lo tanto riesgo. Para minimizar estos riesgos es necesario disponer de información. La información en la empresa debe ser clara, precisa, oportuna, completa, de fácil acceso y sobre todo necesaria y no superflua.

Para aquellos que desarrollan y mantienen los sistemas de información de soporte de decisiones, se hace necesario contar con una herramienta que ofrezca versatilidad y facilidad en la implementación de soluciones. Esta herramienta debe permitir generar reportes de diversos tipos e integrar información y datos desde diversos contextos.

La arquitectura de datos e información debe ser diseñada del modo más simple posible pero a la vez efectivo, entendible y eficiente. Es necesario tener un modelo que represente el negocio de la manera más adecuada y permita diseñar la obtención de la información de ésta del modo más natural.

Además, otro punto clave en este tipo de sistemas es la población y la calidad de los datos con los que se cuenta. En base a un modelo, o *metadata*, se puede determinar el tipo de información que va a ser contenida en éste. Una tarea importante es probar los datos a ser puestos en este esquema, por lo que la utilidad de una herramienta que basada en reglas las pueble con datos es significativa.

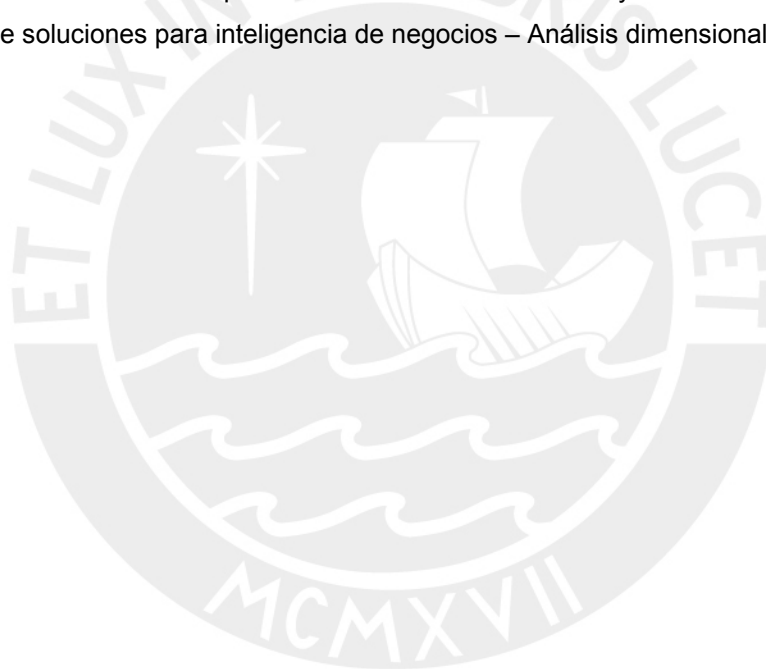
Por lo tanto, el presente proyecto de tesis consiste en construir una aplicación que asiste

en el diseño de modelos de datos dimensionales, parte fundamental del *data mart*. Estos modelos podrán ser enviados a motores de base de datos y generados en ellos, automáticamente.

También se propone que la herramienta construida para este tema de tesis permita a los usuarios generar datos en base a reglas definidas para sus modelos dimensionales y con éstos poblar la base de datos. En este caso la herramienta trabajará por medio de una interfaz con un Sistema Generador de Datos ya existente.

El producto se aplica para los principales manejadores de base de datos relacionales, tales como Oracle y MS Sql Server. Los datos podrán ser almacenados en archivos de texto y XML.

Este tema de tesis propone desarrollar las etapas de construcción y pruebas del proceso de desarrollo de productos de software para la herramienta propuesta. Las etapas de análisis y diseño de dicha herramienta son presentadas en la tesis “Análisis y diseño de una herramienta de desarrollo de soluciones para inteligencia de negocios – Análisis dimensional”.

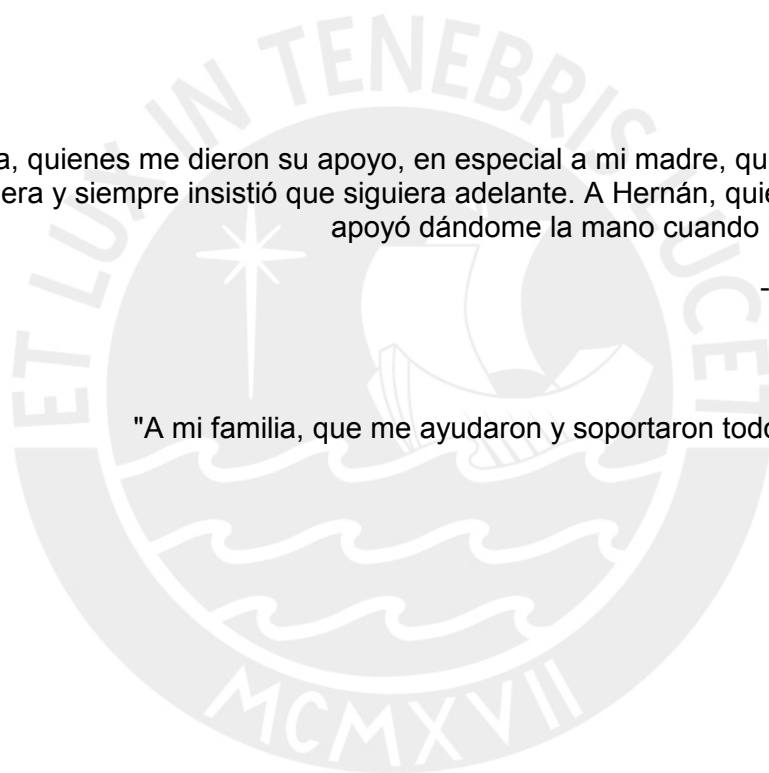


"A mi familia, quienes me dieron su apoyo, en especial a mi madre, quien nunca dejó que me rindiera y siempre insistió que siguiera adelante. A Hernán, quien siempre me apoyó dándome la mano cuando lo necesitaba."

-Rosario López

"A mi familia, que me ayudaron y soportaron todo este tiempo."

-Luis Urbina



Agradecimientos

“Agradecemos a todos aquellos que confiaron en nosotros y nos apoyaron en la elaboración y desarrollo de este trabajo, aconsejándonos y ayudándonos a poder superar los diferentes obstáculos y dificultades surgidos a lo largo del camino. A los familiares de cada uno de nosotros por ayudarnos de diversas maneras. A nuestros compañeros de grupo Analízame que sustentan en la tesis hermana con los temas de análisis y diseño, quienes fueron unos excelentes compañeros. Esto es para todos ustedes. Gracias”.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	V
ÍNDICE DE FIGURAS	VI
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE TABLAS	VII
INTRODUCCION.....	8
1. MARCO TEORICO	11
1.1. Definiciones.....	11
1.2. Definición de la Problemática.....	16
1.3. Objetivo Principal	18
1.4. Objetivos Específicos	19
1.5. Solución Propuesta: Características de la Herramienta	20
1.6. Productos existentes.....	20
2. Construcción de la Plataforma de Integración	24
2.1. Consideraciones preliminares.....	24
2.1.1. Metodología usada	25
2.1.2. Lenguaje de Programación usado	25
2.1.3. Herramientas y componentes empleados en la etapa de desarrollo.....	26
2.1.4. Herramientas y componentes empleados en la etapa de pruebas y ejecución.....	28
2.1.5. Entorno de Ejecución	29
2.2. Esfuerzo en la construcción	32
2.2.1. Determinación de los Puntos de Función sin Ajustar (UFP).....	32
2.2.2. Estimación por Cocomo II	41
2.2.3. Conclusión	42
2.3. Construcción de la herramienta	43
2.4. Integración del generador externo	45
2.5. Implementación de la seguridad	50
2.6. Presentación de algunas pantallas	51
2.6.1. Ventana de inicio	51
2.6.2. Ejemplo de ventana de administración	53
2.6.3. Ejemplo de ventana de detalle – detalle de Dimensión	54
2.6.4. Ejemplo de ventana de detalle – detalle de Fact	57
2.6.5. Ejemplo de ventana de generación de datos	58
3. Pruebas de la plataforma	61
3.1. Consideraciones preliminares.....	61
3.2. Pruebas de funcionalidad.....	63
3.2.1. Pruebas de funcionalidad del modulo de análisis	63
3.2.2. Pruebas de desempeño del modulo de seguridad.....	69
3.3. Pruebas unitarias	70
3.4. Consideraciones para la implementación de la herramienta.....	78
4. Observaciones, conclusiones y recomendaciones	80
4.1. Observaciones	80
4.2. Conclusiones.....	81
4.3. Recomendaciones	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Ciclo de desarrollo de la herramienta	25
Figura 2.2: Arquitectura empleada	29
Figura 2.3: Estructura de carpetas de los archivos fuente.....	44
Figura 2.4: Algoritmo: Generación de datos de prueba	47
Figura 2.5: Diagrama de secuencias: Generación de datos de prueba.....	49
Figura 2.6: Diagrama de clases de seguridad	50
Figura 2.7: Ventanas de la herramienta - Pantalla principal	52
Figura 2.8: Ventanas de la herramienta - Administrar empresa	53
Figura 2.9: Ventanas de la herramienta - Detalle de Empresa.....	53
Figura 2.10: Ventanas de la herramienta - Detalle de dimensión 1.....	54
Figura 2.11: Ventanas de la herramienta - Detalle de dimensión 2.....	54
Figura 2.12: Ventanas de la herramienta - Detalle de atributo	55
Figura 2.13: Ventanas de la herramienta - Detalle de jerarquía	56
Figura 2.14: Ventanas de la herramienta - Detalle de tabla	56
Figura 2.15: Ventanas de la herramienta - Detalle de campo	57
Figura 2.16: Ventanas de la herramienta - Detalle de Fact.....	58
Figura 2.17: Ventanas de la herramienta - Detalle de Medida	58
Figura 2.18: Ventanas de la herramienta – Configurar reglas de generación.....	59
Figura 2.19: Ventanas de la herramienta – Regla de generación Número	59
Figura 2.20: Ventanas de la herramienta – Generar data de prueba	60



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1: Comparación entre base de datos transaccional y Data Warehouse.....	13
Tabla 1.2: Cuadro comparativo de herramientas de Inteligencia de Negocios	22
Tabla 2.1: Manejadores de base de datos y versiones	31
Tabla 2.2: Determinación de ILF y DET	34
Tabla 2.3: Complejidad de ILF	35
Tabla 2.4: Resumen de puntos de función sin ajustar.....	35
Tabla 2.5: Determinación de EI, EO y EQ.	36
Tabla 2.6: Determinación de DETs y FTRs.	39
Tabla 2.7: Determinación de Consultas externas.....	40
Tabla 2.8: Resultado de la determinación de Consultas externas.....	40
Tabla 2.9: Cálculo de puntos de función sin ajustar.	41
Tabla 2.10: Determinación de los factores del proyecto.....	41
Tabla 2.11: Determinación de los multiplicadores de esfuerzo 1	41
Tabla 2.12: Determinación de los multiplicadores de esfuerzo 2	41
Tabla 2.13: Determinación de los multiplicadores de esfuerzo 3	42
Tabla 2.14: Determinación de los multiplicadores de esfuerzo 4	42
Tabla 3.1: Casos de prueba - módulo de análisis.....	68
Tabla 3.2: Casos de pruebas - módulo de seguridad	70
Tabla 3.3: Clases válidas y no válidas - Administrar tema - Nombre.....	72
Tabla 3.4: Clases válidas y no válidas - Administrar tema - Descripción.....	72
Tabla 3.5: Casos de prueba encontrados - Administrar tema	72
Tabla 3.6: Casos de prueba a implementar - Administrar tema	73
Tabla 3.7: Clases válidas y no válidas - Administrar dimensión - Nombre.....	73
Tabla 3.8: Clases válidas y no válidas - Administrar dimensión - Descripción.....	73
Tabla 3.9: Casos de prueba encontrados - Administrar dimensión	73
Tabla 3.10: Casos de prueba encontrados - Administrar dimensión	74
Tabla 3.11: Clases válidas y no válidas – Regla de generación número – Sistema.....	74
Tabla 3.12: Clases válidas y no válidas – Regla de generación número – Núm Decimales.....	74
Tabla 3.13: Clases válidas y no válidas – Regla de generación número – Signo.....	74
Tabla 3.14: Clases válidas y no válidas – Regla de generación número – Tipo de gen.....	74
Tabla 3.15: Clases válidas y no válidas – Regla de generación número – Mínimo.....	75
Tabla 3.16: Clases válidas y no válidas – Regla de generación número – Máximo.....	75
Tabla 3.17: Clases válidas y no válidas – Regla de generación número – Incremento.....	75
Tabla 3.18: Clases válidas y no válidas – Regla de generación número – Constante.....	75
Tabla 3.19: Casos de prueba encontrados – Regla de generación numero	78

INTRODUCCION

La Tecnología de la Información se ha convertido en la actualidad en una herramienta clave en los más importantes procesos dentro de las organizaciones. La creciente competitividad del mercado y la globalización de la industria nos hacen pensar que para las organizaciones ya no basta con sólo cumplir sus objetivos y metas individuales, sino que es necesario plantearse nuevos retos. Puesto que cada vez es más necesaria la innovación y el planeamiento estratégico que permita a las organizaciones trascender con su producto o servicio, es que se requiere tomar medidas que permitan a cada organización destacar en su mercado y tener mayor acogida.

Hoy en día el mercado ya no sólo busca un producto que satisfaga sus necesidades, siempre busca algo más. Los clientes ya no salen a buscar el mercado, es el mercado el que debe buscar al cliente. Para poder llegar mejor al cliente es necesario tomar decisiones que involucren a toda la organización, pero estas decisiones deben estar sustentadas en una base segura y confiable.

Un componente indispensable en la toma de decisiones es el manejo eficaz y eficiente de los datos y la información que forma parte del conocimiento de la organización. En este contexto es donde aparecen conceptos como el de Inteligencia de Negocios, que apoyados en técnicas, herramientas, estrategias y metodologías, buscan brindar a las organizaciones, en base a la información que éstas poseen, los parámetros e indicadores que se necesitan para el proceso de la toma de decisiones.

En el mercado existen numerosas herramientas que apoyan la implementación de soluciones de Inteligencia de Negocios, pero muy pocas organizaciones las utilizan en nuestro país debido a diversos factores como la falta de conocimiento en el tema, el alto costo que

implica implantar una plataforma informática de este tipo o porque las existentes presentan limitaciones en sus funcionalidades que no les permite adaptarse al espectro de requerimientos de las empresas. En otros casos, éstas soluciones no están integradas o no ofrecen apoyo para todas las etapas de un proyecto de Inteligencia de Negocios.

Como marco general para la elaboración de este trabajo de tesis, se ha propuesto la elaboración de una herramienta integral dividida en módulos que permite analizar, desarrollar y explotar un *Data Warehouse* de una organización o de varias de ellas a través de Internet. Para esto se ha considerado que un proyecto de Inteligencia de Negocios consta de tres etapas claramente definidas las cuales son: análisis y diseño, desarrollo del ETL y explotación y presentación de datos en forma de reportes.

Este trabajo de tesis ha tomado como referencia el desarrollo del módulo que se encarga de la etapa de análisis y diseño de un *Data Warehouse*, el cual ha sido dividido en cuatro etapas: análisis, diseño, construcción y pruebas. Se propone, para efectos de esta tesis, desarrollar las etapas de construcción y pruebas. Las etapas de análisis y diseño se presentan en la tesis “Análisis y Diseño de una herramienta de desarrollo de soluciones para inteligencia de negocios – Análisis dimensional”. En conjunto, ambos trabajos de tesis (el presente y el mencionado líneas atrás) completan el desarrollo del módulo de análisis, el cuál forma parte de una herramienta integral de Inteligencia de Negocios, dividida en tres módulos funcionales los cuales son: Análisis, Extracción y Explotación.

Con el módulo de Análisis los usuarios inician un proyecto de *Data Warehouse*. El usuario propone la estructura y diseño de tablas donde se almacenará la información que los usuarios consideren necesaria para su análisis. Esta etapa es de vital importancia dentro del desarrollo de proyectos de Inteligencia de Negocios debido a que se debe definir de manera tal que se pueda asegurar que se puedan obtener los datos con los que se cargarán dicha estructura utilizando el módulo de Extracción y, además, se debe asegurar que la estructura permitirá al módulo de Explotación mostrar los reportes finales que los usuarios requieran.

Este documento describe el esfuerzo en la construcción y desarrollo de pruebas del modulo de análisis, el cual ha sido dividido en cinco capítulos.

El primer capítulo presenta la definición de la problemática hallada por el equipo de desarrollo y la solución planteada por el mismo. Adicionalmente se presentan definiciones y conceptos de utilidad para mayor entendimiento del tema.

El segundo capítulo contiene las especificaciones para la plataforma de integración de la herramienta. Se presentan las consideraciones preliminares y los requisitos mínimos para que la herramienta funcione correctamente en un ambiente de producción. También se presentan las mediciones en esfuerzo de horas. Por último, se detallan la interacción entre los componentes construidos y los utilizados externamente para el funcionamiento de la herramienta.

El tercer capítulo presenta las pruebas que se han diseñado para comprobar el correcto

funcionamiento de la herramienta. Se proponen hacer pruebas de funcionalidad, pruebas de desempeño, pruebas de validación y al final se muestra un reporte con los resultados de las pruebas.

El cuarto y último capítulo contiene las conclusiones y observaciones que el equipo ha considerado necesario aportar al final del desarrollo de la herramienta.

Adicionalmente se presentan los anexos, que incluyen toda la documentación que se elaboró durante el desarrollo de la herramienta de análisis y que no se encuentre contenida en el presente documento. Esta documentación es adicional y permite tener mayor conocimiento del trabajo de desarrollo del equipo.



1. MARCO TEORICO

Este primer capítulo presenta el marco teórico necesario para comprender el concepto de la Inteligencia de Negocios sobre el cual está basado el presente trabajo de tesis. Se presentan las definiciones de conceptos básicos para comprender el tema en mención y otros que se han considerado útiles por estar relacionados con el tema de Inteligencia de Negocios. Este primer capítulo se presenta en forma similar en la tesis “Análisis y Diseño de una herramienta de desarrollo de soluciones para inteligencia de negocios – Análisis dimensional”.

1.1. Definiciones

A continuación se presentan las definiciones que han sido consideradas necesarias establecer previamente por su relación con el tema, luego se define el concepto de Inteligencia de Negocios y, por último, se detallan las definiciones básicas propias de la teoría de Inteligencia de Negocios. Los conceptos que se han definido son:

- Sistemas transaccionales.
- *Data Warehouse*.
- Inteligencia de Negocios.
- Conceptos de Inteligencia de Negocios.

a) Sistemas transaccionales

Los sistemas transaccionales u operacionales son sistemas que permiten a la empresa manejar sus transacciones u operaciones cotidianas. Estos son los sistemas que operan sobre el “*backbone*” (columna vertebral) de cualquier empresa o institución, entre las que se tiene como ejemplo sistemas de ingreso de órdenes de trabajo, inventario, fabricación, planilla y contabilidad, entre otros.

Debido a su volumen e importancia en la organización, los sistemas operacionales siempre han sido las primeras partes de la empresa a ser informatizados. A través de los años, estos sistemas operacionales se han extendido, revisado, mejorado y mantenido al punto que hoy, ellos son completamente integrados en la organización.

Actualmente, la mayoría de las organizaciones grandes de todo el mundo, no podrían operar sin sus sistemas operacionales y los datos que estos sistemas mantienen. Sin embargo, estos sistemas, debido al volumen y frecuencia de actualización que tienen, no permiten o dificultan la obtención de los siguientes tipos de información:

- Reportes Históricos, debido a que no almacenan información histórica o la almacenan en estructuras de datos con diseños complejos en la mayor parte de los casos.
- Estudios históricos por indicador, debido a que en la mayor parte de los casos la estructura de la información no lo permite o no fue diseñada para soportarlo.
- Reportes estadísticos, debido a que la información cambia constantemente y los resultados también podrían variar con cada ejecución del reporte. Un diseño complicado dificulta en gran parte la obtención de reportes estadísticos debido a que la información se encuentra en varias fuentes de datos.
- Otros, debido a la ejecución de un reporte con demasiada información consumiría demasiados recursos de base de datos y podría incluso dañar la base de datos transaccional.

b) **Data Warehouse**

Según Inmon [Inm 2000], un *Data Warehouse* es una colección de datos orientados a temas, integrados, no-volátiles y variante en el tiempo, organizados para soportar necesidades empresariales.

Según definición del INEI [INEI 2005], un *Data Warehouse* se crea al extraer datos desde una o más bases de datos de aplicaciones transaccionales. La data extraída es transformada para eliminar inconsistencias y resumida si es necesario, y luego es cargada en el *Data Warehouse*. El proceso de transformar, crear el detalle de tiempo variante, resumir y combinar los extractos de datos, ayudan a crear el ambiente para el acceso a la información de la organización. Este nuevo enfoque orienta a las personas, en todos los niveles de la organización, a efectuar su toma de decisiones con más responsabilidad.

La tabla 1.1 muestra una comparación entre conceptos de Base de Datos Transaccional

y *Data Warehouse*.

Base de Datos Transaccional	Data Warehouse
Datos Operacionales	Datos del negocio para Toma de decisiones
Orientado a la aplicación	Orientado tema del negocio
Actual	Actual + histórico
Detallada	Detallada más resumida
Cambia continuamente	Estable

Tabla 1.1: Comparación entre base de datos transaccional y Data Warehouse

El *Data Warehouse* permite tener información histórica a un nivel de detalle que permite armar con facilidad los reportes que los usuarios requieran. Estos reportes permitirán al usuario evaluar no sólo el estado actual de un tema específico, sino que también permite evaluar como ha ido cambiando esta situación a lo largo del tiempo.

Sin embargo, para que el *Data Warehouse* tenga una estructura que permita entregar al usuario la información que éste requiera, es necesario que se realice un proceso de análisis que permita al desarrollador definir, en base a los requerimientos iniciales del usuario, el modelo adecuado. Si la estructura inicial del *Data Warehouse* no satisface todas las necesidades iniciales, los desarrolladores se verán en la situación de tener que regresar al comienzo del análisis y redefinir la estructura, corrigiendo errores.

Es por esto que se considera a la parte inicial de análisis una de las más importantes en el proceso de desarrollo de un *Data Warehouse*.

Las características principales de un *Data Warehouse*, según el INEI [INEI 2005] son:

1. Orientado al tema.

Los sistemas transaccionales engloban todos los procesos del negocio debido a que éstos son trabajados en forma de flujos de trabajo en un ambiente operacional. Un *Data Warehouse* trabaja en base a entidades como Cliente, Producto, Proveedor, etc y muestra información por temas de interés, como por ejemplo: Ventas, Compras, Operaciones, entre otros. En un *Data Warehouse* se comparten entre sí entidades de la organización.

2. Integrado.

El aspecto más importante del ambiente *Data Warehousing* es que la información encontrada al interior está siempre integrada.

La integración de datos se muestra de muchas maneras: en convenciones de nombres consistentes, en la medida uniforme de variables, en la codificación de estructuras consistentes, en atributos físicos de los datos consistentes, fuentes múltiples

y otros.

Uno de los mayores problemas en las bases de datos transaccionales es que suelen ser manejadas por distintas aplicaciones las cuales no están relacionadas entre sí. Este es uno de los aspectos en donde tiene mayor fuerza el *Data Warehouse*, que contiene toda la información que la organización necesita de todas sus fuentes transaccionales.

3. De tiempo variante

Se define como uno de los parámetros más importantes al tiempo. El *Data Warehouse* es cargado con información actualizada cada cierto periodo de tiempo, lo que permite tener data constante durante ese intervalo, para poder evaluar el estado de un indicador de una forma estable.

4. No volátil

Los sistemas transaccionales cambian con tanta frecuencia que el estudio de la información a una fecha determinada puede ser un tema imposible de resolver.

c) Inteligencia de negocios

Inteligencia de negocios es el conjunto de estrategias y herramientas utilizadas para la gestión y creación de conocimiento a partir del análisis de la información existente en diferentes fuentes dentro de la organización. Mediante la inteligencia de negocios se logra consolidar y analizar la información con razonable velocidad, detalle y precisión para ayudar a tomar mejores decisiones de negocios.

Las empresas a medida que crecen, aumentan proporcionalmente sus necesidades de información. Es por esto que requieren usar técnicas de análisis de información cada vez más complejas. A continuación se mencionan las tres etapas de evolución de las técnicas mencionadas:

Reportes y consultas

Esta es la etapa más simple de análisis de información. En ésta, la información se obtiene mediante consultas ejecutadas directamente de las fuentes de información originales como base de datos u hojas de cálculo por ejemplo.

La elaboración de estos reportes puede demandar gran cantidad de esfuerzo según la complejidad y diversidad de las fuentes y estructuras de datos la organización.

Los reportes obtenidos en esta etapa son estáticos, es decir, no se puede obtener más niveles de detalle sobre la información mostrada. Por otro lado, el tiempo de respuesta de las consultas es relativamente alto, debido a que no se cuenta con información resumida y los datos se extraen de sistemas que soportan gran carga operacional.

Procesamiento analítico en línea (OLAP)

A diferencia de la etapa anterior en la cual la información se obtiene de las fuentes operacionales, en OLAP (*On-Line Analytical Processing*) consiste en realizar consultas sobre estructuras dimensionales donde los datos transaccionales fueron migrados de manera resumida. Estas estructuras dimensionales se encuentran en una base de datos intermedia denominada *Data Warehouse*.

La ventaja de OLAP es que se pueden elaborar reportes dinámicos que los usuarios pueden manipular y su vez obtener más detalle sobre éstos, de acuerdo a sus necesidades específicas. Esto se debe principalmente a la simplicidad de las estructuras dimensionales, de donde se extrae la información resumida.

Otra gran ventaja es que el tiempo de respuesta es mucho menor que el de la etapa de previa. El motivo es la poca complejidad de las consultas (debido a la estructura simple) y que la información se encuentra en bases de datos del *Data Warehouse*, las cuales responden eficientemente a las consultas.

Data Mining

Data Mining es la etapa del análisis de datos que permite descubrir mediante algoritmos complicados y procesos de investigación, tanto el significado de la información como las relaciones y patrones a partir de los datos existentes en un *Data Warehouse*. El *Data Mining* se apoya en diversas disciplinas como la inteligencia artificial y estadística para obtener este tipo de información especializada.

d) Conceptos relacionados con Inteligencia de Negocios

Tomando como base los ejemplos expuestos por Kimball [KIM 2002], se presentan las siguientes definiciones:

Tema de Análisis

Un Tema de análisis es un tema de interés que contiene información respecto a uno o más procesos de una empresa.

Un tema de análisis está referido a un tema específico de la empresa de donde se requiere conocer su estado a través del tiempo según determinado nivel de detalle.

Por ejemplo, para una empresa comercializadora, un tema de análisis debería ser Ventas por ser uno de los temas más importantes en el rubro de la empresa.

Dimensión

Una dimensión es una entidad de análisis que contiene información respecto a las unidades o entidades de negocio que se van a analizar. Por ejemplo, en un tema de análisis de ventas, las dimensiones podrían ser Cliente y Producto.

Dimensión Tiempo

La dimensión tiempo sirve para indicar la frecuencia con la que se está obteniendo información para un determinado tema de análisis. La dimensión tiempo puede estar al nivel de año, mes, día o incluso a otro periodo que defina la empresa, como la estación del año.

Atributo

Un atributo es una unidad de información relativa a una dimensión. Por ejemplo, para una dimensión Cliente, un atributo sería el nombre, y otro sería la fecha de nacimiento.

Fact

Una *fact* o tabla de hechos es una entidad que contiene información integrada con un nivel de detalle determinado para ciertos valores de análisis. El nivel de detalle, llamado también granularidad, lo determina la cantidad de dimensiones que están asociados a dicha *fact*. Los valores de análisis suelen presentarse en cantidades numéricas y son llamados, según la información que contengan, medidas e indicadores. Por ejemplo, una *fact* ejemplo podría ser la *fact* Ventas, relacionada a las dimensiones Cliente y Producto y la dimensión tiempo Mes.

Medida

Una medida es un valor que contiene, a nivel de detalle de la *fact* a la que pertenece, un valor representativo. Por ejemplo, para la *fact* Ventas, una medida útil sería CantidadVendida que contenga la cantidad de veces que un producto fue vendido a un cliente por mes.

Indicador

Un indicador permite medir la evolución de una medida en un tema de análisis.

ETL (*Extract, Transform and Load*)

Es el proceso mediante el cual se extrae la data de la base de datos transaccional, se transforma mediante operaciones y algoritmos complicados, y se cargan los datos ya transformados en el *Data Warehouse*.

1.2. Definición de la Problemática

En la actualidad la Tecnología de la Información se ha convertido en una herramienta clave en el proceso de desarrollo continuo dentro de las organizaciones. La competitividad del mercado y la globalización de la industria plantean un reto mayor dentro de toda organización pues se hace necesaria la innovación y el planeamiento estratégico que permita a la empresa trascender con su producto o servicio.

Un componente indispensable en la toma de decisiones es el manejo eficaz y eficiente de los datos y la información que forma parte del conocimiento de la organización. En este contexto es donde aparecen conceptos como el de Inteligencia de Negocios que apoyados en

técnicas, herramientas, estrategias y metodologías buscan ofrecer los resultados más adecuados.

En el mercado existen algunas herramientas que apoyan la implementación de soluciones de Inteligencia de Negocios, pero son muy pocas las organizaciones que los utilizan en nuestro país, principalmente por el alto costo que implica implantar la plataforma informática de este tipo de soluciones o porque las existentes presentan limitaciones que no se adaptan al espectro de posibilidades que las empresas necesitan.

Una de las principales dificultades que se presentan en la fase de análisis es la de realizar el modelamiento dimensional. El uso de buenas prácticas orientadas a los conceptos de Inteligencia de Negocios para realizar un buen modelo dimensional es frecuentemente obviado. Esto se debe principalmente a que se acostumbra aplicar las buenas prácticas del modelo entidad-relación de los tradicionales sistemas transaccionales, ya que éste resulta más familiar que el modelo dimensional. Por otro lado, debido a que son muchas las personas que participan en un proyecto de inteligencia de negocios, se suele representar una misma entidad en más de una dimensión lo cual origina duplicidad de esfuerzo y pérdida de consistencia en el modelo.

Otra dificultad se presenta en el momento de desear probar el diseño del *Data Warehouse* incluso antes de haber completado el ETL. Sin datos no se pueden probar los diseños ya que una herramienta de explotación requeriría que se tengan datos para poder explotarlos y mostrarlos en los reportes. Por esto, es conveniente poder cargar las tablas con datos ficticios pero coherentes que permita revisar el diseño y comprobar su utilidad.

La estandarización de los datos es una de las principales características de los *Data Warehouse*. Este punto se acostumbra considerar en fases posteriores al análisis lo cual origina que no se lleve un planeamiento adecuado para aplicar correctamente la estandarización en el *Data Warehouse* del proyecto.

En la etapa de análisis se elaboran diversos modelos y documentación que describen el proyecto a desarrollar. Este material se usa frecuentemente para realizar diferentes consultas que apoyarán en las tareas de las siguientes etapas del proyecto. Sin embargo, estos artefactos no se reutilizan eficientemente ya que no se trabaja sobre éstos. Por ejemplo, se vuelven a hacer los modelos dimensionales previamente definidos en lugar de usarlos como base para generar nuevos artefactos.

Los equipos de trabajo de proyectos de Inteligencia de negocios reúnen una considerable cantidad de personas. Esto obliga a llevar una adecuada gestión de configuración que ayude a mantener la integridad de los artefactos elaborados. Otro problema que resulta de tener grandes cantidades de personas en un proyecto, es la validación de los usuarios finales. Esta validación se realiza en las fases finales del proyecto. Esto implica que si dicha validación no es satisfactoria puede significar que se deban realizar grandes cambios en el sistema y por ende mucho del trabajo efectuado durante desarrollo sea considerado

como infructuoso. Es por eso que se considera muy importante para el módulo de análisis, el desarrollo paralelo de un módulo de seguridad que permita definir desde el inicio de un proyecto, los usuarios y sus respectivas funcionalidades.

1.3. Objetivo Principal

En base a lo expuesto en el apartado 1.2 y haciendo referencia a los conceptos descritos en el punto 1.1, es que se define el objetivo principal, que es elaborar la construcción y las pruebas para una herramienta que permita desarrollar la etapa de análisis en proyectos de Inteligencia de Negocios. El análisis y diseño de la misma herramienta se han desarrollado en la tesis “Análisis y Diseño de una herramienta de desarrollo de soluciones para inteligencia de negocios – Análisis dimensional”. Es importante destacar que es ésta la labor inicial y, por lo tanto, la más importante del proceso de desarrollo de un proyecto de Inteligencia de Negocios. Se debe definir correctamente la estructura de tablas que:

a) Pueda ser llenada correctamente en base a las tablas fuentes transaccionales.

El analista debe definir si puede obtener o no la información que requiere. Para esto se debe conocer bien las fuentes de datos y asegurar que se cuenta con la información necesaria para cargar correctamente la estructura de tablas diseñadas en el análisis. El proceso de carga se hace en una etapa posterior llamada ETL.

b) Permita obtener los resultados esperados.

El modelo debe permitir a herramientas de explotación elaborar reportes en base a su estructura. Esto es de suma importancia debido a que es en dicha etapa que se prueba la utilidad del *Data Warehouse*, por lo que es necesario que, una vez elaborado el diseño del *Data Warehouse*, éste sea probado. Para esto es necesario poder generar datos de prueba que permitan probar la eficiencia del diseño antes de pasar a las siguientes etapas del proyecto.

c) Validar la seguridad de funcionalidades por usuario.

Debido a que en un proyecto de Inteligencia de Negocios existen una gran cantidad de roles con diferentes funcionalidades, y que la información que se va a manejar es de la más alta importancia para la toma de decisiones en una empresa, se ha encontrado la necesidad de diseñar un módulo de seguridad que permita validar a los usuarios que ingresan a la herramienta, las funcionalidades y niveles de acceso que éstos deban tener, en base a perfiles definidos por un usuario especial llamado administrador, el cual si tiene acceso irrestricto a todas las funcionalidades de la herramienta.

1.4. Objetivos Específicos

Teniendo en cuenta lo expuesto en el apartado 1.3, que expone una visión general de lo que es una herramienta de inteligencia de negocios que apoye la labor de análisis, se propone los siguientes objetivos específicos que debe cumplir dicha herramienta.

a) Permitir realizar con facilidad el modelamiento dimensional de tablas orientado a Inteligencia de Negocios.

Se proporciona un modelador gráfico que permite diseñar la estructura de tablas del *Data Warehouse* utilizando componentes gráficos orientados a los conceptos relacionados con Inteligencia de Negocios, y que permiten administrar la forma visual y lógica del *Data Warehouse*.

b) Asistir en el modelamiento dimensional para asegurar el uso de buenas prácticas.

La solución a construir debe apoyar en el diseño de los modelos dimensionales del *Data Warehouse* con el fin de promover, mediante el empleo de mensajes de advertencia y sugerencias, el uso de buenas prácticas. Así se asegurará que los modelos dimensionales fueron elaborados tomando en consideración lineamientos de diseño adecuados.

c) Administrar de manera eficiente los elementos del proyecto.

Los sistemas de inteligencia de negocios reúnen gran cantidad de elementos. Esto demanda que la solución a construir administre de manera amigable y eficiente todos estos componentes con el fin de brindar perspectivas que permitan observar globalmente el proyecto.

d) Probar la eficiencia del modelo dimensional con generación de datos de prueba.

Para apoyar a la labor de control de calidad del modelo dimensional es necesario que las tablas de dicho modelo sean llenadas con datos para posteriormente ser probados por una herramienta de explotación. La solución propuesta incluye en sí la opción de generar datos de prueba a fin de que los analistas en un proyecto de inteligencia de negocios puedan probar su modelo antes de pasar a las siguientes etapas de desarrollo.

e) Reutilizar los productos obtenidos en la etapa de análisis

Con el fin de reutilizar los productos resultantes de la fase de análisis del proyecto, la solución deberá contar con medios que permitan que estos productos sean usados en las etapas posteriores. Así se logrará ahorrar esfuerzo en el equipo de trabajo y evitar posibles

errores u omisiones en el traspaso de los productos de una etapa a otra.

1.5. Solución Propuesta: Características de la Herramienta

La herramienta propuesta constituye una Solución para aplicar eficientemente conceptos de Inteligencia de Negocios, y está apoyada no sólo en la idea de desarrollar una aplicación útil y funcional sino en el resultado de una investigación y posterior análisis para definir un producto que se ajuste a la realidad organizacional. Esta herramienta es parte de un proyecto de creación de una herramienta integral para Inteligencia de Negocios, descrita en el Anexo I.

La aplicación cubre los pasos esenciales en la etapa de análisis de cualquier proyecto de Inteligencia de Negocios. Se comienza creando una empresa, la cual puede tener muchos proyectos. Cada proyecto cuenta con una serie de temas de análisis donde se permite graficar modelos relacionados con una o más *facts*. La empresa cuenta con dimensiones que pueden ser utilizadas y reutilizadas por cualquier tema de análisis y tener relación con las *facts* que existen en cada tema de análisis. La herramienta planteada debe permitir no sólo diseñar los modelos del *Data Warehouse*, sino que además permite poblar las bases de datos con valores ficticios a fin de poder probar la eficiencia del modelo planteado. Esto puede significar considerable ahorro en tiempo de pruebas y redefinición de modelos que resultan debido a un mal planteamiento inicial de la solución.

La herramienta también debe ser versátil en el sentido que no estará sujeta a un estándar específico sino que da libertad a la empresa de poder aplicar sus propios análisis y estructura de orígenes de datos.

La herramienta que se plantea empleará una arquitectura escalable tanto a nivel de hardware como en la inclusión de nuevos componentes que puedan formar parte de la solución.

Este trabajo de tesis propone presentar las etapas de construcción y pruebas de dicha herramienta. Como se ha mencionado ya anteriormente, las etapas de análisis y diseño, que son las etapas iniciales en la construcción de productos de software y consideradas base para las etapas que conforman el trabajo que se presenta en esta tesis, han sido desarrolladas en la tesis "Análisis y Diseño de una herramienta de desarrollo de soluciones para inteligencia de negocios – Análisis dimensional".

1.6. Productos existentes

Después de investigar sobre la gran variedad de productos de Inteligencia de Negocios que existen en la actualidad, se ha seleccionado una lista con los productos más representativos, de los cuales se muestra un cuadro comparativo en la tabla 1.2. A continuación se muestra dicha lista con una breve reseña por cada producto a detallas.

a) Sagent Solution Plattform

Sistema integrado que realiza el proceso ETL y a demás permite definir el formato para

presentar la información clave para la toma de decisiones en la empresa. [SAG 2006]

b) Oracle Business Intelligence Solutions

Contiene un paquete completo para la aplicación de Inteligencia de Negocios utilizando siempre el motor de base de datos Oracle [ORA 2006].

Entre sus aplicativos se encuentra el Warehouse Builder, herramienta que sirve para el proceso de ETL.

c) MicroStrategy

Este software permite a los usuarios diseñar y mostrar sus reportes en base a su propia metadata generada a partir de la información que obtiene de las tablas diseñadas en el motor de base de datos. Permite diseñar, adicionalmente, documentos web y documentos html basados en los reportes elaborados. Tiene, entre otras ventajas, la gestión de seguridad centralizada, la administración, el desarrollo y la implementación de soluciones de *Business Intelligence* en forma centralizada. [MST 2006].

d) Business Objects

Esta herramienta permite a los usuarios el acceso, análisis y distribución de la información. Business Objects se caracteriza por ser una herramienta fácil de usar, segura, escalable y extensible. Incluye soluciones de consulta, generación de informes y análisis, un portal de BI con funcionalidad completa de *broadcasting* y potentes herramientas de administración. [BUS 2006].

e) Ascential Datastage

Ascential Enterprise Integration Suite™ brinda una infraestructura para administrar el enorme volumen, la variedad y la velocidad de los datos que hoy poseen todas las organizaciones. Ascential Enterprise Integration Suite™, que incluye a Ascential DataStage™, Ascential DataStage TX™, Ascential ProfileStage™, Ascential QualityStage™ y Enterprise Integration Platform™ de Ascential, mejora la calidad de los datos para beneficio de cada departamento y cada proyecto dentro de una organización, a nivel mundial.

Esta serie integrada de programas ayuda a las empresas a optimizar las contribuciones de sus recursos informáticos existentes, incluidos los sistemas gestión de relaciones con los clientes (CRM), la planificación de recursos de empresa (ERP), la gestión de cadena de suministros (SCM), la inteligencia de negocios (BI) y el análisis estratégico, el intercambio informatizado de datos (EDI), el comercio electrónico y las centrales de

datos. [ADS 2006]

Características	SAGENT	ORACLE BUSINESS INTELLIGENCE SOLUTION	MICROSTRATEGY	BUSINESS OBJECTS INTELLIGENCE PLATAFORM	ASCENTIAL DATASTAGE
1. <i>Data Warehouse</i> Escalable	✓	✓	✓	✓	✓
2. Independencia del motor de base de datos	✓		✓	✓	✓
3. Permite administrar su propia metadata.		✓	✓		✓
4. Reportes Web	✓	✓	✓		
5. Seguridad	✓	✓	✓	✓	
6. Asistente	✓	✓	✓	✓	
7. Administración de proyectos	✓	✓			✓
8. Plataforma independiente					✓

Tabla 1.2: Cuadro comparativo de herramientas de Inteligencia de Negocios

La mayoría de los productos mencionados anteriormente están orientados a los procesos de ETL y explotación de los datos.

Además, se menciona a manera de ejemplo el modelador de bases de datos Erwin pues la herramienta que se plantea en este trabajo de tesis incluye también un modelador que es usado en el diseño de data marts. Cabe resaltar que existen otras herramientas modeladoras de base de datos, como Easy Case, Oracle Designer, Power Designer y System Architect.

- **Erwin**

PLATINUM ERwin es una herramienta para el diseño de bases de datos y permite generar y dar mantenimiento de aplicaciones. ERwin permite visualizar la estructura, los elementos importantes, y optimizar el diseño de la base de datos. Genera automáticamente las tablas y miles de líneas de *stored procedures* y *triggers* para los principales tipos de base de datos. Esta herramienta es soportada por diversos manejadores de bases de datos, como Oracle, SQL Server, Sysbase, etc.

Erwin tiene una modalidad de diseño de bases de datos especial para el modelamiento dimensional que permite definir dimensiones y *facts* y que permite generar modelos conservando ciertos lineamientos de metadata definidos en CWM por la empresa Oracle.

[ERW 2007].

Como ejemplo de herramientas de generación de datos de prueba, se muestra a continuación Datatect.

- **Datatect**

Herramienta que permite generar datos en archivos planos o directamente en base de datos. Los valores de campos pueden contener llaves foráneas y respetar la integridad referencial. El usuario tiene la capacidad de leer la estructura de la tabla de la base de datos.

Permite generar datos en base a reglas constantes, aleatorias y secuenciales, y contiene una serie de reglas definidas por defecto y valores de listas por defectos para países, ciudades, nombres, números de teléfono y direcciones. [Dat 2006]



2. Construcción de la Plataforma de Integración

Este capítulo presenta el trabajo inicial elaborado por los miembros del equipo de desarrollo que elaboró esta tesis en el momento de construcción de la herramienta.

La primera labor que se desarrollo fue la de definir las consideraciones preliminares para la construcción de la herramienta y definir las herramientas que se usarían.

Dentro del alcance determinado para la presente tesis se tiene propuesto la implementación de la herramienta que cumpla y satisfaga las necesidades de apoyo necesitadas por el usuario en el desarrollo de modelos lógicos de datos dimensionales, y en su población con datos generados en base a reglas definidas por el usuario.

Seguidamente se presenta en grandes rasgos la labor de construcción de la herramienta mostrando para ello los más importantes y críticos puntos. Se presentan primero los componentes construidos y la interacción entre ellos, seguidamente se presenta como se ha definido la interacción de la herramienta con el motor de datos externo utilizado y, por último, la implementación del módulo de seguridad.

2.1. Consideraciones preliminares

A continuación definiremos las consideraciones preliminares sobre las cuales se desarrolló la etapa de construcción de la herramienta. Estas características son importantes para conocer bajo qué condiciones la aplicación rendirá de la mejor manera, y que consideraciones o pautas se tomaron en cuenta en el desarrollo de ésta.

2.1.1. Metodología usada

Se empleó como metodología de desarrollo RUP (*Rational Unified Process*) la cual trabaja con el lenguaje de modelamiento UML (*the Unified Modelling Language*) versión 1.2 para el análisis y diseño de la herramienta, lo cuál se presenta en la tesis “Análisis y Diseño de una herramienta de desarrollo de soluciones para inteligencia de negocios – Análisis dimensional”. Para esta etapa de construcción de la herramienta, tema principal del presenta capítulo, se han utilizado como referencia los anexos B, C y D.

Es necesario recalcar que la etapa de construcción de la herramienta es en alto grado dependiente de las etapas de Análisis y Diseño de la herramienta, se presenta en la figura 2.1 el ciclo de desarrollo de un producto de software, con los artefactos que deben ser creados en cada etapa.

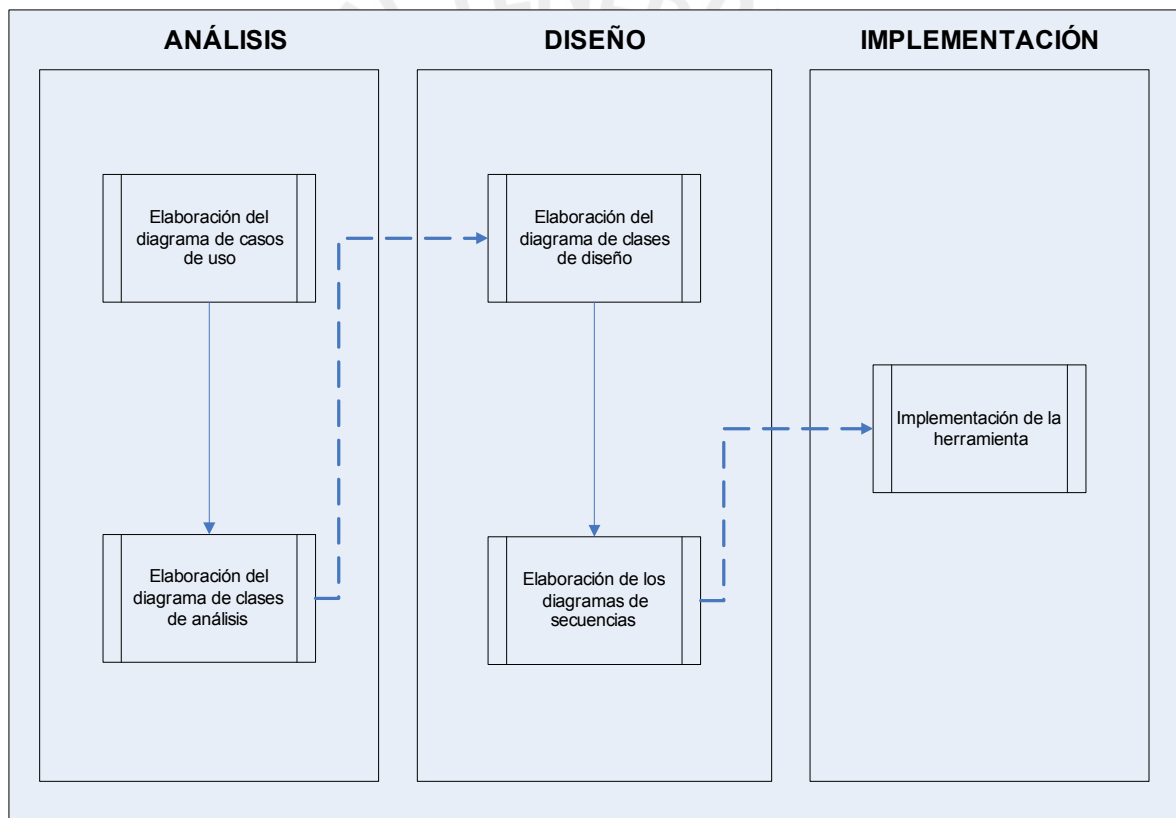


Figura 2.1: Ciclo de desarrollo de la herramienta

2.1.2. Lenguaje de Programación usado

Al iniciar la construcción de la herramienta se presentaron diversas alternativas de tecnologías de desarrollo, siendo las más fuertes opciones la tecnología .NET con sus dos más importantes alternativas de lenguaje de programación; C# y Visual Basic .NET; y la

tecnología J2EE con el lenguaje de programación Java.

El lenguaje de programación designado para la implementación de esta herramienta es el lenguaje Java debido a que cuenta con tres ventajas que no poseen las otras alternativas mencionadas y que sugieren su empleo. A continuación se presentan dichas ventajas [SUN 2007]:

El primer motivo es que este lenguaje es orientado a objetos, lo cual permite una mayor fidelidad en la programación respecto al diseño elaborado previamente; y dentro de los lenguajes existentes orientados a objetos, Java es el que tiene mayor solidez y experiencia en soluciones de nivel, lo que permite que se pueda tener confianza en este lenguaje para la implementación.

El segundo punto que ha sido considerado es que Java no depende de una plataforma en particular, sino que se desenvuelve en distintos medios, permitiendo el desarrollo de aplicaciones que pueden ser libres o comerciales, y entornos que se prestan para desarrollo o ejecución de igual manera. Estos entornos vendrían a ser los basados en Unix y los de DOS/Windows. La razón de esto es que Java trabaja sobre una máquina virtual (JVM)

El tercer motivo de esta elección es que Java es libre, y cuenta con variedad y cantidad de elementos como librerías, documentación (*JavaDocs*, tutoriales y otros) y componentes desarrollados por diversos fabricantes (Sun Microsystems) y organizaciones. Muchos de estos componentes, que facilitan la labor de programación acorde a las necesidades del programador, son libres también.

El uso de Java y el entorno de desarrollo empleado son explicados en el siguiente punto.

2.1.3. Herramientas y componentes empleados en la etapa de desarrollo

Las herramientas usadas en la construcción son programas de fácil obtención, uso, y también por lo general son productos libres (*open source*) o gratuitos (*freeware*), para aminorar los costos en el desarrollo de nuestra herramienta. Distinguimos claramente dos etapas, la de desarrollo y la de pruebas, que deberá simular fielmente la puesta en producción. En este punto se enlista aquellos productos usados en la primera etapa.

J2SDK (Java 2 Software Development Kit)

La implementación de la herramienta ha sido desarrollada empleando el lenguaje de programación Java, perteneciente a Sun Microsystems. [SUN 2007] Esto permite tener incluidas a la máquina virtual, las clases estándares y las herramientas para que por medio de la línea de comandos se compile, ejecute, documente y depure las aplicaciones Java desarrolladas.

Se ha utilizado para la implementación de la herramienta la versión 1.5.0 del SDK, debido a las características que maneja dicha versión que son de amplia utilidad para el desarrollo, frente a versiones como la 1.4 y anteriores. Entre estas características, tenemos las siguientes, que son de utilidad [SUN 2007]:

- Las nuevas librerías y clases.
- Manejo de tipos genéricos, lo cual ayuda enormemente en el manejo de listas y colecciones. Además si estas colecciones contienen objetos que a su vez contienen tipos primitivos de datos, estos objetos son automáticamente desempquetados, obteniéndose los datos primitivos contenidos sin necesidad de una conversión (*cast*) específico.
- Otra característica en los arreglos es la forma de recorrerlos, que involucra menos código en las iteraciones.
- Manejo de concurrencia.
- Empleo de metadata (información sobre la información) en el código, a modo de *tags* tipo *JavaDoc* (los cuales también existen en *.net*).
- Características del lenguaje C, como el empleo de argumentos en llamadas a métodos o formatos en la impresión de variables.

Eclipse 3.1

Eclipse [ECL 2007] es un entorno de desarrollo libre, desarrollado por la Fundación Eclipse, en la cual participaban grandes empresas de reconocida trayectoria en el desarrollo de soluciones, como *Borland* e *IBM*. Este entorno es la base de otros como *WebSphere*, de *IBM*. Se apoya en el *J2SDK*.

Eclipse se empleó para la escritura del código fuente, para la compilación y depuración del código fuente. Una ventaja del empleo de Eclipse es la posibilidad de emplear componentes accesorios, *plugins*, los cuales pueden ser libres o propietarios. Se emplearon *plugins* libres para el manejo del entorno de trabajo (*framework*) *JSF (JavaServlet Faces)*, utilizado en el diseño de la interfaz *web* del cliente. Estos *plugins* permitieron una programación más sencilla y rápida en este *framework*.

Este motivo, y las limitaciones de otros entornos propuestos inicialmente, como *NetBeans* (de *Sun*, en sus versiones 3.6, 4.0, 4.1) o *JDeveloper 10 g* (de *Oracle*) en aspectos como la memoria requerida, o la dificultad para la integración de *plugins*, ya que los equipos requeridos en el desarrollo (y también los de los usuarios finales) no son ni deben ser más potentes de lo estrictamente necesario, hicieron que Eclipse fuese finalmente el entorno de desarrollo escogido.

Apache Tomcat 5.5

Apache Tomcat [TOM 2007] es un servidor de aplicaciones *web* en Java, desarrollado por Apache. En este caso viene a ser la implementación de referencia para los contenedores *web* definidos en la especificación J2EE (*Java 2 Enterprise Edition*), siendo hoy el más popular de los servidores libres, sobre todo en servidores Linux. Entre las razones de su elevada aceptación están la fácil configuración, su estabilidad y su portabilidad, ya que funcionará sobre cualquier sistema operativo que cuente con la máquina virtual de Java, esto porque *Tomcat* fue escrito sobre Java. *Tomcat* fue elegido por ser una herramienta ampliamente difundida y de uso sencillo.

Internet Explorer

Internet Explorer es el navegador *web* de mayor uso en la actualidad, aunque su uso se limita al sistema operativo Windows, en sus diferentes versiones. La consola de Java ya viene incluida en el navegador (muy necesaria para la ejecución de *applets*), a diferencia de otros como *Mozilla Firefox*. Esta consola de Java permite depurar e identificar errores durante la etapa de desarrollo.

Componentes Diversos

Se cuenta con otros componentes y librerías además de los de JSF. Por ejemplo se emplea Castor, para el trabajo con los archivos XML. Castor es un entorno de trabajo de datos para Java, que vincula los objetos Java con objetos persistentes, como documentos XML o tablas relacionales. En el caso de este proyecto para la persistencia se usa documentos XML, los cuales son accedidos mediante clases hechas ex profeso con la ayuda de Castor.

2.1.4. Herramientas y componentes empleados en la etapa de pruebas y ejecución

Durante la etapa de pruebas y en su ejecución, se emplean:

J2RE (*Java 2 Runtime Enviroment*)

[SUN 2007] Esta herramienta mediante la máquina virtual de java (JVM), y otros componentes como el recolector de basura (*Garbage Collector*) ejecuta las aplicaciones hechas en Java, almacenadas en archivos *class* y *jar*.

Las pruebas fueron realizadas en los dos sistemas operativos de mayor importancia, los cuales son Windows y Linux (similar a *Unix* en muchos aspectos, ya que está basado en él), las cuales al ser hechas realmente sobre la JVM (Máquina Virtual de Java) no causará efectos diferentes en un sistema operativo frente a otro.

Por otra parte, al igual que en la etapa de desarrollo, se empleó como servidor de

aplicaciones al *Tomcat*, además de diversos componentes.

2.1.5. Entorno de Ejecución

En este punto se trata la arquitectura y el entorno en general donde se ejecuta la herramienta. Tiene importancia dentro de esto la ubicación en la arquitectura del servidor *web*, que deberá permitir un acceso seguro y fácil a los clientes. Esta arquitectura debe permitir que el acceso esté garantizado de forma continua. El detalle de la arquitectura se presenta en el anexo G.

Arquitectura planteada

En un entorno como el actual se tienen aplicaciones que son accedidas por numerosos integrantes, los cuales pueden estar o no concentrados físicamente, es decir pueden estar en varias ubicaciones geográficas. Puede haber varios analistas accediendo a un modelo de datos, de los cuales uno puede estar modificándolo, mientras que los demás lo pueden leer mas no modificarlo. Hoy las tecnologías de la comunicación y las redes que la soportan nos permiten sostener toda esa estructura, por lo que herramientas como la que se está desarrollando se pueden desenvolver con éxito.

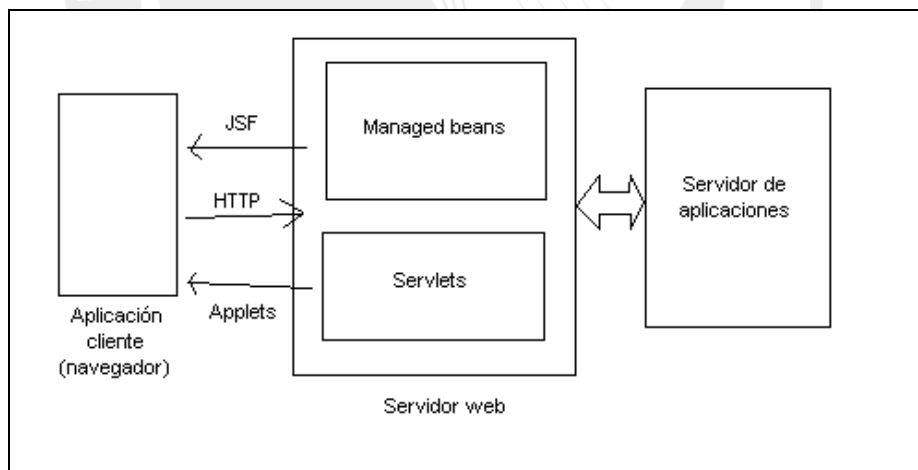


Figura 2.2: Arquitectura empleada

La arquitectura implementada es una arquitectura web como la mostrada en la figura 2.2, es decir se involucra una aplicación cliente, la cual es el navegador web. Mediante el protocolo HTTP el cliente eleva una solicitud al servidor web, el cual localiza la página web en su sistema de archivos. La comunicación es a través de un *servlet*, el cual maneja las clases que interactúan con las páginas. Las páginas a ser devueltas son JSF, aunque en algunos casos incluyen *applets*. En el caso de JSF puro, el servidor generará las páginas según la solicitud recibida. Estas páginas son devueltas al navegador. En el caso de los *applets*, en cambio, se

tratará de aplicaciones que serán cargadas por el cliente una sola vez, y estas se comunicarán con el servidor por cuenta propia, a través de un *servlet* dedicado a ello.

La arquitectura web, a diferencia de la cliente-servidor, permite mayor flexibilidad entre el cliente y el servidor, haciendo al primero muy liviano. De hecho esta arquitectura permite que el cliente no necesite componente alguno en un instante inicial de operación, sino que estos se irán bajando según se requiera. La funcionalidad propiamente dicha está concentrada en el servidor de aplicaciones. Los usuarios se conectan mediante la red al servidor, pudiendo acceder a esta funcionalidad de este modo. Esta arquitectura se puede aún desarrollar más, de modo que el cliente, no sólo mediante la *web*, sino mediante interfaces simples o complejas interactúe con el servidor, mediante servicios *web*, los cuales serían ofrecidos por el servidor o servidores, y estos entre sí también interactúen. A continuación una breve explicación sobre los *applets* y JSF, empleados en la implementación, indicando sus características y ventajas.

JSF

JSF, o *JavaServer Faces*, es una tecnología que simplifica la construcción de interfaces para aplicaciones Java. Permite a los desarrolladores, con distintos niveles de habilidad, construir aplicaciones web con amplia facilidad mediante el uso en conjunto de componentes UI reusables. Dichos componentes son conectados a un origen de datos para la aplicación (*application data source*). Además eventos del cliente pueden ser vinculados a manejadores de eventos del servidor. La especificación de la tecnología *JavaServer Faces* está definida por la comunidad de desarrollo de especificaciones para Java (*Community Process*), mediante las especificaciones JSR 127 y JSR 252. La implementación de la especificación JSF está siendo llevada a cabo por los integrantes del proyecto *JavaServerFaces*, a su vez parte del proyecto *Glass Fish*, que busca el desarrollo de un servidor de aplicaciones *open source*.

JSF está basado en los *JavaServer Pages*, o JSP. Sin embargo, aunque los archivos físicos empleados usan la extensión *.jsp*, al ser invocados se llaman utilizando el mismo nombre con la extensión *.jsf*. Se puede definir reglas de navegación entre las páginas, en función a valores que son devueltos por las acciones invocadas de las páginas.

En la herramienta la mayor parte de las funcionalidades se acceden mediante páginas *JSF*. En el módulo de seguridad la totalidad de la funcionalidad es accedida de este modo. En Análisis se accede por ventanas emergentes invocadas desde el *applet*. Estas ventanas permiten el ingreso y visualización de datos.

Applets

Un *applet* es, siguiendo la definición dada por Sun [APL 2006], un programa escrito en el lenguaje de programación Java que puede ser incluido en una página HTML, (o también JSF)

de un modo análogo que cuando se incluye una imagen en una página. Cuando un usuario emplea un navegador que soporte la tecnología Java para ver una página que contiene un *applet*, el código del *applet* es transferido al equipo cliente, y ejecutado por la Máquina Virtual Java (JVM) del navegador.

Los *applets* a diferencia de las demás clases públicas no cuentan con un método principal (*main*) ni un constructor, sino con un método llamado *init*. Un *applet* puede ser un agente peligroso en caso de no conocerse la fuente de éste, por lo que es una buena práctica que estos estén firmados.

En la herramienta se cuenta con un solo *applet*, el cual es la entidad principal de la herramienta. Ese *applet* cuenta con un menú, un árbol y un panel sobre el que se dibujan los componentes.

Sistemas manejadores de Bases de Datos

La herramienta interactuará con dos manejadores de base de datos relacionales (RDBMS por sus siglas en inglés), y las versiones con las que se ha probado la herramienta se muestran en la tabla 2.1:

RDBMS	Versión
Microsoft SQL Server	2000
Oracle	8i

Tabla 2.1: Manejadores de base de datos y versiones

Los motores de bases de datos listados son aquellos que no solamente son compatibles con la herramienta, sino que también lo son con el motor DatProducer, con el cual se interactúa.

Es gravitante conocer las versiones de motor de base de datos con las que se trabaja, ya que la metadata puede tener que variar su estructura con un cambio de versión.

La escalabilidad a partir de los motores mencionados en la tabla superior no es difícil, ya que mediante el empleo adecuado del polimorfismo y las características y librerías del lenguaje Java para el acceso a motores de base de datos se puede lograr ésta sin una dificultad extraordinaria.

Los puntos que son tomados en cuenta en este aspecto son: la sintaxis del lenguaje SQL, soportado por estos manejadores, y también los tipos de datos manejados por cada RDBMS es un tema muy importante en la generación de datos.

La conexión al RDBMS se dará solo en caso que los datos generados o estructuras creadas se inserten directamente en la base de datos, aunque sólo se crearán archivos los cuales podrán ser ejecutados en estos manejadores de base de datos.

Otros aspectos del entorno

Siguiendo la arquitectura planteada para la ejecución de la herramienta, el Servidor Web, que es único para la aplicación conjunta (en sentido lógico, no necesariamente físico), estará puesto en un nodo céntrico que permita la conexión por parte de las aplicaciones cliente, de manera eficiente y sencilla, aunque segura.

La seguridad física planteada incluye dispositivos físicos tales como *firewalls*. Además el mencionado servidor deberá estar disponible las 24 horas del día, por lo que son necesarios los mecanismos de respaldo pertinentes, como servidores de repuesto, UPS y afines.

El servidor web y el de aplicaciones pueden ejecutarse en cualquier sistema que tenga a la plataforma Java, en particular Linux y Windows, que son aquellos sobre los que han sido probados. En cuanto a la aplicación cliente, lo podrá hacer en cualquier navegador que soporte *applets*.

2.2. Esfuerzo en la construcción

Se presenta a continuación la estimación del proyecto para la construcción de la herramienta planteada para este trabajo de tesis. En este apartado se propone:

- Calcular el esfuerzo teórico que debería producir la construcción de la herramienta.
- Calcular el nivel de dificultad empleando las reconocidas técnicas de Puntos de Función y Cocomo II conjuntamente.

Las definiciones de fórmulas, acrónimos y tablas empleados en éste apartado se describen al detalle en el anexo E.

Se determinó el esfuerzo que tomó la construcción de la herramienta según la técnica de puntos de función.

2.2.1. Determinación de los Puntos de Función sin Ajustar (UFP)

Este punto contiene el detalle del cálculo de puntos de función sin ajustar.

ILF y EIF

Se determinaron los DETs y RETs de cada uno de los ILF. El resultado de esta tarea se muestra en la tabla 2.2.

Utilizando dicha tabla y la tabla de cálculo de complejidad para EIF e ILF (ver anexo E) se obtiene la complejidad de cada uno de ellos. El resultado de esta tarea se muestra en la tabla 2.3, que se muestra en la siguiente página:

ILF	DET
Usuario	Nombre Nombres Apellidos Email Habilitado Contraseña Empresas Proyectos
Perfil	Nombre Habilitado Permisos
Permiso	Nombre Codigo de Funcionalidad Nivel
Tabla	Nombre Esquema Campos
Campo	Nombre esPrimaria Nulidad Valor por defecto Tipo de Regla Mínimo Máximo Tipo de dato Nombre de tabla relacionada Configurado
Tema Análisis	Nombre Dimensiones Facts Indicadores
Proyecto	Nombre Descripción
Empresa	Nombre Dirección Rubro RUC Página Web Representante local
Regla de Generación	Opción de generación Nombre de archivo Tipo de generación Tipo de formación Tipo de formato Constante fecha Constante hora Valor de incremento Unidad de incremento Valor mínimo Valor máximo Sistema Número decimal Signo Secuencialidad Rango Inicio Rango Fin Patrones

ILF	DET
Tipo Dato	Nombre
Tipo Dato Equivalente	Nombre Manejador de base de datos Orden parámetro longitud Orden parámetro longitud decimal
Formato	Longitud Estándar Valores posibles Mayúsculas Minúsculas Tipo oración Tipo título Longitud variable Posición día Posición mes Posición año Año corto Es fecha Es hora Precisión Escala
Dimensión	Nombre Descripción Actualización Alias
Atributo	Nombre Descripción
Relación	Nombre
Dim. Tiempo	Nombre Descripción Periodo
Jerarquía	Nombre Descripción Atributos
Fact	Nombre Descripción
Medida	Nombre Descripción Tipo de agregación
Indicador	Nombre Expresión Etiqueta Medidas Facts
Periodo	Cantidad Unidad

Tabla 2.2: Determinación de ILF y DET

ILF	#DET	#RET	COMPLEJIDAD
Usuario	7	1	BAJA
Perfil	3	2	BAJA
Permiso	3	1	BAJA
Tabla	3	1	BAJA
Campo	10	1	BAJA
Tema Análisis	4	3	BAJA
Proyecto	2	1	BAJA
Empresa	6	1	BAJA
Regla de Generación	18	3	BAJA
Tipo Dato	1	1	BAJA
Tipo Dato Equivalente	4	1	BAJA
Formato	16	2	BAJA
Dimensión	4	2	BAJA
Atributo	2	1	BAJA
Relación	1	1	BAJA
Dim. Tiempo	3	1	BAJA
Jerarquía	3	2	BAJA
Fact	3	2	BAJA
Medida	4	2	BAJA
Indicador	5	3	BAJA
Periodo	2	1	BAJA

Tabla 2.3: Complejidad de ILF.

Con la tabla 2.3, se realizó el cálculo de los puntos de función sin ajustar. El resultado de esta tarea se resume en la tabla 2.4.

TIPO DE FUNCIÓN	COMPLEJIDAD FUNCIONAL	SUBTOTALES	TOTALES
ILF	21 Baja x 7 =	147	
	0 Media x 10 =	0	
	0 Alta x 15 =	0	147
EIF	0 Baja x 5 =	0	
	0 Media x 7 =	0	
	0 Alta x 10 =	0	0

Tabla 2.4: Resumen de puntos de función sin ajustar.

Según la tabla anterior se obtienen 147 puntos de función sin ajustar.

EI, EO, y EQ

Inicialmente se determinaron las entradas externas para cada caso de uso. El resultado se muestra en la tabla 2.5, en la siguiente página:

CASO DE USO	ENTRADA EXTERNA
Login de Usuario	Logeo de Usuario
Mantenimiento de Perfiles	Mantenimiento de Perfiles
Mantenimiento de Usuarios	Mantenimiento de Usuarios
Inserción de Notas	Inserción de Notas
Creación de Diccionario de Datos	Administración de objetos
Generación de Documento	Generar Documento
Configuración de las reglas de generación	Seleccionar tabla y campo a configurar Regla de generación cadena Regla de generación número Regla de generación fecha.
Generación de Datos de prueba	Seleccionar tabla Parámetros de la generación
Administración de Diagramas de Temas de Análisis o Vistas	Análisis
Generación de tablas a partir del modelo de análisis diseñado	Generación de Tablas
Administración de Proyectos	Especificación de Proyecto
Administración de Empresas	Especificación de Empresa
Administración de Dimensiones	Especificación de Dimensión
Administración de Tablas	Especificación de Tabla
Administración de Campos	Especificación de Campo
Administración de Dimensiones Tiempo	Especificación de Dimensión Tiempo
Administración de Atributos de Dimensión	Especificación de Atributo
Administración de Jerarquías de Dimensión	Especificación de Jerarquía
Administración de Facts	Especificación de Fact
Administración de Medidas de Fact	Especificación de Medida
Administración de Indicadores de Tema	Especificación de Indicadores
Administración de Formato de Datos	Administración de Formato Nuevo Formato de Datos

Tabla 2.5: Determinación de EI, EO y EQ.

Luego, se determinaron los DETs, FTRs y la complejidad de cada entrada externa (para la determinación de la complejidad se utilizó la tabla T01. del anexo). El resultado se muestra en la tabla 2.6:

ENTRADA EXTERNA	DETS	FTR	#DETS	#FTR	COMPL.
Logeo de Usuario	Nombre Contraseña Acción	Usuario	3	1	Baja
Mantenimiento de Perfiles	Nombre Descripción Permiso Nivel permiso Acción Agregar Acción Modificar Acción Eliminar Mensaje	Perfil Usuario	8	2	Media

ENTRADA EXTERNA	DETS	FTR	#DETS	#FTR	COMPL.
Mantenimiento de Usuarios	Nombre Descripción Nombres Apellidos Contraseña E-mail Empresa Perfil Empresa Proyecto Perfil Proyecto Acción Agregar Acción Modificar Acción Eliminar Mensaje	Usuario Empresa Proyecto	14	3	Alta
Inserción de Nota	Tipo Descripción Acción Mensaje	Componente	4	1	Baja
Creación de Diccionario de Datos	Nombre objeto Usuario Tipo objeto Descripción	Objeto Usuario	7	2	Media
Generar Documento	Tema de Análisis Acción Seleccionar Tipo Archivo Acción Exportar	Tema Análisis	4	1	Baja
Reglas de Configuración	Tabla Campo Acción	Tabla Campo	3	2	Baja
Regla de generación Cadena	Nombre tabla Nombre campo Tipo Dato Tipo de generación Nombre Lista Tipo formación patrón Ordenamiento Es mayúscula Mínimo Máximo Constante Incremento Acción Agregar Tipo formación patrón Ordenamiento Es mayúscula Mínimo Máximo Constante Incremento Acción Eliminar Acción Grabar	Campo Tipo de generación Lista predefinida Patrón	22	4	Alta

ENTRADA EXTERNA	DETS	FTR	#DETS	#FTR	COMPL.
Regla de generación Número	Nombre tabla Nombre campo Tipo Dato Signo Sistema Num Decimales Tipo generación Ordenamiento Mínimo Máximo Constante Incremento Acción Grabar	Campo Valores de generación	13	2	Media
Regla de generación Fecha	Nombre tabla Nombre campo Tipo Dato Formato Año constante Mes constante Dia constante Hora constante Minuto constante Seg. constante Año mínimo Año máximo Mes mínimo Mes máximo Día mínimo Día máximo Hora mínimo Hora máximo Minuto mínimo Minuto máximo Seg. Mínimo Seg. Máximo Unidad de incremento Valor de incremento Acción Grabar	Campo Formato Valores generación	25	3	Alta
Generación de Datos	Tabla Manejador BD Instancia Base datos Servidor Usuario Acción	Tabla Parámetros	6	2	Media
Análisis	Acción Menú Acción Modelo Modelo Dimensional	Tabla Tema Análisis	4	2	Baja
Generación de Tablas	Tabla Acción Agregar Opciones de Configuración Manejador Acción	Tabla	5	1	Baja
Especificación de Proyecto	Nombre Descripción Acción	Proyecto	3	1	Baja

ENTRADA EXTERNA	DETS	FTR	#DETS	#FTR	COMPL.
Especificación de Empresa	Nombre Dirección Rubro Página web Representante legal Acción	Empresa	6	1	Baja
Especificación de Dimensión	Nombre Descripción Actualización Alias Acción Atributo Acción Jerarquía Acción	Dimensión Atributo Jerarquía	7	3	Alta
Especificación de Tabla	Nombre Descripción Esquema Acción Campo Acción	Campo Tabla	5	2	Media
Especificación de Dimensión Tiempo	Nombre Descripción Periodo Acción	Dim. Tiempo	4	1	Baja
Especificación de Atributo	Nombre Descripción Campo ID Campo Nombre Campo Orden Acción	Atributo Campo	6	2	Media
Especificación de Jerarquía	Nombre Descripción Atributos Acción	Jerarquía Atributo	4	2	Baja
Especificación de Fact	Nombre Descripción Acción	Fact Medida Relación	3	3	Media
Especificación de Medidas	Nombre Descripción Campo Tipo Acción	Medida Campo	5	2	Media
Especificación de Indicadores	Nombre Descripción Expresión Etiqueta Acción	Medida Campo	5	2	Media
Administración de Formato	Tabla Formato Actual Formato Tipo de dato Acción Formato Acción	Tabla Formato Tipo de dato	6	3	Alta
Nuevo Formato de Datos	Aplicar Acción Agregar Acción	Formato	3	1	Baja

Tabla 2.6: Determinación de DETs y FTRs.

A continuación se determinaron las consultas externas para cada caso de uso. El resultado de esta tarea se muestra en la tabla 2.7:

CASO DE USO	CONSULTA EXTERNA
Administración de Campos	Búsqueda de Formato
Creación de Diccionario de Datos	Búsqueda de Objeto
Configurar reglas de generación	Búsqueda de Tablas Búsqueda de Campos
Generación de datos	Búsqueda de Tablas
Administración de Fact	Búsqueda de Fact
Administración de Dimensión	Búsqueda de Dimensión
Administración de Tabla	Búsqueda de Tabla
Administración de Tema	Búsqueda de Tema
Administración de Indicador	Búsqueda de Indicador
Administración de Proyecto	Búsqueda de Proyecto
Administración de Empresa	Búsqueda de Empresa
Nuevo Formato de Datos	Búsqueda de Tipo Dato

Tabla 2.7: Determinación de Consultas externas.

Luego, se determinaron los DETs, FTRs y la complejidad de cada consulta externa (para la determinación de la complejidad se utilizó la tabla T03. del anexo E). El resultado de esta tarea se muestra en la tabla 2.8:

CONSULTA EXTERNA	DETS	FTR	#DETS	#FTR	COMPL.
Búsqueda de Formato	Nombre	Formato	1	1	Baja
Búsqueda de Objeto	Nombre	Objeto	1	1	Baja
Búsqueda de Fact	Nombre	Fact	1	1	Baja
Búsqueda de Dimensión	Nombre	Dimensión	1	1	Baja
Búsqueda de Tabla	Nombre	Tabla	1	1	Baja
Búsqueda de Tema	Nombre	Tema	1	1	Baja
Búsqueda de Indicador	Nombre	Indicador	1	1	Baja
Búsqueda de Proyecto	Nombre	Proyecto	1	1	Baja
Búsqueda de Empresa	Nombre	Empresa	1	1	Baja
Búsqueda de Tipo Dato	Nombre	Tipo Dato	1	1	Baja

Tabla 2.8: Resultado de la determinación de Consultas externas.

Con las tablas anteriores, se realizó el cálculo de los puntos de función sin ajustar para los EQs y EIs. El resultado de esta tarea se resume en la tabla 2.9.

Según la tabla 2.9 se obtienen 153 puntos de función sin ajustar para el proyecto. En total para el proyecto obtenemos $(147+153)=300$ puntos de función sin ajustar. Por lo tanto, llevando los puntos de función a líneas de código (KLCF), tenemos:

$$\text{Líneas de código} = 300 * 53 \text{ (en java)} = 15900 \text{ líneas} = 15,9 \text{ KLCF (en java)}$$

Tipo de Función	Complejidad Funcional	Totales de Complejidad	Totales de Tipo de Función
EI	11 Baja	x3	123
	=		
	9 Media	x4	
EQ	5 Alta	x6	30
	=		
	10 Baja	x3	
	0 Media	x4	
	=		
	0 Alta	x6	

Tabla 2.9: Cálculo de puntos de función sin ajustar.

2.2.2. Estimación por Cocomo II

Para el cálculo de la estimación mediante Cocomo II se han usado las tablas 2.10, 2.11, 2.12, 2.13 y 2.14 calculadas en base a las definiciones propuestas en la teoría de Cocomo II y las consideraciones propias del equipo de desarrollo.

Criterios de Aplicación	
Factor de Escala (yi)	Valor
Precedentes	4.96
Flexibilidad de desarrollo	3.04
Arquitectura / Solución de riesgo	1.41
Cohesión del equipo / interacción	3.29
Madurez del proceso	4.68
TOTAL (sumatoria)	17.38

Tabla 2.30: Determinación de los factores del proyecto

Multiplicadores de Esfuerzo	
Criterio de costo (xi) Producto	Valor
RELY	1.10
DATA	1.00
CLPX	1.00
RUSE	1.00
DOCU	1.00
TOTAL (productoria)	1.1

Tabla 2.11: Determinación de los multiplicadores de esfuerzo 1

Multiplicadores de Esfuerzo	
Criterio de costo (xi) Personal	Valor
ACAP	0.71
AEXP	1.22
PCAP	0.81
PEXP	1.19
LTEX	1.20
PCON	0.81
TOTAL (productoria)	0.8116

Tabla 2.12: Determinación de los multiplicadores de esfuerzo 2

Multiplicadores de Esfuerzo	
Criterio de costo (xi) Plataforma	Valor
TIME	1.11
STOR	1.00
PVOL	0.87
TOTAL (productoria)	0.9657

Tabla 2.43: Determinación de los multiplicadores de esfuerzo 3

Multiplicadores de Esfuerzo	
Criterio de costo (xi) Proyecto	Valor
TOOL	0.90
SITE	0.93
SCED	1.00
TOTAL (productoria)	0.837

Tabla 2.54: Determinación de los multiplicadores de esfuerzo 4

$$\text{Exponente} = 0.91 + 0.01 * (\sum \text{Factores}) = 0.91 + 0.01 * 17.38 = 1.0838$$

$$\text{Esfuerzo} = e = 2.94 * (\text{KLCF})^{\text{exponente}} (\prod \text{Multiplicadores})$$

$$= 2.94 * (15.9)^{1.0838} \{ \prod (1.1)(0.8116)(0.9657)(0.837) \} = 42.53$$

$$= 42.5 \text{ meses persona}$$

Siendo el equipo de desarrollo de la herramienta compuesto por cinco personas las cuales han trabajado en forma paralela partes distintas (por lo que se puede considerar el esfuerzo como acumulativo) durante todo el tiempo que se requirió desde el inicio hasta el fin de la evaluación, según Cocomo II el proyecto debió tomar aproximadamente 8 meses y 12 días.

2.2.3. Conclusión

Estas técnicas de estimación de tiempos de proyectos de software permiten tener una idea de cuanto podría tomar elaborar un producto de software, sin embargo, éstos no consideran que en la vida real pueden ocurrir ciertos imprevistos que podrían atrasar o adelantar los procesos. También debe tomarse en cuenta la sensibilidad que tiene COCOMO II al seleccionarse los factores y conductores (*drivers*), que puede producir estimaciones que no se aproximan a la realidad.

Esta claro que ninguna técnica está en las condiciones de poder prever tales tipos de inconvenientes, por lo que se consideran confiables hasta cierto punto.

Respecto al tiempo que tomó la construcción de la herramienta de análisis podemos decir que es dos años, con un promedio de entre diez y veinte horas semanales. Tomando quince horas semanales, y considerando que los tiempos que Cocomo II estima son a un horario completo (40 horas semanales), obtenemos 9 meses por persona, si es que los integrantes se hubiesen dedicado a tiempo completo al proyecto.

Por lo tanto en el caso de este proyecto de tesis, tomó aproximadamente 9 meses por persona la construcción de la herramienta desde su análisis, tiempo cercano por encima al



estimado con las técnicas antes mencionadas.

2.3. Construcción de la herramienta

Para la construcción de la herramienta se han seguido los lineamientos y bases definidos en la etapa de análisis y que se encuentran documentados en los anexos C y D.

Se han creado los paquetes de análisis y seguridad, en los cuales se encuentran los archivos fuente para el correcto funcionamiento de cada uno de los módulos mencionados anteriormente.

Para el nombramiento de las clases a implementar se siguió el estándar ya definido el cual permite identificar al módulo dueño o administrador de dicha clase, del modo descrito a continuación:

- Módulo Análisis: **BA**nombre_clase
- Módulo Extracción: **BE**nombre_clase
- Módulo Explotación: **BX**nombre_clase

Se definió una estructura de carpetas y directorios que permitan hacer fácil la depuración y lectura del código, así como también identificar donde se encuentran las clases correspondientes a cada una de las capas que componen la arquitectura elegida para el desarrollo del proyecto, permitiendo a los miembros del equipo trabajar específicamente en alguna de las capas del proyecto sin problemas de integración posteriores. Se muestra dicha estructura en la figura 2.3.

Tal y como muestra la figura 2.3, la estructura de carpetas se basa primero en separar las clases por cada uno de los módulos que conforman el proyecto, tomando como parte adicional las clases comunes a los tres módulos, después, por cada sub-parte se definen las clases que forman la lógica o también denominadas clases base en la carpeta *clases*, las que conforman el funcionamiento del panel de dibujo en la carpeta *dib*, las que establecen la persistencia en la carpeta *XML*, aquellas que definen el comportamiento del *applet* en la carpeta *applet* y las que conforman el flujo de seguridad del proyecto en la carpeta *seguridad*.

Para construir los archivos con las fuentes de la herramienta se definieron Estándares que permitieran dar facilidad y claridad de entendimiento a los archivos fuentes de la herramienta. Los estándares permiten a los desarrolladores trabajar en forma ordenada su código y futuras personas que se encarguen del mantenimiento de las herramientas desarrolladas. Los estándares utilizados para la construcción de este trabajo de tesis se definen y detallan en el anexo H.

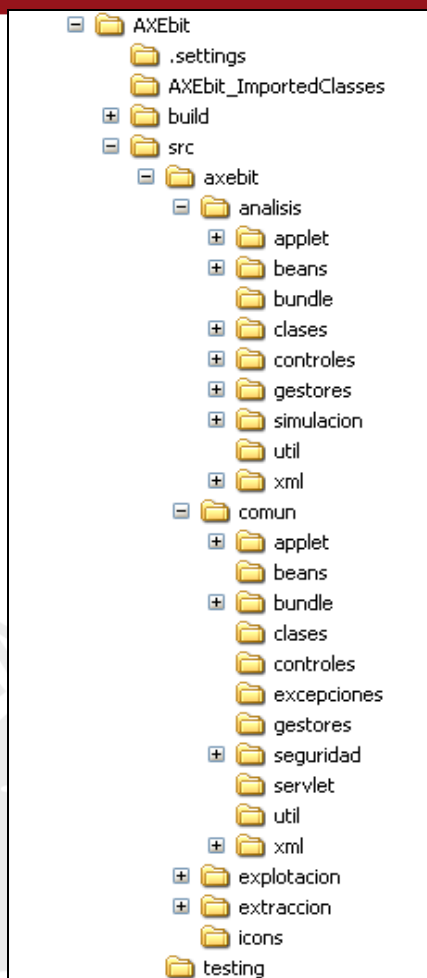


Figura 2.3: Estructura de carpetas de los archivos fuente

A continuación se hace una breve descripción de cada paquete de la herramienta y se explica cuales son las funciones de las clases contenidas.

a) *Applet.*

Clases propias del *applet*. Son las clases que permiten el funcionamiento del modelador gráfico y de la ventana principal de la herramienta. Contiene tanto la parte del modelador como el menú principal con las funcionalidades de la herramienta.

b) *Clases.*

Son las clases base de la herramienta. Contienen la información básica de cada objeto según su definición.

c) *Gestores.*

Son las clases que gestionan o administran a las clases. Por medio de estas clases, se puede hacer operaciones de agregar y eliminar objetos, búsquedas y demás.

d) Controles.

Son las clases que se encargan de la comunicación entre los Gestores y los beans. Estas clases son usadas para que los Beans puedan registrar operaciones y puedan obtener resultados de consultas en forma transparente.

e) Beans.

Son las clases que interactúan con las ventanas en jsf. Estas clases, llamadas también Managed Beans, son las que sirven de interfaz entre las clases internas de la aplicación y las ventanas, ya que recogen la información de las clases internas de la herramienta y las muestran en las ventanas, que recolectan dicha información y la muestran.

f) Simulación.

Paquete donde están contenidas las clases que se encargan de generar el xml que se utiliza para que funcione el componente externo DatProducer.

g) Xml.

Son las clases que contienen las operaciones que permiten acceder y modificar los xmls donde se guarda la información. Por medio de estas clases se realizan las operaciones de registrar, eliminar y hacer consultas alterando los xmls en los casos que sea necesario.

2.4. Integración del generador externo

La herramienta, como se ha mencionado antes, ofrece la ventaja de generar datos que permitan a los usuarios poblar las tablas de sus modelos y revisar si éstos cumplen con sus necesidades. Para lograr esto, era necesario tener un componente o un paquete que permitiera realizar dicho trabajo o, en otro caso, desarrollar dicho paquete.

Se eligió usar un motor de datos existente, llamado DatProducer, debido a las siguientes ventajas:

- Ahorro de esfuerzo en horas / hombre.
- Uso de una herramienta probada y eficiente.
- Confiabilidad en dicha herramienta

Se nos proporcionó un archivo .jar que permitía ser accedido mediante una clase principal, llamada ManejadorProyecto al cual debíamos enviarle una ruta de la cual se pudiera leer un archivo .xml en un formato especial con las definiciones de las tablas, campos y reglas de generación que permitan generar los datos con los que se procedería a poblar las tablas del modelo dimensional. Es de suma importancia que el archivo .xml generado sea hecho en un formato legible por DatProducer.

Es por esto que se debía definir correctamente los pasos a seguir con la finalidad de definir

correctamente el flujo de la aplicación y en que punto específico se iba a dar la interacción entre la herramienta elaborada y el aplicativo DatProducer.

Este algoritmo utilizado desde que el usuario hace contacto con la herramienta de este trabajo de tesis hasta que se invoca a DatProducer es el siguiente:

Se seleccionó “generar data de prueba”:

- Se Seleccionan las tablas del proyecto a generar datos de prueba.
- Se reciben y validan la dirección donde se grabará el archivo con *scripts*.
- Para cada tabla seleccionada:
 - Obtener tablas relacionadas
 - Obtener campos.
 - Para cada uno de sus campos verificar.
 - El campo debe estar configurado.
- Crear el encabezado del XML.
- Para cada tabla seleccionada:
 - Obtener campos.
 - Para cada uno de sus campos verificar:
 - Leer regla de generación.
 - Añadir definición de archivo XML.
- Cerrar XML.
- Enviar XML a interface “DatProducer”.
- Recibir *scripts* de inserción de datos.
- Grabar archivo con *scripts* en dirección indicada.
- Enviar un mensaje de confirmación al usuario.

Este algoritmo muestra a grandes rasgos como se tiene definido el flujo de interacción entre el usuario, la herramienta y el componente DatProducer. La figura 2.4 muestra el diagrama de flujo del algoritmo anteriormente explicado.

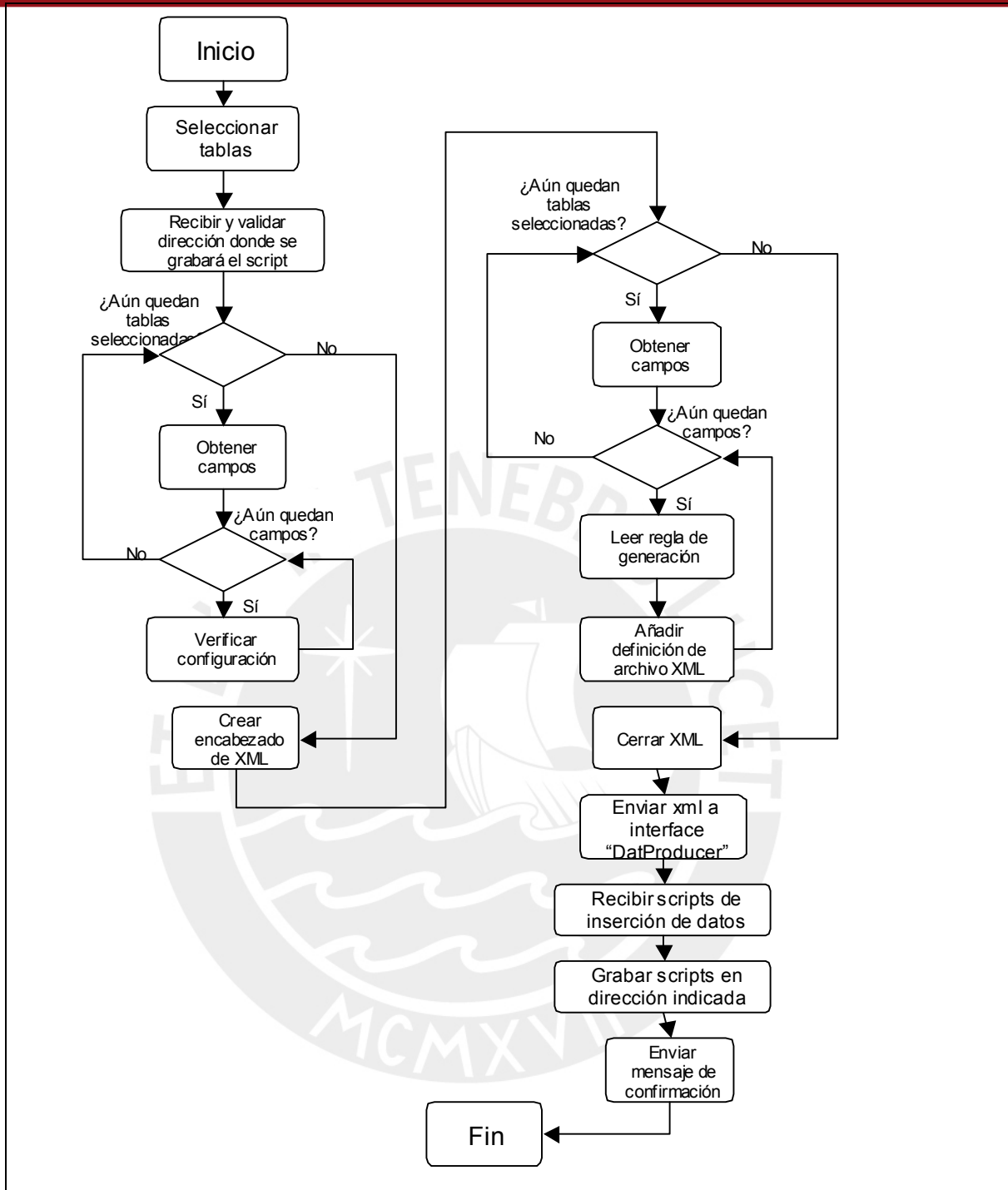


Figura 2.4: Algoritmo: Generación de datos de prueba

El algoritmo presentado anteriormente en la figura 2.4 ha sido extraído del trabajo de tesis “Análisis y diseño de una herramienta de desarrollo de soluciones para inteligencia de negocios – Análisis dimensional”.

Para la construcción de dicho algoritmo, se propuso seguir los siguientes lineamientos:

- La interacción entre la herramienta y DatProducer debe ser transparente para el usuario.
- La herramienta guardará con formato propio en xmls propios de la aplicación los datos de las reglas de generación que se definan por cada campo de cada tabla.
- En el momento que se solicite generar datos, se generará un xml especial, con un formato tal que pueda ser leído por DatProducer y procesado.
- Debido a que es una aplicación web, se debe asegurar que los datos generados puedan ser recibidos por el usuario. Para esto se crean archivos llamados outfile.zip que contienen todos los archivos con los *scripts* generados.

Debido a que DatProducer requiere para su procesamiento un archivo .xml con una estructura totalmente diferente a las estructuras de tablas manejadas por la herramienta de tesis, se ha visto la necesidad de crear un paquete especial llamado simulación con una estructura de clases especial que permite generar con mayor facilidad el xml que se requiere en datproducer.

La aplicación comienza la interacción con el usuario mediante el componente appletanalysis, por donde selecciona la opción de menú “Motor de Datos” -> “Generar datos de prueba”. Seguidamente se le muestra al usuario una ventana donde puede seleccionar las tablas de las que desea generar data, y selecciona Generar. Se comienza la interacción entre las clases de la herramienta. La herramienta llega al paquete Simulación dentro del paquete Análisis y crea la estructura de datos similar a la que requiere DatProducer. Esta estructura de clases fue creada debido a que la herramienta utiliza Castor para generar xmls en base a las clases existentes mapeandolas directamente hacia su respectivo xml.

El DatProducer comienza su labor una vez que la herramienta de esta tesis ha generado su xml. El modo de operar de DatProducer es transparente para la herramienta debido a que se cuenta con un archivo .jar el cual realiza sus operaciones y lo que devuelve es los *scripts* de inserción, los cuales son guardados en una carpeta dentro del servidor.

La herramienta recolecta los *scripts* que ha generado el DatProducer y crea un archivo de extensión .zip, el cual se le envía al usuario solicitante de dichos *scripts* para ser guardado en cualquier carpeta que se desee.

Como se puede apreciar, la generación de datos es total y completa responsabilidad de DatProducer, el cual opera con el xml generado por la herramienta. Esto significa que significa mayor trabajo la generación de dicho xml para asegurar una correcta interacción con DatProducer.

La figura 2.5 muestra el diagrama de secuencias para la generación de datos.

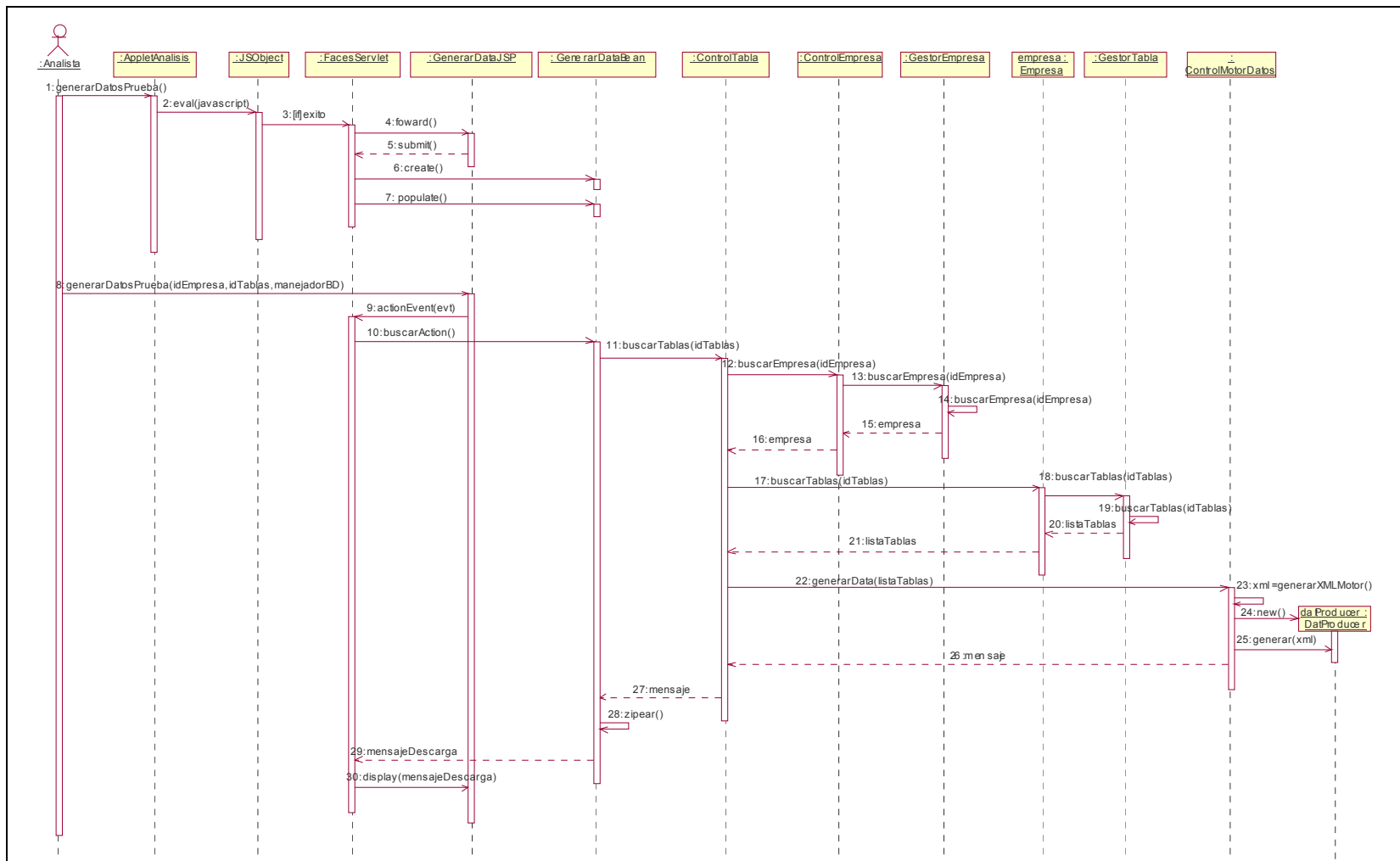


Figura 2.5: Diagrama de secuencias: Generación de datos de prueba

2.5. Implementación de la seguridad

El módulo de seguridad ha sido considerado de suma importancia para ser configurado en la etapa de análisis de proyectos de desarrollo de Inteligencia de Negocios debido a que se permite tener validada la seguridad por funcionalidad y componente (solamente a nivel de empresa y desde que se inicia un proyecto).

Las clases elaboradas para la implementación del módulo de seguridad han sido diseñadas con la finalidad de ser utilizadas por los demás módulos que conforman la herramienta integral de inteligencia de negocios. La seguridad ofrecida por la herramienta está basada en permisos de acceso por funcionalidad y estos permisos están enlazados a su vez a perfiles que son relacionados con usuarios definidos para una empresa determinada. El manejo de este esquema requiere además de clases gestoras como GestorUsuario, GestorPerfil y GestorFuncionalidad, así como también la clase ControlSeguridad que es la que sirve de puente de comunicación de este módulo con el resto de las clases de los distintos módulos de la aplicación. La figura 2.6 muestra el esquema de las clases que componen la seguridad de la aplicación.

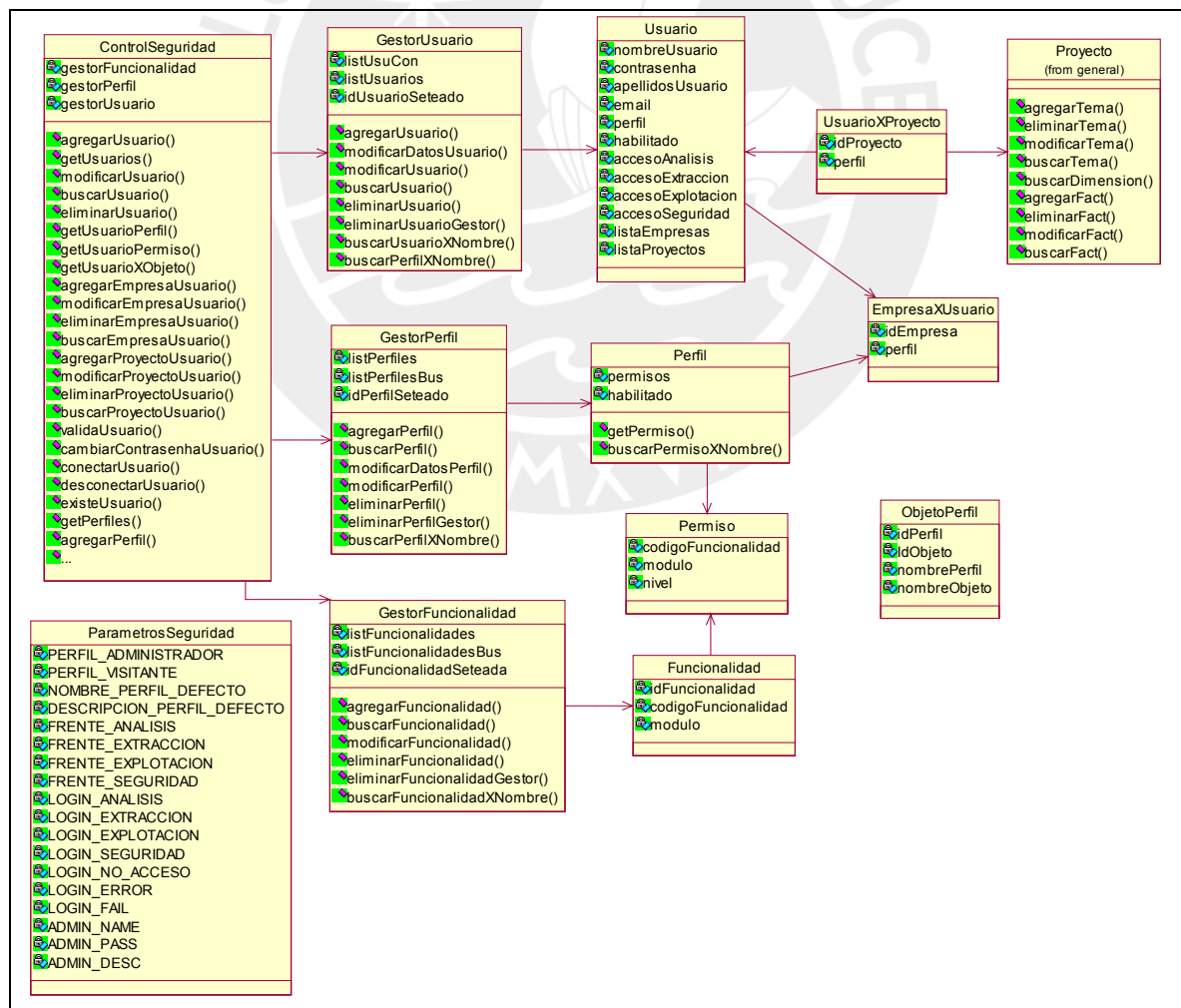


Figura 2.6: Diagrama de clases de seguridad

Las funcionalidades del módulo de seguridad están agrupadas dentro de las siguientes grandes categorías: administración de perfiles y administración de usuarios.

Dentro de administración de perfiles, se tiene, como se mencionó anteriormente, a la inclusión de permisos dentro de un perfil. Un permiso es el vínculo de un perfil o rol a una funcionalidad de la herramienta. En varios casos este permiso puede tener más de un nivel de acceso como sólo lectura o modificación, por ejemplo al ver la especificación de un componente.

Las funcionalidades han sido puestas en el sistema de forma manual y en caso que se aumenten o retiren alguna, también tendrán que ser retiradas del módulo manualmente (a nivel de XML), y modificado el código fuente que les haga referencia.

La administración de usuarios es la otra parte relevante del módulo de seguridad. El usuario contiene además de la información propia de este (incluyendo una contraseña para acceso) la definición de un perfil por defecto (al acceder a la herramienta), además de las empresas y proyectos a los que el usuario podrá acceder, y para cada uno de estos tendrá un perfil que le limitará el acceso a cada componente y las funcionalidades que tenga vinculadas.

2.6. Presentación de algunas pantallas

En esta sección se presentan algunas de las pantallas mas representativas de la herramienta. La definición de cada una de las pantallas de la herramienta se encuentra detallada en el anexo J.

2.6.1. Ventana de inicio

La primera pantalla que se muestra en la figura 2.7 es la pantalla principal. Esta pantalla se encuentra dividida en 3 importantes secciones.

La primera sección se encuentra en la parte superior de la aplicación y contiene al menú principal y la barra de herramientas. Las opciones que se presentan en el menú son:

- **Metadata.** Contiene las operaciones básicas de administración lógica de los objetos principales que se tienen para la herramienta: empresas, proyectos, temas, dimensiones y *facts*.
- **Motor de datos.** Contiene las opciones de configurar reglas de generación y generar datos de prueba.
- **Datos.** Contiene las operaciones de: Generar documentación, generar *script* de creación de tablas y la estimación el tamaño del DataWarehouse.
- **Miscelaneo.** Contiene las opciones de Acerca de, cambiar contraseña y salir.

La segunda sección está en la parte izquierda y contiene el árbol explorador de objetos

existentes por empresa. Se puede conocer por cada empresa cuales son los proyectos que existen, y para cada uno de éstos últimos, cuantos temas contienen. Las dimensiones se encuentran contenidas todas por empresa y éstas son utilizadas por los temas de análisis. Cada tema cuenta con una lista de *facts*.

La tercera sección está en la parte derecha y contiene el modelador gráfico de la herramienta. Esta sección muestra, por cada tema de análisis, su modelo gráfico, permitiendo al usuario agregar o quitar facts, dimensiones y relaciones. Cualquier modificación que se realice en el modelador gráfico se estarán registrando también en forma lógica, permitiendo editar cada objeto tanto desde el árbol de objetos como desde el modelador gráfico. Entre las funcionalidades adicionales que presenta el modelador gráfico están las de aumentar o disminuir el tamaño de visibilidad del modelo (*zoom*), deshacer o rehacer las ultimas operaciones efectuadas por el usuario sobre el gráfico, insertar notas propias de los usuarios que no son partes directas del modelo.

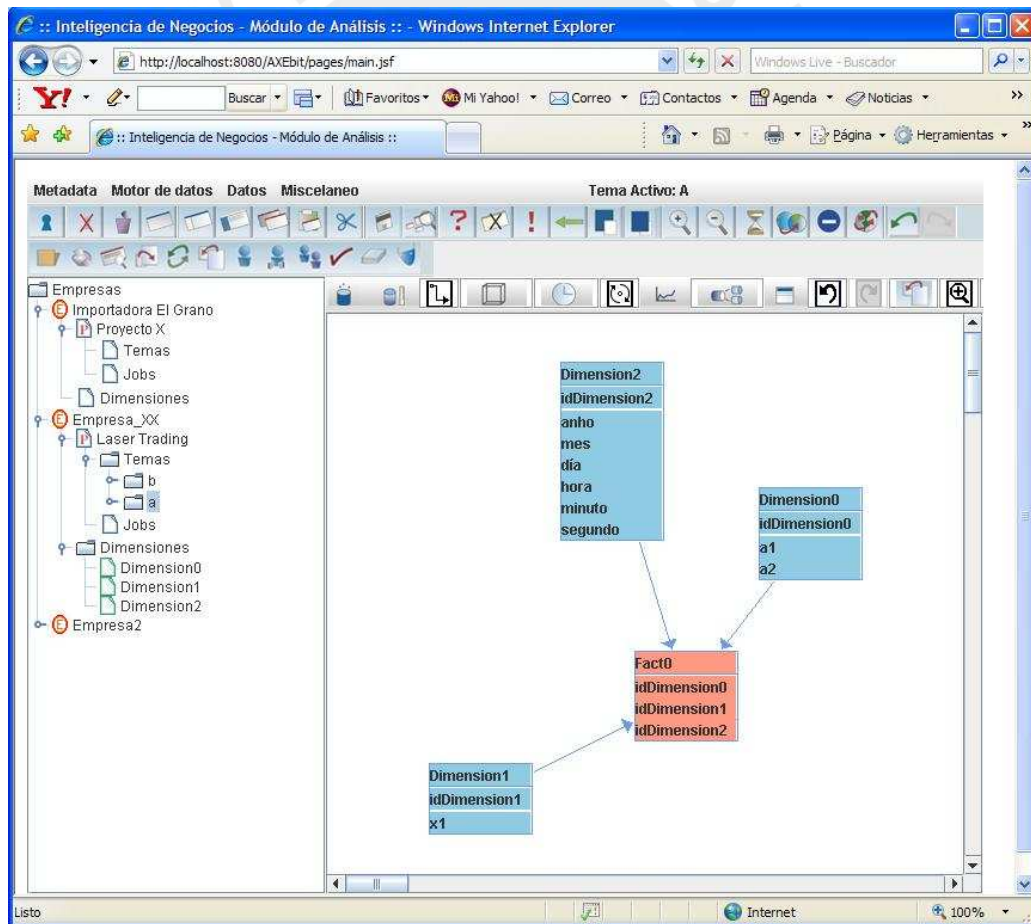


Figura 2.7: Ventanas de la herramienta - Pantalla principal

2.6.2. Ejemplo de ventana de administración

A continuación se muestra en la figura 2.8 la ventana de Administrar Empresa, a la cuál se accede mediante la opción de menú Metadata -> Empresas -> Administrar Empresas. Esta ventana sirve para hacer búsquedas de empresas en base a su nombre y/o descripción, crear nuevas empresa, modificar y eliminar las ya existentes. Similar a esta ventana también se tienen las ventanas para Administrar Proyectos, Administrar Temas, Administrar Facts y Administrar Dimensiones, las cuales se encuentran detalladas en el anexo G.

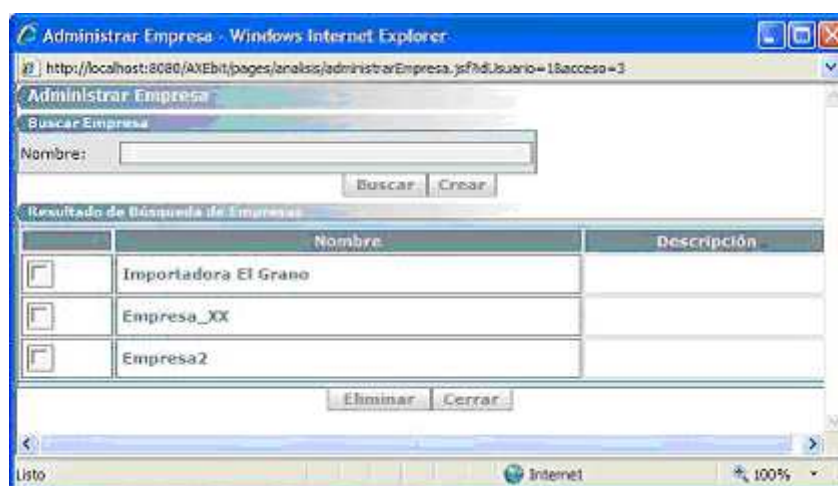


Figura 2.8: Ventanas de la herramienta - Administrar empresa

La siguiente es la ventana para crear Nueva Empresa, ubicada en la figura 2.9. A esta ventana se accede presionando el botón Crear en la ventana Administrar Empresa mostrada en la figura 2.8. Esta ventana contiene los datos principales con los que se debe crear una empresa dentro de la aplicación. Similar a esta ventana

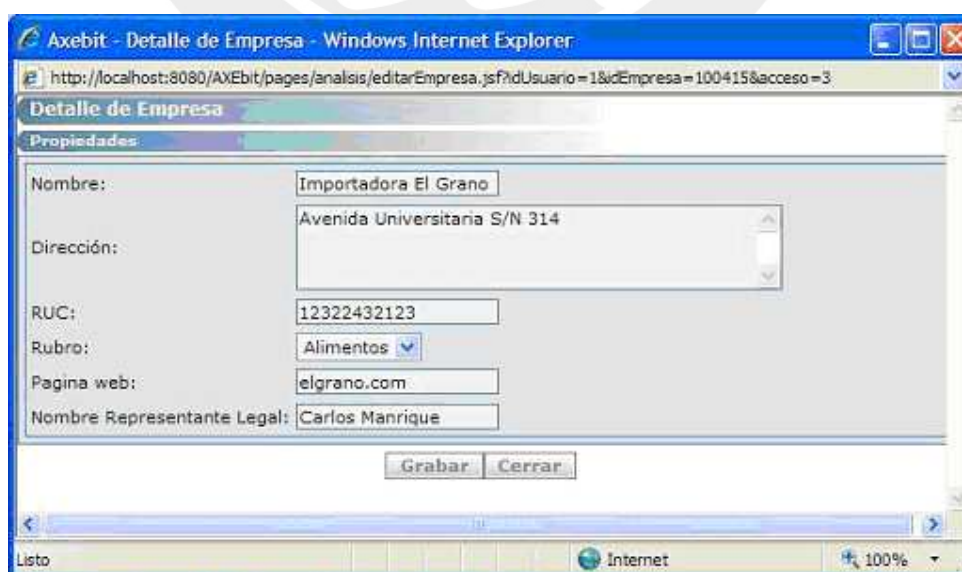


Figura 2.9: Ventanas de la herramienta - Detalle de Empresa

2.6.3. Ejemplo de ventana de detalle – detalle de Dimensión

La siguiente ventana que se muestra en la figura 2.10 es Detalle de dimensión. Esta ventana se muestra inicialmente con los datos básicos de dimensión. Una vez que se graba la dimensión, la ventana muestra las opciones de administración de Atributos y Jerarquías (Ver figura 2.11).

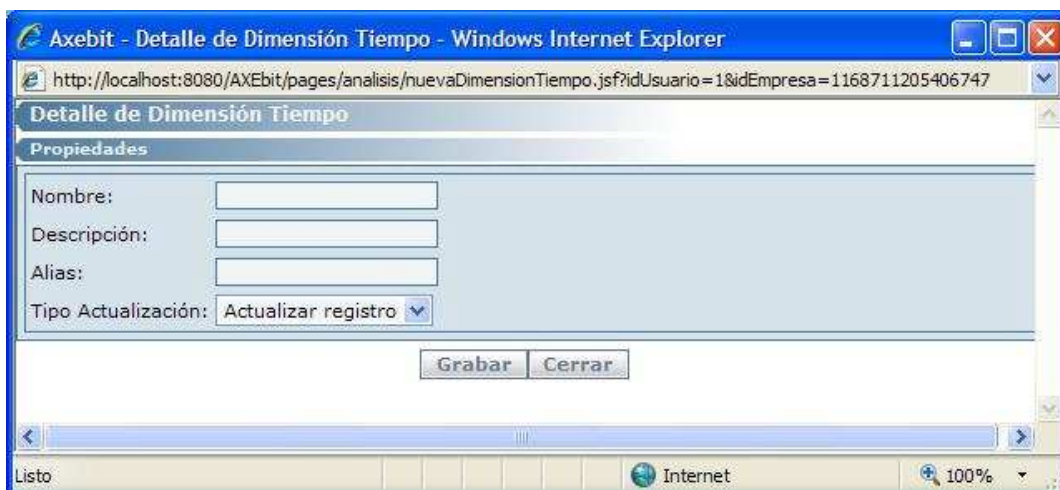


Figura 2.10: Ventanas de la herramienta - Detalle de dimensión 1

Una vez creada una dimensión, se crea un objeto tabla que será su correspondiente en el momento que se cree el modelo físico a ser creado en base de datos. Ambos objetos estarán siempre relacionados en todo momento que funcione la herramienta.

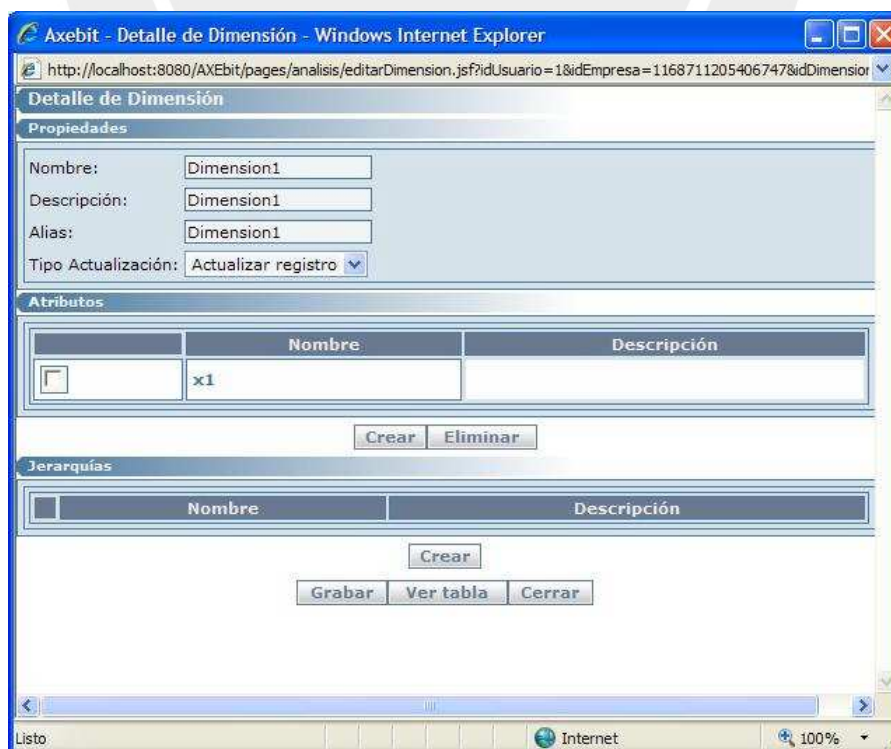


Figura 2.11: Ventanas de la herramienta - Detalle de dimensión 2

Seleccionando al botón Crear en la tabla de atributos de la figura 2.11, se puede crear nuevos atributos para la dimensión. La figura 2.12 muestra la ventana utilizada para la creación de atributos. En la ventana inicial de creación aparecen sólo los datos mínimos para la creación de un atributo.

Una vez grabado dicho atributo, aparecen en la ventana los campos creados por dicho atributo. Una dimensión creada tiene también una tabla asociada y un campo llave primaria creado por defecto. Por cada atributo que se le agrega a la dimensión, se crean por defecto dos campos, un campo id y un campo nombre, y adicionalmente se muestra la opción de crear un campo orden, estos campos sirven para indicar la relación entre un atributo y la tabla física de un modelo. El campo id contiene el id de cada atributo y el campo nombre contiene el nombre o descripción de dicho campo, lo cual será mostrado al momento de generar los reportes con el módulo de explotación. El campo orden es opcional y permite conocer si se desea ordenar los valores del atributo en el momento de mostrar los reportes. Estos campos pueden ser modificados o eliminados según lo desee el usuario.



Figura 2.12: Ventanas de la herramienta - Detalle de atributo

El usuario puede modificar los datos que crea convenientes para cada uno de los campos del atributo o eliminarlos si no los considera necesarios.

Seleccionando al botón Crear en la tabla de jerarquías de la figura 2.11, se puede crear nuevas jerarquías para la dimensión. La figura 2.13 muestra la ventana utilizada para la creación de jerarquías. En la ventana inicial de creación aparecen sólo los datos necesarios para la creación de la jerarquía y, una vez grabada dicha jerarquía, aparece la opción de agregar o retirar atributos.

Las jerarquías permiten agrupar atributos que tengan alguna relación entre sí y que deba ser respetada al momento que se realicen los reportes en el módulo de explotación del modelo y la generación de reportes.

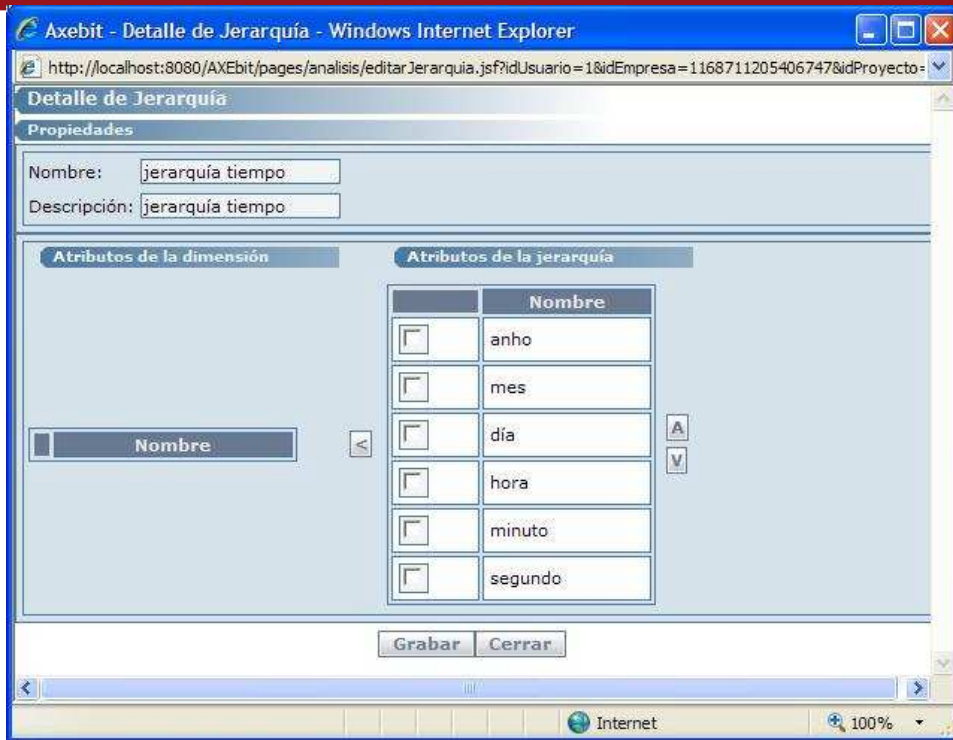


Figura 2.13: Ventanas de la herramienta - Detalle de jerarquía

La siguiente ventana es la que se muestra en la figura 2.14, la ventana Detalle de tabla. A esta ventana se accede por medio del botón Ver Tabla de la ventana Detalle de dimensión, mostrada en la figura 2.12.

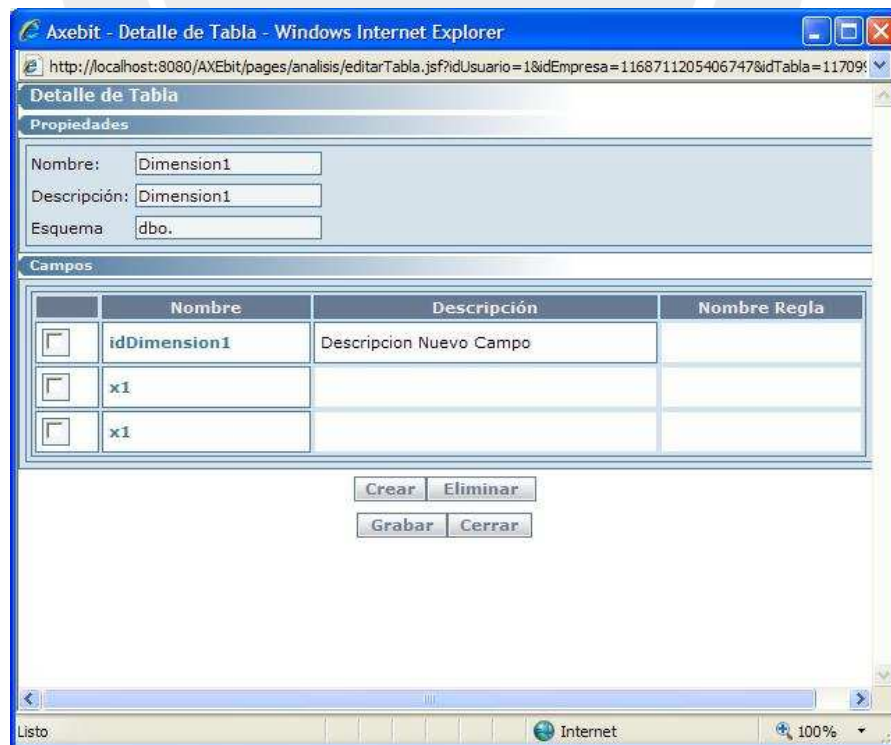


Figura 2.14: Ventanas de la herramienta - Detalle de tabla

Esta ventana muestra los datos de la tabla relacionada con la dimensión inicial. Como se ha mencionado anteriormente, una dimensión grabada tiene asociada a sí una tabla que será su correspondiente cuando dicho modelo se grabe en Base de Datos. El usuario puede modificar el nombre del campo, tipo de formato (Numérico, fecha, cadena y otros), y otros que se pueden apreciar en la figura 2.15.

A esta ventana también se puede acceder desde la ventana Detalle de atributo mostrada en la figura 2.12, si se selecciona uno de los campos que contiene el atributo.

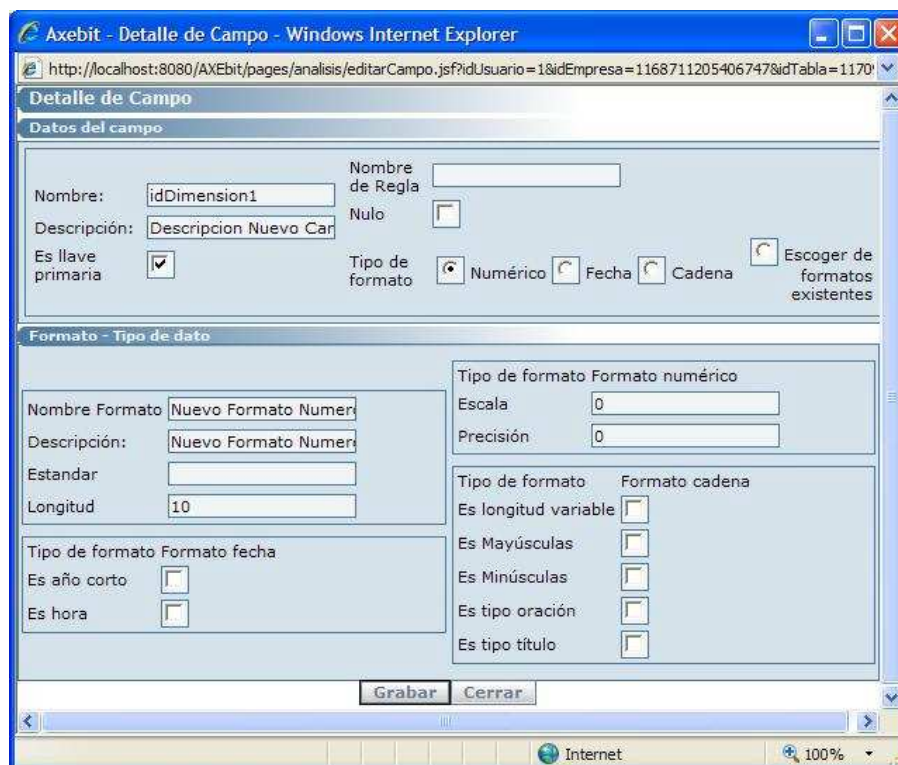


Figura 2.15: Ventanas de la herramienta - Detalle de campo

2.6.4. Ejemplo de ventana de detalle – detalle de Fact

La siguiente ventana que se muestra es la de Detalle de Fact, en la figura 2.16. Una Fact, como se puede apreciar, contiene Medidas e indicadores, los cuales pueden ser creados, editados o eliminados según lo defina el usuario.

Accediendo a la opción Crear de la tabla de medidas de la Fact, se llega a la ventana de Detalle de Medida, mostrada en la figura 2.17. En ella el usuario puede definir los datos principales de dicha medida incluyendo el campo correspondiente que se crea. Para la modificación del campo de la medida se mostrará una ventana similar a la que aparece en la figura 2.15.

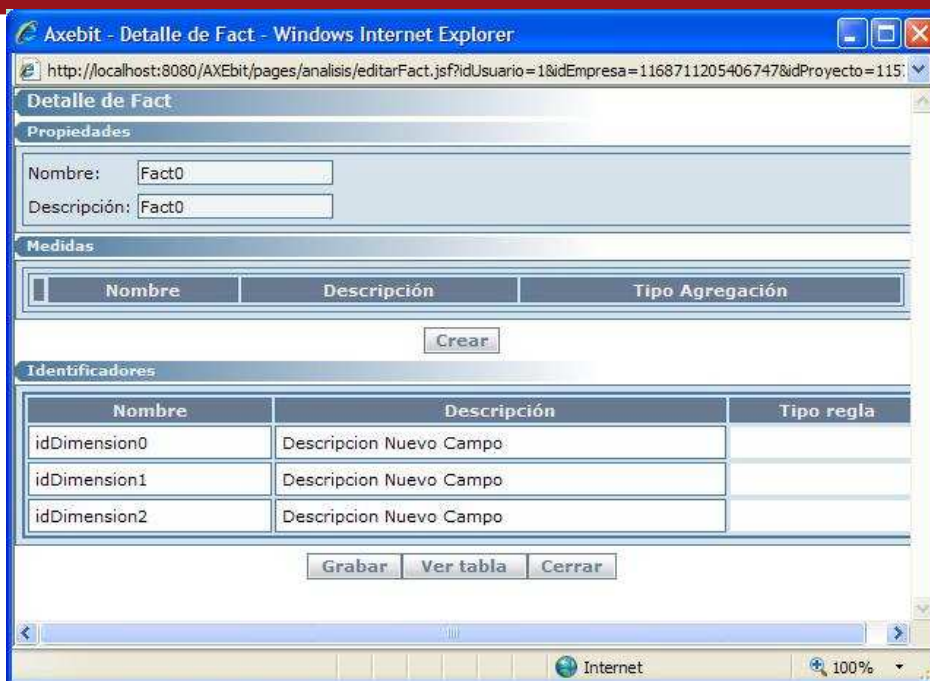


Figura 2.16: Ventanas de la herramienta - Detalle de Fact



Figura 2.17: Ventanas de la herramienta - Detalle de Medida

2.6.5. Ejemplo de ventana de generación de datos

La siguiente ventana que se muestra es la ventana por donde se inicia la configuración de las reglas de generación. Se muestra en la figura 2.18 la ventana de donde el usuario seleccionará el campo de una tabla para el cuál desee configurar su regla de generación. Todos los campos tienen asignado una regla de generación por defecto según el tipo de dato (Cadena, Número, Fecha).

El usuario selecciona un campo y se mostrará la ventana correspondiente para configuración de su regla de generación. Para el ejemplo, se muestra en la figura 2.19 los parámetros para la configuración numérica.



Figura 2.18: Ventanas de la herramienta – Configurar reglas de generación

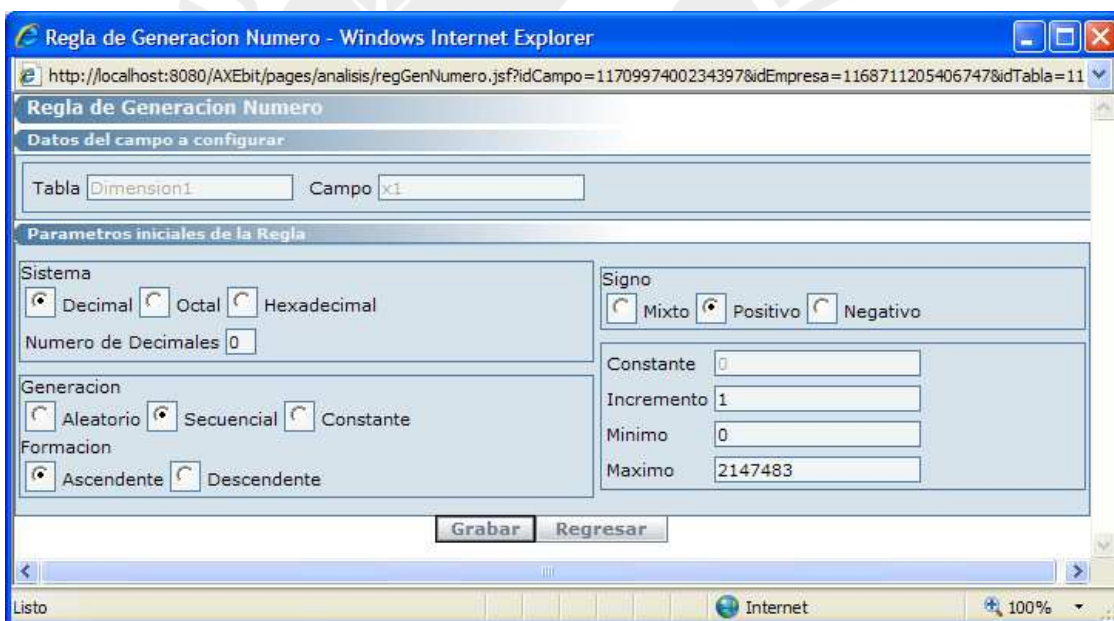


Figura 2.19: Ventanas de la herramienta – Regla de generación Número

El usuario puede cambiar los parámetros que crea convenientes. Existen ventanas similares para las reglas de generación Fecha y Cadena.

Para la generación de datos, el usuario debe acceder a la ventana Generación de datos de prueba, mostrada en la figura 2.20, seleccionar las tablas *facts* para las que quiere probar el modelo y los datos generados, y solicitar la generación. La herramienta detectará por cada Fact, cuales son las tablas dimensiones de las cuáles depende, y también generará datos para dichas tablas, esto con la finalidad de evitar falta de integridad en los datos a insertar en

base de datos. Estos datos llegarán al usuario final en forma de *scripts* de inserción en un archivo .zip que contenga varios archivos .sql con dichos *scripts* de inserción para cada tabla generada.

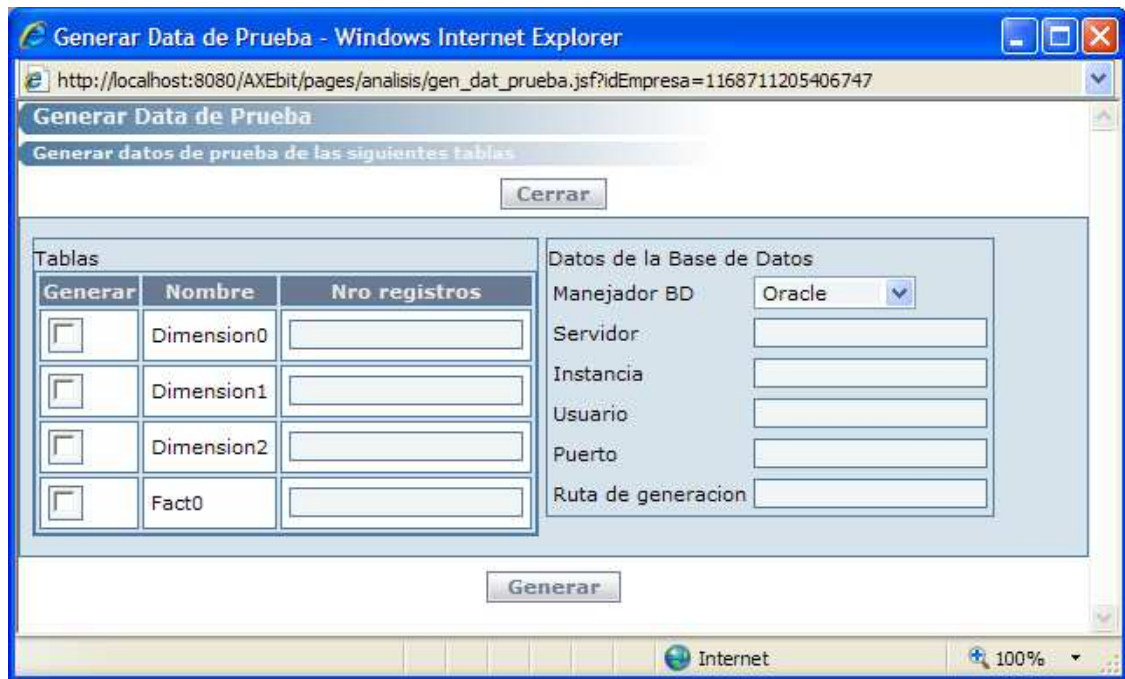
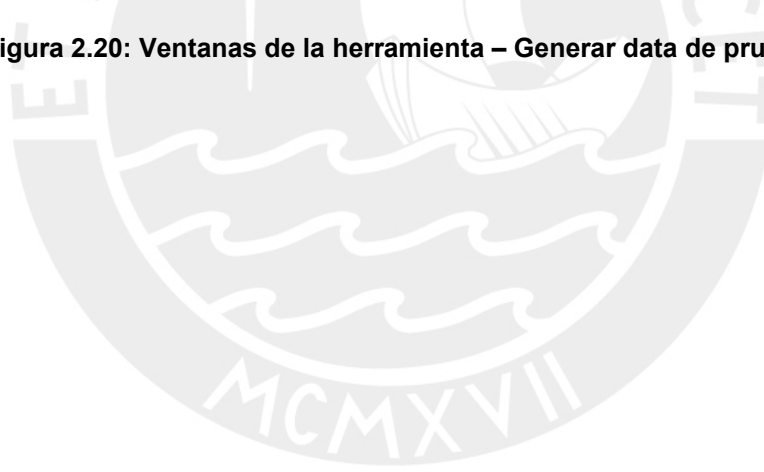


Figura 2.20: Ventanas de la herramienta – Generar data de prueba



3. Pruebas de la plataforma

Este capítulo contiene las pautas necesarias para poder definir el ambiente requerido para que la herramienta funcione correctamente. Se detallan las especificaciones de hardware y software, de equipo y al final, a manera de ejemplo, una propuesta de prueba integral que cubre la mayor parte de las funcionalidades que debe cumplir la herramienta, según lo estipulado en los capítulos anteriores y según lo indica el anexo A.

La construcción de un buen Plan de Pruebas es la piedra angular y en consecuencia el principal factor crítico de éxito para la puesta en práctica de un proceso de pruebas que permita entregar un software de mejor nivel. No obstante que cada esfuerzo o proceso de pruebas puede ser diferente y específico, la mayor parte de los proyectos informáticos, sean de nuevos desarrollos o de mantenimiento de aplicaciones, tienen un marco común para la realización de las pruebas.

3.1. Consideraciones preliminares

A continuación se presentan las consideraciones preliminares para el correcto funcionamiento de la herramienta. Estas son las condiciones que el equipo de desarrollo considera básicas e indispensables para que la herramienta pueda funcionar y rendir con resultados óptimos y que satisfagan los casos de prueba de desempeño de la herramienta.

Consideraciones de Hardware

Los requerimientos mínimos de hardware para que la herramienta funcione son:

- Procesador Pentium III para los equipos clientes y Pentium IV para el servidor.

- 128 MB de memoria RAM para las computadoras clientes. Para el servidor 512 MB de memoria.
- Monitor de 14".
- Resolución de 1024 x 768 píxeles.
- Para el caso del servidor, éste deberá tener una capacidad mínima de 20 GB, pero esta puede variar en función a la cantidad de datos a almacenar y la frecuencia de las tomas.
- Para todos los módulos de usuarios, se requerirá disco duro de 20 GB.
- Para los módulos de usuarios se requerirá acceso a Internet o que los módulos estén conectados a una red local con el servidor.

Requerimientos Software

Los requerimientos software de la herramienta son:

- El sistema operativo deberá ser uno de los siguientes: Windows, GNU/Linux o cualquier superior.
- Para la implementación de la herramienta será necesario que se cuente con el jdk1.5, Apache Tomcat y los manejadores de datos Oracle y SQL Server.
- Licencias correspondientes para el uso de los manejadores de bases de datos a emplear.

Requerimientos de Documentación

Los requerimientos de documentación de la herramienta son:

- Manual de Usuario, el cual debe contener la descripción general de la herramienta y a su vez servirá como documento de guía para el cliente o usuario de la herramienta.
- Guías de Instalación y Configuración, las cuales apoyarán al usuario en la instalación de la herramienta.

Requerimientos de Personal

Los requerimientos de personal para la prueba son:

- El equipo del frente de análisis BI-PUCP que estará conformado por un jefe de proyecto, un documentador, un analista y dos desarrolladores, lo cuales irán rotando en el tiempo.

Requerimientos de Datos de Prueba

Los requerimientos de datos de prueba de la herramienta son:

- Los datos que se utilicen en la pruebas de aceptación deberán tener un formato estándar en relación a los tipos de datos reales, para poder así observar el desempeño de la herramienta en condiciones de trabajo normales.
- Por otro lado, para pruebas de robustez los datos deberán contener valores extremos que permitan observar como reacciona la herramienta a ellos y así poder aplicar las medidas correctivas pertinentes.

3.2. Pruebas de funcionalidad

El propósito de efectuar prueba de funcionalidad es poder verificar que la herramienta es capaz de responder ante los casos de uso planteados para el desarrollo de la misma y el correcto cumplimiento de los requerimientos tanto funcionales como no funcionales, utilizando para ello casos de prueba que permitan identificar el comportamiento del producto y ver si su respuesta ante las exigencias a las que será sometido está dentro del rango de aceptación esperado.

Para estas pruebas es necesario que, en primer lugar, se cuente con las herramientas y especificaciones definidos en el apartado anterior, considerados indispensables para la implementación de la herramienta.

Las pruebas de funcionalidad son a alto nivel y permiten confirmar al usuario final que la herramienta cumple con los requerimientos necesarios para su uso. Las pruebas de desempeño están divididas en:

- Pruebas de funcionalidad del módulo de análisis
- Pruebas de funcionalidad del módulo de seguridad

3.2.1. Pruebas de funcionalidad del modulo de análisis

Se propone desarrollar un caso de prueba general que involucre diversos casos de uso para probar las funcionalidades de la herramienta. Para este caso se ha decidido simular un flujo de desarrollo simulando un ambiente real en el que debería funcionar la aplicación tratando de involucrar a la mayor cantidad de casos de uso que se pueda.

Para mayor entendimiento de los casos de prueba desarrollados, se presenta a continuación el siguiente esquema:

- 1 Crear la empresa: EmpPrueba
- 2 Administrar proyecto: ProyPrueba
 - 2.1 Crear proyecto ProyPrueba
 - 2.2 Modificar el proyecto ProyPrueba
- 3 Administrar un tema de análisis: TemaPrueba
 - 3.1 Crear el tema TemaPrueba
 - 3.2 Modificar el tema TemaPrueba
- 4 Agregar al modelador una fact y dos dimensiones relacionadas hacia dicha fact.
 - 4.1 La dimensión Cliente con un atributo llamado Nombre y otro llamado FecNac (Fecha de nacimiento)
 - 4.2 La dimensión Producto con un atributo llamado Código y otro llamado Nombre
 - 4.3 La fact ProductosXCiliente, con llave primaria de las dimensiones anteriormente creadas. Y una medida llamada Cantidad.
- 5 Generar Datos de prueba
 - 5.1 Generar Datos de prueba con la configuración por defecto.
 - 5.2 Modificar la configuración de un campo y luego generar Datos de prueba con la configuración por defecto
- 6 Creación de *script* de creación de tablas.
- 7 Insertar ambos *scripts* en el motor de base de datos correspondiente verificando que no salgan errores
- 8 Generar documento.

Se elaboró un cuadro la siguiente información por cada prueba: Nombre del caso de uso relacionado, detalle de la prueba, resultado esperado, resultado obtenido, acción correctiva y observaciones. Luego de efectuar dichas pruebas en varias ocasiones y corregir los errores encontrados, la herramienta llegó a un estado óptimo para cumplir dichas pruebas.

La tabla 3.1 muestra dicho cuadro indicando el nombre del caso de uso relacionado, el detalle de la prueba y los resultados esperados, los cuales fueron los resultados obtenidos en la última revisión de la herramienta.

Nombre	Detalle de la prueba	Resultado Esperados
1.Crear Empresa	<ol style="list-style-type: none"> 1 El usuario hace clic en Metadata -> Nuevo -> Empresa 2 El usuario Ingresa los datos de la empresa: Nombre = EmpPrueba, Descripción = Empresa de prueba 	Se debe agregar la nueva empresa al árbol
2. Administrar Proyecto	<ol style="list-style-type: none"> 1 El usuario hace clic en Metadata -> Nuevo -> Proyecto 2 El usuario Ingresa los datos del proyecto: Nombre = ProyPrueba, Descripción = Proyecto de prueba 	Se debe agregar el nuevo proyecto al árbol
3. Administrar Tema	<ol style="list-style-type: none"> 1 El usuario hace doble clic en el proyecto ProyPrueba y se abre una ventana de edición, donde se ven los datos ingresados anteriormente. 2 El usuario cambia el campo Descripción = Proyecto cambiado. 	Si se vuelve a abrir la ventana de edición, deben verse los cambios reflejados
3. Administrar Tema	<ol style="list-style-type: none"> 1 El usuario hace clic en Metadata -> Nuevo -> Tema 2 El usuario Ingresa los datos del proyecto: Nombre = TemaPrueba, Descripción = Tema de prueba 	Se debe agregar el nuevo tema al árbol. Se debe crear un panel por defecto para diagramar el nuevo tema.
4. Agregar al modelador una fact y dos dimensiones	<p>Creación de la dimensión Cliente.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 El usuario crea la dimensión Cliente, para lo cual usa el diagramador haciendo clic sobre el icono de dimensión y luego sobre el panel. 2 El usuario abre la ventana de edición para la dimensión Cliente, haciendo doble clic sobre dicha dimensión. 3 El usuario agrega los atributos Nombre y FecNac. Para esto hace clic en el botón "agregar atributo" y crea uno a uno los atributos indicados. Los atributos se crean con dos campos por defecto. Dejarlos con los parámetros por defecto. 4 El usuario guarda los cambios. 	Si se vuelve a abrir la ventana de edición deben verse los cambios reflejados
		Los cambios deben verse reflejados en: Árbol, Diagrama y ventana de edición, para todos los objetos involucrados.

Nombre	Detalle de la prueba	Resultado Esperados
	<p>Creación de la dimensión Producto</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 El usuario crea la dimensión Producto, para lo cual usa el diagramador haciendo clic sobre el icono de dimensión y luego sobre el panel. 2 El usuario abre la ventana de edición para la dimensión Producto, haciendo doble clic sobre dicha dimensión. 3 El usuario agrega los atributos Nombre y Descripción. Para esto hace clic en el botón “agregar atributo” y crea uno a uno los atributos indicados. Los atributos se crean con dos campos por defecto. Dejarlos con los parámetros por defecto. 4 El usuario guarda los cambios. 	<p>Los cambios deben verse reflejados en: Árbol, Diagrama y ventana de edición, para todos los objetos involucrados.</p>
	<p>Creación de la <i>fact</i> Ventas.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Se debe crear la <i>fact</i> Ventas, para lo cual hace clic en el icono de <i>fact</i> y luego hace clic sobre el panel. 2 El usuario agrega las relaciones desde las dos dimensiones anteriormente creadas con la <i>fact</i> Ventas. 3 El usuario agrega la medida Cantidad. Para esto, hace clic en el botón “agregar medida”. 4 Si el usuario retira una relación de dimensión, debe desaparecer del gráfico y de la definición de la <i>fact</i>. (Hacer doble clic sobre la <i>fact</i> y verificar en la ventana de modificación que se han conservado los cambios. 5 Si el usuario vuelve a agregar la relación de la dimensión, éste debe aparecer tanto gráficamente como lógicamente. Para verificar que se ha agregado lógicamente, debe volver a abrir la ventana de edición de la <i>fact</i> Ventas y en ella deben verse reflejados los cambios. 6 El usuario guarda los cambios. 	<p>Los cambios deben verse reflejados en: Árbol, Diagrama y ventana de edición, para todos los objetos involucrados.</p>

Nombre	Detalle de la prueba	Resultado Esperados
<p>5. Generar datos de prueba</p>	<p>Primero se probará generar datos de prueba con las especificaciones por defecto.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 El usuario debe entrar al menú Motor de Datos -> Generar datos de prueba. 2 El usuario selecciona la o las tablas que desea generar. Para el caso, selecciona la dimensión Cliente. 3 El usuario ingresa los datos necesarios para generar los datos de prueba: Motor de base de datos, conexión, puerto, usuario. 4 El usuario solicita generar datos 	<p>Debe descargarse en la máquina del usuario un archivo .zip con los archivos que contienen los <i>scripts</i> generados.</p>
	<p>Ahora se va a probar la configuración de las reglas de generación:</p> <p>Regla de generación número:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 El usuario debe entrar al menú Motor de Datos -> Configurar reglas de Generación. Se le mostrará una ventana con las tablas Cliente, Producto y FactVentas 2 El usuario selecciona la dimensión Cliente. Debe aparecer al lado derecho de la ventana una cuadrícula con los campos que contiene dicha tabla. Dichos campos deben ser: <ul style="list-style-type: none"> • CampoID • NombreID • NombreDesc • FecNacID • FecNacDesc 3 campos con nombre similar. 4 El usuario selecciona el campo CampoID y entra a la ventana de configuración. 5 Por defecto, el CampoID sólo puede ser numérico y secuencial. Los únicos parámetros que puede cambiar el usuario son el rango mínimo y máximo y la secuencialidad. 6 El usuario coloca valor mínimo 500 y valor máximo 100. Debe emitirse un mensaje de error. 7 El usuario coloca valor mínimo 100, valor máximo 5000 y secuencialidad 5. El usuario selecciona guardar. 8 Luego debe ir a la ventana de generación de datos de prueba. 	<p>Los cambios deben quedar registrados para el campoID de la tabla Cliente.</p> <p>Los datos que se generen para el campoID deben ser secuenciales comenzando por 100 y aumentando de 5 en 5, sin exceder el valor máximo de 5000.</p>

Nombre	Detalle de la prueba	Resultado Esperados
6. Generar script de creación de tablas	<ol style="list-style-type: none"> 1 El usuario selecciona Creación de <i>script</i> de tablas. Debe levantarse una ventana en la que aparecen las tablas Cliente, Producto y FactVentas. 2 El usuario selecciona todas las Tablas 3 El usuario selecciona generar <i>script</i> de generación de tablas. Debe grabarse en la maquina cliente un archivo con los <i>scrips</i> que el usuario puede usar. 4 El usuario deberá correr el <i>script</i> en algún manejador de base de datos para verificar la correcta creación del mismo 5 Adicionalmente, el usuario puede probar insertar los datos generados en el caso de prueba anterior. 	Se deben crear correctamente las tablas y deben insertarse los datos de prueba sin generar errores
7. Generar documento	<ol style="list-style-type: none"> 1 El usuario debe solicitar generar documento. Se debe levantar una ventana con todos los temas disponibles. Por ahora solo se cuenta con el tema default y TemaPrueba. 2 El usuario debe seleccionar Tema Prueba y solicitar generar documentación. 	<p>Se debe generar un archivo .zip que debe descargarse en la maquina cliente y contener los siguientes archivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • TemaPrueba.html • DimCliente.html • DimClienteAtrNombre.html • DimClienteAtrFNac.html • DimProducto.html • DimProductoAtrNombre.html • DimProducto.AtrDescrip.html • FactVentas.html • TablaCliente.html. • TablaProducto.html • TablaFactVentas.html <p>O similares a estas, con links de navegación entre ellas. Para poder ver el documento se debe comenzar por el archivo TemaPrueba.html</p>

Tabla 3.1: Casos de prueba - módulo de análisis



3.2.2. Pruebas de desempeño del modulo de seguridad

Para el módulo de seguridad se desarrolló una serie de pruebas que involucraba los casos de uso Administrar Usuario y Administrar perfil. A continuación se muestra el esquema de las pruebas usadas:

Administrar Usuario

- 1 Se crea un Usuario sin empresas y un perfil sin permisos
 - 1.1 Se agrega al Usuario una empresa y se sigue con un perfil sin permisos.
 - 1.2 Se agrega permisos al perfil del usuario para con cada una de estas empresas
- 2 Administrar Perfil
 - 2.1 Crear perfil
 - 2.2 Asignar perfil a usuario. Verificar que el perfil funciona correctamente.

La tabla 3.2 muestra el detalle de las pruebas mencionadas anteriormente.

Nombre	Detalle de la prueba	Resultados Obtenidos
1. Administrar Usuario	<ol style="list-style-type: none"> 1 Ingresar a la herramienta como administrador de sistema a la herramienta 2 Crear el usuario: UsuPrueba 3 Ingresar a la herramienta con el usuario UsuPrueba 	El usuario UsuPrueba debe ingresar a la herramienta, sin permisos de ningún tipo
	<ol style="list-style-type: none"> 1 Ingresar a la herramienta (módulo de análisis) como administrador y crear 5 empresas: emp1, emp2, emp3, emp4 y emp5. 2 Asignarle las empresas emp1 y emp2 al usuario UsuPrueba con un perfil sin permisos. 3 Ingresar a la herramienta con el usuario UsuPrueba y verificar que solo puede ver a las empresas asignadas pero que no tiene permisos sobre dichas empresas 	El usuario UsuPrueba debe poder ver en el árbol de la herramienta sólo a las empresas emp1 y emp2 y pero sin permisos sobre ellas, es decir, sin opciones en los menús.

Nombre	Detalle de la prueba	Resultados Obtenidos
	<ol style="list-style-type: none"> 1 Ingresar a la herramienta como administrador 2 Buscar de las empresas que el usuario UsuPrueba tiene permiso y asignarle un perfil con permisos (o añadirle permisos al perfil anterior) a la empresa emp1. 3 Ingresar a la herramienta con el usuario UsuPrueba y verificar que tiene permisos sobre la empresa emp1 según el perfil asignado y que en la empresa emp2 no tiene permisos. 	<p>El usuario debe ver que tiene los permisos asignados para la empresa emp1, pero sigue sin permisos para la empresa emp2.</p>
<p>2. Administrar Perfil</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1 Ingresar a la herramienta como administrador. 2 Crear un perfil llamado PerfilPrueba 3 Asignarle a dicho perfil los permisos que se deseen. 	<p>El perfil debe quedar grabado en la metadada de la herramienta.</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1 Ingresar a la herramienta como administrador. 2 Buscar al usuario UsuPrueba. 3 Asignarle a la empresa emp2 del usuario UsuPrueba el perfil PerfilPrueba. 4 Ingresar a la herramienta como usuario UsuPrueba y verificar los cambios. 	<p>El usuario debe ver que tiene los permisos del perfil PerfilPrueba sobre la empresa emp2.</p>

Tabla 3.2: Casos de pruebas - módulo de seguridad

3.3. Pruebas unitarias

El propósito de efectuar pruebas unitarias es poder validar las ventanas de la aplicación a fin de verificar que todas las entradas al sistema estén correctamente validadas.

En las pruebas unitarias de sistema, los datos de prueba deberán cubrir los posibles valores de cada parámetro basado en los requerimientos. Debido a que probar cada uno de los valores es impráctico, se deberán de escoger unos cuantos valores de cada clase de equivalencia. Una clase de equivalencia es un conjunto de valores que deberán ser tratados igual.

Idealmente, los casos de prueba que evalúan condiciones de error son escritos de forma separada de los casos de prueba funcionales y deberán incluir pasos para verificar los mensajes de error y los registros. Las pruebas se efectúan por cada componente de cada ventana, por lo que se propone un caso ideal para todos los demás campos menos para el

que se está probando, a fin de poder detectarlos.

Las pruebas Unitarias serán del tipo Caja Negra, el cuál se centran en lo que se espera de un módulo, es decir, intentan encontrar casos en que el módulo no se atiene a su especificación. Por ello se denominan pruebas funcionales, y el probador se limita a suministrarle datos como entrada y estudiar la salida, sin preocuparse de lo que pueda estar haciendo el módulo por dentro.

El problema con las pruebas de caja negra no suele estar en el número de funciones proporcionadas por el módulo (que siempre es un número muy limitado en diseños razonables); sino en los datos que se le pasan a estas funciones. El conjunto de datos posibles suele ser muy amplio (por ejemplo, un entero).

A la vista de los requisitos de un módulo, se sigue una técnica algebraica conocida como "clases de equivalencia". Esta técnica trata cada parámetro como un modelo algebraico donde unos datos son equivalentes a otros. Si logramos partir un rango excesivamente amplio de posibles valores reales a un conjunto reducido de clases de equivalencia, entonces es suficiente probar un caso de cada clase, pues los demás datos de la misma clase son equivalentes.

El problema está pues en identificar clases de equivalencia, tarea para la que no existe una regla de aplicación universal; pero hay recetas para la mayor parte de los casos prácticos:

- Si un parámetro de entrada debe estar comprendido en un cierto rango, aparecen 3 clases de equivalencia: por debajo, en y por encima del rango.
- Si una entrada requiere un valor concreto, aparecen 3 clases de equivalencia: por debajo, en y por encima del rango.
- Si una entrada requiere un valor de entre los de un conjunto, aparecen 2 clases de equivalencia: en el conjunto o fuera de él.
- Si una entrada es booleana, hay 2 clases: si o no.
- Los mismos criterios se aplican a las salidas esperadas: hay que intentar generar resultados en todas y cada una de las clases.

Lograr una buena cobertura con pruebas de caja negra es un objetivo deseable; pero no suficiente a todos los efectos. Un programa puede pasar con holgura millones de pruebas y sin embargo tener defectos internos que surgen en el momento más inoportuno (Murphy no olvida).

El detallado de las pruebas unitarias se presenta en el Anexo K. Para un rápido entendimiento se muestra a continuación una breve descripción de lo que se muestra por cada ventana a ser validada.

- Campos relacionados. Son los campos que posee la ventana y que deben ser ingresados por el usuario.
- Casos de prueba encontrados. Son todos los casos de prueba que se obtienen de cruzar todas las posibles formas de ingreso de datos por cada campo, sean estas formas de ingreso de Clase valida (CV) o Clase no valida(CNV).
- Casos de prueba a implementar. Son los casos de prueba que se consideran sirven para ser implementadas debido a que permiten evaluar cada campo. Un caso de prueba es descartado cuando en este hay mas de una clase no valida ya en el momento de ejecutarse, no se podría detectar donde la ventana esta encontrando el error.

A continuación y como modelo de pruebas equivalentes, se presentan 3 ejemplos significativos:

Caso de prueba para clase equivalente – Ventana Administrar Temas de Análisis

a) Campos relacionados:

A continuación se listan los campos que se encuentran en la ventana Administrar Tema e Análisis.

Nombre: Cadena Alfanumérica (de 5 a 15 caracteres), en la tabla 3.3.

CV	Cadena de longitud 5..15 caracteres	1	a
CNV	Cadena de longitud 0..4 caracteres	2	b
CNV	Cadena de longitud 15 a mas caracteres	3	c

Tabla 3.3: Clases válidas y no válidas - Administrar tema - Nombre

Descripción: Cadenas Alfanuméricas. (de 0 a 50 caracteres), en la tabla 3.4.

CV	Cadena de longitud 0..50 caracteres	4	d
CNV	Cadena de longitud más de 50 caracteres	5	e

Tabla 3.4: Clases válidas y no válidas - Administrar tema - Descripción

b) Casos de Prueba Encontrados:

La tabla 3.5 contiene los casos de prueba encontrados para la ventana Administrar Tema.

N°	Caso	Análisis	Resultado
1	(a,d)	los dos son cv	Sirve. Funciona (+)
2	(a,e)	a es cv y e es cnv	Sirve. Falla por e (-)
3	(b,d)	b es cnv y d es cv	Sirve. Falla por b (-)
4	(b,e)	b es cnv y e es cnv	No sirve. Falla por b o e
5	(c,d)	c es cnv y d es cv	Sirve. Falla por d (-)
6	(c,e)	c es cnv y e es cnv	No sirve. Falla por c o e

Tabla 3.5: Casos de prueba encontrados - Administrar tema



N° Caso	Valores	Resultado Esperado	Observaciones
1	"nombre 1" "descripción 1"	Grabar OK	
2	"nombre 1" "12341....."	Error	
3	"abc" "descripción 1"	Error	
5	"abcabcabcabcabcabcabc" "descripción 1"	Error	

Tabla 3.10: Casos de prueba encontrados - Administrar dimensión

Casos de prueba para clase equivalente - Ventana Configurar regla de generación numero.

a) Campos relacionados:

A continuación se listan los campos que se encuentran en la ventana Configurar regla de generación numero. (La ventana correspondiente se muestra en la figura 2.19)

Sistema: Valor predefinido, en la tabla 3.11

CV	Valor predefinido	1	a
CNV	Cualquier otro valor	2	b

Tabla 3.11: Clases válidas y no válidas - Regla de generación Número - Sistema

Num. Decimales: Número entre 0 y 5, en la tabla 3.12

CV	Número entre 0 y 5	3	c
CNV	Número menor que 0	4	d
CNV	Número mayor que 5	5	e

Tabla 3.12: Clases válidas y no válidas - Regla de generación Número - Num. Decimales

Signo: Valor predefinido, en la tabla 3.13

CV	Valor predefinido	6	f
CNV	Cualquier otro valor	7	g

Tabla 3.13: Clases válidas y no válidas - Regla de generación Número - Signo

Tipo de generación: Valor predefinido, en la tabla 3.14

CV	Valor predefinido	8	h
CNV	Cualquier otro valor	9	i

Tabla 3.14: Clases válidas y no válidas - Regla de generación Número – Tipo de gen.

Mínimo: Número entre -9223372036854775808 y 9223372036854775807, en la tabla 3.15

CV	Número entre 0 y 9223372036854775807	10	j
CNV	Número menor que -9223372036854775808	11	k
CNV	Número mayor que 9223372036854775807	12	l
CNV	No número	13	m

Tabla 3.15: Clases válidas y no válidas - Regla de generación Número - Mínimo

Máximo. Decimales: Número entre -9223372036854775808 y 9223372036854775807, en la tabla 3.16

CV	Número entre 0 y 9223372036854775807	14	n
CNV	Número menor que -9223372036854775808	15	o
CNV	Número mayor que 9223372036854775807	16	p
CNV	No número	17	q

Tabla 3.16: Clases válidas y no válidas - Regla de generación Número - Máximo

Incremento. Decimales: Número entre -9223372036854775808 y 9223372036854775807, en la tabla 3.17

CV	Número entre 0 y 9223372036854775807	18	r
CNV	Número menor que -9223372036854775808	19	s
CNV	Número mayor que 9223372036854775807	20	t
CNV	No número	22	u

Tabla 3.17: Clases válidas y no válidas - Regla de generación Número - Incremento

Constante. Decimales: Número entre -9223372036854775808 y 9223372036854775807, en la tabla 3.18

CV	Número entre 0 y 9223372036854775807	23	v
CNV	Número menor que -9223372036854775808	24	w
CNV	Número mayor que 9223372036854775807	25	x
CNV	No número	26	y

Tabla 3.18: Clases válidas y no válidas - Regla de generación Número - Constante

b) Casos de Prueba Encontrados:

Para este caso no se listan los casos de prueba encontrados debido a que son demasiados y se considera innecesario listarlos para una ventana con tantos campos como la analizada en este momento.

c) Casos de Prueba a Implementar:

La tabla 3.19 contiene los casos de prueba que han sido considerados necesarios implementar para el caso de uso Configurar regla de generación numero.

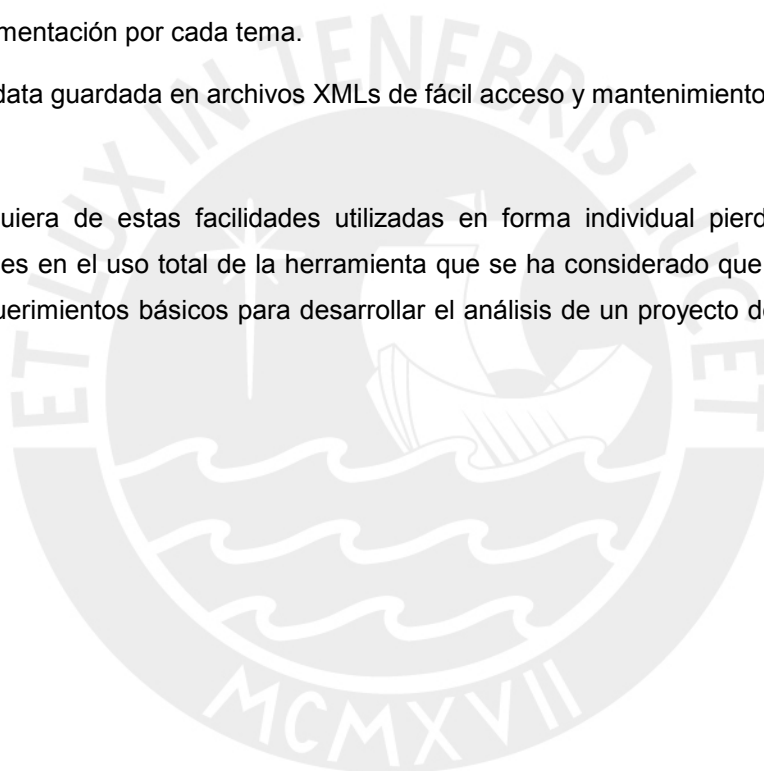
Caso	Valores	Resultado Esperado	Observaciones
a	Sistema = Decimal	Grabar OK	
c	Num Decimales = 2		

Por último, siendo ésta una herramienta orientada al tema de Inteligencia de Negocios, no se recomienda su uso en otras aplicaciones. Debido a que la herramienta está orientada al modelamiento dimensional sigue ciertas reglas propias de dicho tipo de modelamiento, por lo que si se usara en otros tipos de proyectos, por ejemplo en un modelamiento transaccional, dichas reglas limitarían su diseño.

Esta herramienta cuenta con varias facultades que permiten hacer de una forma bastante fácil el desarrollo de proyectos de inteligencia de negocios, tales como:

- c) Diagramador orientado a Inteligencia de Negocios
- d) Generador de *script* de creación de tablas
- e) Generador de datos de prueba configurable
- f) Documentación por cada tema.
- g) Metadata guardada en archivos XMLs de fácil acceso y mantenimiento.

Cualquiera de estas facilidades utilizadas en forma individual pierden parte de su valor, ya que es en el uso total de la herramienta que se ha considerado que se puede cubrir todos los requerimientos básicos para desarrollar el análisis de un proyecto de Inteligencia de Negocios



4. Observaciones, conclusiones y recomendaciones

En este capítulo final se presentan las observaciones realizadas durante el desarrollo de la tesis, las conclusiones obtenidas y las recomendaciones que se han considerado pertinentes.

4.1. Observaciones

- e) El software libre contribuye a reducir significativamente los costos de desarrollo de software, tanto en cuanto al uso de herramientas de desarrollo como la reutilización de componentes desarrollados por terceros.
- f) El paradigma orientado a objetos resulta de gran ayuda cuando se intenta realizar aplicaciones de tipo gráficas. Los conceptos de clases, instancias y asociación se reflejan en los tipos, elementos, relaciones en el lienzo de dibujo del modelo dimensional.
- g) Para la etapa de análisis se utilizó UML como lenguaje estándar para la construcción de los artefactos del software.
- h) La herramienta posee un alto grado de escalabilidad, esto debido a que el desarrollo de la misma ha sido pensado para que en el futuro se pueda añadir funcionalidades o características sin ningún problema.
- i) El prototipo del modelador dimensional fue desarrollado durante al final de la etapa de análisis y éste evolucionó hasta convertirse en el producto final.

4.2. Conclusiones

- a) Con las pruebas realizadas se ha logrado demostrar la utilidad del modelo genérico propuesto y de la arquitectura basada en web para la construcción de la herramienta que lo implementa.
- b) Se desarrolló una aplicación cliente con interfaz gráfica de usuario que permite realizar las tareas de modelamiento dimensional y administración de objetos conectándose a un servidor web. Dicha aplicación resulta bastante intuitiva pues su diseño se basó en el empleo de herramientas de desarrollo de software y aplicaciones de modelamiento de objetos.
- c) La herramienta desarrollada en todo momento valida la integridad de los objetos en la base de datos. Por ejemplo, si se desea eliminar un objeto, la herramienta automáticamente valida las dependencias, para que la integridad de datos no se vea afectada.
- d) El desarrollo de la herramienta permite concluir que el desarrollo de aplicaciones web utilizando estándares J2EE, en particular mediante la tecnología JSF, facilita de manera más rápida el desarrollo de la interfaz con el usuario, en lo referido a las páginas web, debido a que los elementos de las mismas son manejados mediante objetos.
- e) Durante el desarrollo de la aplicación se tuvo que realizar una interacción con el motor de generación de datos, con lo cual se demostró la flexibilidad de la herramienta para integrarse con otras herramientas.

4.3. Recomendaciones

- a) Por ser un producto desarrollado en Java, la herramienta se distribuye como una aplicación web que cumple con los estándares J2EE. Para mejorar el rendimiento, se sugiere instalarla en contenedores web de mejores prestaciones que el Tomcat, como lo son servidores de Oracle, BEA o IBM, por citar algunos de ellos.
- b) Antes de instalar el sistema en un entorno de producción, se recomienda realizar pruebas de rendimiento exhaustivos, especialmente en los casos que se utilice para dar soporte a usuarios geográficamente distribuidos.
- c) En el futuro se recomienda agregar a la herramienta la posibilidad de generar data para otros manejadores de bases de datos relacionales como por ejemplo Postgre, Informix, entre otros.
- d) El producto desarrollado tiene un amplio campo en el mercado debido a que las empresas están apuntando a desarrollar el concepto de inteligencia de negocios en mérito de crecer y madurar.
- e) El tema de este trabajo resulta interesante para cualquier estudiante de Ingeniería

Informática o de Ingeniería de Sistemas, por lo que sería muy conveniente implementar un área de estudio en la sección de Ingeniería Informática de la Pontificia Universidad Católica del Perú, en donde los alumnos y/o ex alumnos ayuden en la construcción de futuras versiones u otras herramientas de Inteligencia de Negocios.

- f) La herramienta es de por sí intuitiva, pero debería contar con una ayuda completa, no sólo de la herramienta, sino también de los conceptos básicos de inteligencia de negocios para poder realizar modelamientos eficientes y útiles.
- g) Para que los usuarios prefieran esta herramienta, ésta debe de satisfacer todas sus necesidades, por lo que se recomienda, en el futuro, implementar objetos que permitan realizar tareas adicionales que no han sido contemplados en la presente tesis, como por ejemplo un visualizador de objetos, un log de eventos de la herramienta y definición de *datamining*.



BIBLIOGRAFIA

1. [JVE 2002] Jesús Vegas. Arquitectura Web. 2002
2. [KIM 2002] Ralph Kimbal, 2002. The Data Warehouse Toolkit. Second Edition. John Wiley & Sons. Inc.
3. [INM 2002] W. H. Inmon. 2002. Building the data Warehouse. John Wiley & Sons. Inc.
4. [INEI 2005] <http://www.inei.gov.pe/biblioineipub/bancopub/Inf/Lib5084/11.HTM>
5. [SAG 2006] <http://www.sagent.com>
6. [ORA 2006] http://www.oracle.com/solutions/business_intelligence/index.html. Oracle Business Intelligence Solutions
7. [MST 2006] <http://www.microstrategy.com>. MicroStrategy home page.
8. [BUS 2006] <http://www.businessobjects.com>. Business Objects home page.
9. [ADS 2006] <http://es.ascential.com/productos/>
10. [ERW 2007]
<http://www.knowledgestorm.com/search/keyword/Erwin%20Software/GAWJAN/Erwin%20Software/secname,ad/ad2,i/ad3,g/ad5,g/ad6,i>
11. [DAT 2006] <http://www.datatec.co.za/>
12. [SUN 2006] <http://java.sun.com>.
13. [APL 2007] <http://java.sun.com/applets/>
14. [ECL 2007] <http://www.eclipse.org/>
15. [TOM 2007] <http://tomcat.apache.org/>

ANEXOS



ANEXO A. LISTA DE EXIGENCIAS

Exigibilidad: E=Exigible, D=Deseable
 Dificultad: A=Alta, M=Media, B=Baja
 Prioridad: A=Alta, M=Media, B=Baja

Nº	EXIGENCIA	Exigibilidad	Dificultad	Prioridad
PLATAFORMA, TIPO DE PRODUCTO Y COMPONENTES EXTERNOS				
1	El producto consistirá en una aplicación web.	E	M	A
2	El servidor web se desarrollará en lenguaje Java y se ejecutará sobre un contenedor web con soporte para <i>Servlets</i> (Apache Tomcat 5.5.12).	E	M	A
3	La aplicación cliente se desarrollará en lenguaje Java con componentes <i>Swing</i> para el <i>applet</i> y para la parte web se utilizara JSF.	E	M	A
4	La aplicación web se distribuirá mediante un archivo <i>war</i> estándar que pueda ser instalado como aplicación web en un contenedor web J2EE.	E	M	B
5	Para el almacenamiento de información de los objetos se utilizará archivos de tipo XML.	E	M	A
6	El producto se desarrollará utilizando la herramienta Eclipse 3.1.	E	M	B
7	El tiempo de respuesta de búsquedas será menor a 2 minutos.	E	M	A
USUARIOS – FUNCIONALIDADES GENERALES				
8	El producto manejará transacciones seguras.	E	M	A
9	Confirmación de acciones mediante mensajes <i>pop up</i> .	E	B	A
10	Permite el manejo de objetos que se podrán arrastrar y soltar (<i>drag & drop</i>).	E	A	A
11	Permite la configuración de apariencia gráfica de cada elemento o tipo de elemento (color de fondo, letra, tamaño, tipo de línea).	E	B	B
12	Permite aumentar y disminuir la escala de visualización de los diagramas (<i>zoom +/- y zap</i>) de los modelos.	E	A	M
13	Permite la generación de documentación del modelo en formato HTML.	E	B	M
14	Permite dejar notas en forma gráfica dentro del modelador.		A	M
15	Permite la importación de elementos entre modelos.	E	A	A
16	Permite registro de descripciones sobre los elementos.	E	M	M
17	Permite el bloqueo de un modelo en caso esté siendo modificado por otro usuario.	E	A	A
18	Permite almacenar quien fue el usuario que creó un objeto.	E	M	A
19	Permite almacenar quien fue el último usuario que modificó un objeto.	E	M	A
20	Permite ver la relación de los objetos que han sido creados con la herramienta.	E	M	M
21	Permite ver los datos de un objeto haciendo doble clic al mismo.	E	M	M
MODELADOR DIMENSIONAL				
22	Permite el manejo de los objetos de manera gráfica.	E	A	A
23	Permite la administración de elementos de la empresa: proyectos, dimensiones, tablas, atributos, jerarquías.	E	A	A
24	Permite la administración de elementos del modelo: temas de análisis, <i>facts</i> , medidas, indicadores y relaciones.	E	A	A
25	Permite organizar el modelo según proyectos-temas- <i>facts</i> -dimensiones.	E	A	A
26	Permite el manejo de periodicidad de carga de una dimensión(política de tipo de actualización de la dimensión).	E	M	M
27	Entorno gráfico para el diseño del modelo estrella.	E	A	A
28	Permite la reutilización de elementos definidos previamente	E	A	A

	arrastrándolos y soltándolos (<i>drag & drop</i>) donde se requiera.			
29	Permite configurar buenas prácticas por proyecto.	E	A	A
30	Alarma para señalar el uso de malas prácticas de modelamiento dimensional en caso de que se incurra en alguna, esto según lo configurado previamente como buenas prácticas para el proyecto al que pertenece el tema.	E	A	A
31	Permite definir atributos a las dimensiones.	E	A	A
32	Permite definir jerarquías a las dimensiones.	E	A	A
33	Permite definir indicadores a los temas de análisis	E	A	A
34	Permite definir medidas a las <i>facts</i> .	E	A	A
35	Permite agregar, modificar o eliminar los campos id, orden y nombre, campos pertenecientes a la dimensión vista como tabla, relacionados a un atributo de la dimensión.	E	A	A
36	Permite agregar, modificar o eliminar los campos id, orden y nombre, campos pertenecientes a la <i>fact</i> vista como tabla, relacionados a una medida de la <i>fact</i> .	E	A	A
37	Permite identificar las medidas como aditivas, semi-aditivas y no-aditivas.	E	M	A
38	Permite la administración de formatos de datos para cada elemento.	E	M	A
39	Permite la asignación de formatos de datos para cada elemento.	E	A	A
40	Maneja todos los tipos de datos de acuerdo al RDBMS seleccionado.	E	M	M
41	Generación de <i>scripts</i> para la creación de las tablas del modelo.	E	M	M
42	Permite realizar el deshacer y rehacer en el modelador.	E	A	M
43	Exportar el modelo a un formato gráfico (<i>jpg</i>).	E	A	M
44	Identificación de usuario que tiene en uso un elemento.	E	M	M
45	Permite la estimación del tamaño del <i>DataWarehouse</i> .	E	M	M
46	Permite la administración de múltiples proyectos por empresa.	E	M	A
47	Permite la administración de múltiples temas por proyecto de empresa.	E	M	A
48	Registro de esfuerzo por modelo.	D	A	M
49	Permite definir las medidas como operaciones entre campos.	D	M	B
	GENERADOR DE DATOS			
50	Desarrollo basado en DatProducer .	E	M	A
51	Permite la configuración de reglas de formación de la data para cada campo de cada tabla (GUI Web).	E	A	A
52	Permite la generación de datos para los siguientes RDBMS: MSSqlServer, Oracle.	E	A	A
53	Permite la definición de reglas de generación cadena en base a listas predefinidas.	E	A	A
54	Permite la definición de reglas de generación cadena en base a patrones definidos por el usuario.	E	A	A
55	Permite la definición de reglas de generación numéricas, para formatos con tipos de dato numérico.	E	A	A
56	Permite la definición de reglas de generación tipo fecha, para formatos con tipos de dato fecha.	E	A	A
57	Permite seleccionar la o las <i>facts</i> que se desean generar.	E	A	A
58	Por cada <i>fact</i> seleccionada para generar, se deben seleccionar todas las dimensiones relacionadas.	E	A	A
59	Devuelve un archivo .zip con los resultados de la generación de datos.	E	M	A
60	Permite agregar nuevas listas predefinidas a la herramienta.	D	M	B
	METADATA			
61	Almacenamiento de la data(modelo) de los elementos generados con la herramienta.	E	A	A
62	Permite que cada objeto tenga su diccionario de datos.	E	A	A
63	Permite realizar búsquedas para todos los objetos (elementos): temas de análisis, <i>facts</i> , dimensiones, proyectos, empresas.	E	A	A
64	Permite editar los siguientes del tema: medidas, indicadores y relaciones.	E	A	A
65	Permite editar los objetos pertenecientes a la dimensión: atributos y jerarquías.	E	M	M

66	Permite mantener la integridad de los objetos al momento de eliminar alguno.	E	A	A
67	Permite registro de descripciones y notas sobre los elementos.	E	M	M
68	Permite la generación de reportes a partir de la metatada.	D	M	M
69	Visualización gráfica de la dependencia de los objetos. - a partir de un objeto seleccionado. - a partir de un tipo de objeto.	D	M	M
70	Permitir guardar la metadada de los objetos de manera encriptada.	D	M	M
	SEGURIDAD			
71	Permite el manejo de privilegios por objetos.	D	M	B
72	Permite el manejo de privilegios por empresas.	E	M	A
73	Permite el manejo de privilegios por proyectos.	E	M	A
74	Permite la administración de múltiples empresas.	E	M	M
75	Permite la administración de usuarios por empresa (nota una persona puede estar en varias empresas y solo tener un id).	E	M	M
76	Permite la administración de perfiles.	E	M	A
77	Permite la asignación de usuarios a empresas.	E	M	M
78	Permite la administración de privilegios de usuarios por objetos.	D	M	B
79	Permite la administración de accesos para la visualización de reportes.	E	A	M
80	Navegador corporativo de todos los elementos	E	A	A
81	Validación de nombre de usuario y contraseña para el acceso a la herramienta.	E	B	A
82	Administración de usuarios.	E	M	A
83	Activación y desactivación de usuarios.	D	B	A
84	Administración de la contraseña del usuario.	E	M	A
85	Administración de perfiles.	E	M	A
86	Se contará con los siguientes perfiles predeterminados de usuario: Administrador de la Herramienta y Usuario.	E	B	M
87	Restricción de funcionalidad por perfiles.	E	M	M
88	Bloqueo de la herramienta por un tiempo configurable en caso de haber un intento de ingreso fallido a la herramienta por tercera vez consecutiva.	D	M	M
89	Se generará un reporte dirigido al administrador de la herramienta consignando los intentos fallidos de acceso a la herramienta y a los componentes.	D	A	M
90	Bloqueo de Componentes por concurrencia.	E	M	A
91	Se permitirá conocer qué usuario creó los siguientes componentes: tema de análisis, flujo de transformación, e informes.	E	M	M
92	Control del tiempo de inactividad de un usuario determinado.	D	A	B
93	Control del máximo número de usuarios conectados a la herramienta simultáneamente.	D	A	M
94	Reutilización de perfiles definidos en otros proyectos	E	M	M
95	Creación de nuevos roles de proyecto utilizando como plantillas a roles previamente definidos, tanto fuera como dentro del proyecto	E	B	M
96	Almacenamiento de contraseñas en formato encriptado.	E	M	A
97	Encriptación de los datos transmitidos por Web	E	M	M
98	Control de Privilegios de Acceso a Componentes (sólo lectura o escritura).	E	M	M
99	Exige al usuario a cambiar su contraseña cada 45 días.	D	M	M

ANEXO B. ESPECIFICACION DE REQUISITOS DE SOFTWARE

INDICE

1. Introducción.....	3
1.1 Propósito.....	3
1.2 Ámbito del Sistema.....	3
1.3 Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas.....	3
1.3.1 Definiciones.....	3
1.3.2 Acrónimos.....	4
1.4 Referencias.....	4
1.5 Visión General de la ERS.....	5
2. Descripción General.....	5
2.1 Modelo de Casos de Uso.....	5
2.1.1 Catálogo de Actores.....	6
2.1.2 Casos de Uso por Módulo.....	7
2.2 Características de los Usuarios.....	11
2.3 Suposiciones y Dependencias.....	12
3. Especificación de Casos de Uso.....	13
3.1 Modulo Seguridad – Paquete Seguridad.....	13
3.1.1 Caso de Uso Administrar Roles del Sistema.....	13
3.1.2 Caso de Uso Administrar Permisos.....	15
3.1.3 Caso de Uso Administrar Usuarios del Sistema.....	16
3.1.4 Caso de Uso Administrar Roles de la empresa.....	17
3.1.5 Caso de Uso Administrar Roles del proyecto.....	19
3.2 Módulo de Análisis – Paquete diseño de modelo dimensional.....	21
3.2.1 Caso de Uso Administrar Empresa.....	21
3.2.2 Caso de Uso Administrar Proyectos.....	23
3.2.3 Caso de Uso Configurar buenas prácticas de modelamiento.....	25
3.2.4 Caso de Uso Administrar Objetos.....	26
3.2.5 Caso de Uso Administrar Temas.....	26
3.2.6 Caso de Uso Administrar Dimensiones.....	28
3.2.7 Caso de Uso Administrar Jerarquías.....	30
3.2.8 Caso de Uso Administrar Atributos.....	31
3.2.9 Caso de Uso Administrar Facts.....	33
3.2.10 Caso de Uso Administrar Medidas.....	34
3.2.11 Caso de Uso Administrar Indicadores.....	35
3.2.12 Caso de Uso Administrar Formato de Datos.....	36
3.2.13 Caso de Uso Asignar Formato de Datos a Campo.....	38
3.2.14 Caso de Uso Exportar Grafico.....	39
3.2.15 Caso de Uso Buscar Empresa.....	40
3.2.16 Caso de Uso Buscar Proyecto.....	40
3.2.17 Caso de Uso Buscar Tema.....	41
3.2.18 Caso de Uso Buscar Fact.....	42
3.2.19 Caso de Uso Buscar Dimensión.....	42
3.2.20 Caso de Uso Buscar Formato de datos.....	43
3.2.21 Caso de Uso Crear Tablas en Base de datos.....	44
3.2.22 Caso de Uso Estimación del tamaño del Data Warehouse.....	44
3.3 Módulo de Análisis - Paquete Generación de datos de prueba.....	46
3.3.1 Caso de Uso Configurar las regla de generación.....	46

- 3.3.2 Caso de Uso Generar Datos de prueba 48
- 3.4 Módulo de Análisis - Paquete Documentación..... 49
- 3.4.1 Caso de Uso Generar Documento 49
- 4. Requisitos de Interfaces Externos 50
- 4.1 Interfaces de Usuario..... 50
- 4.2 Interfaces Hardware 50
- 4.3 Interfaces Software..... 50
- 4.4 Interfaces de Comunicación 50
- 4.5 Seguridad..... 50
- 1. Caso de Uso “Validar Usuario” 51



1. Introducción.

El presente documento “Especificación de Requisitos de software” contiene el total de requisitos encontrados para la elaboración de del módulo de Análisis del proyecto “Elaboración de una herramienta integrada de inteligencia de negocios”. Se presenta mediante la técnica de Casos de uso y se especifican los requisitos de la herramienta para su mejor entendimiento. Este documento ha sido elaborado siguiendo las normas recomendadas en el documento “IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specification IEEE Std 830-1998”.

1.1 Propósito

El objeto del presente documento es definir las funcionalidades y restricciones de la herramienta que se desea construir.

Se busca especificar de manera formal todas las funcionalidades y restricciones del sistema a construir, para evitar así dudas o confusiones que puedan existir por parte del cliente final o en el equipo desarrollador sobre alguna funcionalidad de la aplicación.

1.2 Ámbito del Sistema

Se presentan los requerimientos única y exclusivamente para el módulo de análisis de la herramienta mencionada en la introducción.

Este proyecto ha sido propuesto con la finalidad de implementar una solución que gestione el análisis para el manejo y desarrollo de *DataWarehouse*.

La motivación que impulsa este trabajo es elaborar una herramienta que facilite y mejore el acceso a la información estratégica de una organización usando como base los conceptos de Inteligencia de Negocios.

La herramienta en general permitirá manejar de manera flexible todas las operaciones relacionadas a la visualización y acceso a la información.

1.3 Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas

1.3.1 Definiciones

Dimensión	Es la descripción de una dimensión de la base de datos. Contiene la información de sus campos (metadata)
Atributo	Suele representar las características de una dimensión. Cada atributo puede relacionarse hasta con 3 campos de la de la tabla asociada: Campo Id: Se refiere al campo que será utilizado para hacer las consultas dentro del sistema. Campo Nombre: Es el campo que servirá para ser mostrado en los informes o gráficos. Orden: Es el campo que se utilizará para ordenar a los registros de una dimensión.

Jerarquía	Agrupar a atributos que pertenecen a una o más dimensiones, y permite la navegabilidad en el informe.
Hechos	Son los campos de la fact.
Indicador	Elemento de medida definido por los hechos. Se expresa mediante fórmulas matemáticas que tienen como operándolos a los campos de la fact.
Filtro	Se distinguen los tipos de filtro: Por rangos: Los que se encuentran en el rango por valor numérico o cadena Los que no se encuentran en el rango por valor numérico o cadena. Posición : Los n primeros Los n últimos Los que no son n primeros Los que no son n últimos Se encuentra en Lista : Solo los que pertenecen a la lista No se encuentra en la Lista Compuesto: es la agrupación de uno o más filtros simples o compuestos.
Tema	Es el conjunto de Facts y Dimensiones relacionadas a un tema específico del negocio.
Informe	En la agrupación de los siguientes elementos: Atributos Indicadores Filtros Jerarquías Muestra la información que el usuario solicita.
Proyecto	Es la agrupación de uno o más temas de análisis.
Empresa	Es la agrupación de temas y dimensiones.
Rol de Sistema	Es un conjunto de privilegios que competen al sistema. Los roles establecen diferentes niveles de acceso a la aplicación.
Rol de Proyecto	Es un conjunto de privilegios que competen al proyecto.
Perfil	Es el conjunto de uno o más roles del sistema y algún rol de proyecto asociado a un proyecto.
Usuario	Es la persona que usa la aplicación. Un usuario puede tener uno o más perfiles.
Gráfico	Contiene los mismos elementos que un Informe, sin embargo se presenta visualmente distinto.
Objetos del Sistema	Son todos los Miembros, Filtros, Indicadores, Hechos, Dimensiones, Roles, Perfil, Jerarquías, Informes y Gráficos, definidos en este documento.
Objetos del Informe	Son todos los Miembros, Filtros, Indicadores y Jerarquías definidos en este documento.

1.3.2 Acrónimos

ERS	Especificación de Requisitos de Software
-----	--

1.4 Referencias

- IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specification IEEE Std 830-1998



1.5 Visión General de la ERS

Este documento consta de 3 partes. Esta primera parte introductoria da una visión general de lo que se quiere lograr con el Sistema con el uso de la ERS.

La segunda parte hace una descripción general de las funciones que realizará el sistema sin entrar mucho en detalle, pues sólo incluye las principales tareas y se muestran las relaciones y dependencias que puedan existir entre los módulos más importantes. Finalmente, en la tercera parte se detallará paso a paso como funciona cada módulo del sistema con el fin de cubrir con todos los requerimientos.

2. Descripción General

Esta herramienta deberá permitir a los desarrolladores de proyectos de inteligencia de negocios elaborar eficientemente su labor. Para esto se contará con un modelador gráfico que permita diseñar visualmente los modelos de datos que se usarán en el *DataWarehouse*. La administración de la metadata se realizará mediante ventanas emergentes donde se podrán rellenar los datos propios de una dimensión, una *fact*, una empresa, etc.

Adicionalmente, la herramienta deberá permitir que los sistemas de almacenamiento de datos (*DataWarehouses*) se puedan diseñar, crear, poblar (con datos simulados) y probar de un modo sencillo para el usuario.

En esta sección se presenta una descripción a alto nivel del sistema para la herramienta propuesta. Se presentará el modelo de casos de uso (modelo que muestra la funcionalidad de la herramienta), las características de los usuarios, las suposiciones y dependencias del sistema.

Para poder personalizar los tipos de usuarios a la herramienta, estos serán divididos de acuerdo a sus funcionalidades. Adicionalmente se presenta como un módulo adicional, el módulo de seguridad, que permitirá personalizar, en caso lo requieran los clientes, los permisos por actor.

2.1 Modelo de Casos de Uso

En esta sección se presentan los diagramas de casos de uso del sistema obtenidos durante el proceso de especificación de requisitos, los cuales permiten mostrar a alto nivel las funcionalidades que el sistema realizará.

Inicialmente, se indica el catálogo de actores que interactúan con el sistema y posteriormente la descripción de cada uno de los paquetes con sus respectivos diagramas de casos de uso.

2.1.1 Catálogo de Actores

Administrador Sistema

El administrador del sistema puede registrar nuevos usuarios en el sistema, configurar los perfiles de usuario y asignarles perfiles a los usuarios dentro del ámbito del sistema. Además puede configurar conexiones a Base de Datos y empresas.

Administrador del Proyecto

Es el encargado de diseñar las jerarquías, programar los indicadores, cargar las dimensiones de la base de datos, crear miembros y especificar los hechos con los que trabaja el sistema, dentro del contexto de un proyecto, en una empresa establecida.

Arquitecto del Sistema

Se le denomina a la persona cuya tarea es la de crear los objetos con los que se elaborarán los informes.

Analista

Persona encargada de crear, modificar y ejecutar paquetes de transformación de datos usando el software. También creará los temas de análisis, que representarán vistas del negocio que serán analizadas.

Constructor

Se le denomina a la persona cuya tarea es la de elaborar gráficos o informes con los objetos que ha diseñado el Arquitecto del Sistema.

Observador

Es aquel usuario que solo consultará los informes o gráficos pero no efectuará ningún cambio en ellos.

Usuario

El usuario es aquel encargado de desarrollar datamarts, asistido por la herramienta. Debe tener conocimientos avanzados de computación y conocimientos en el análisis en Data Warehouses y datamarts.

Usuario Administrador

El usuario administrador es aquel encargado de los perfiles de las aplicaciones y sistemas a realizar. Debe tener conocimientos avanzados de computación y una capacitación en el manejo de la herramienta y de los modelos de bases de datos, además de tener un papel directivo en el área, tal como Administrador de Bases de Datos.

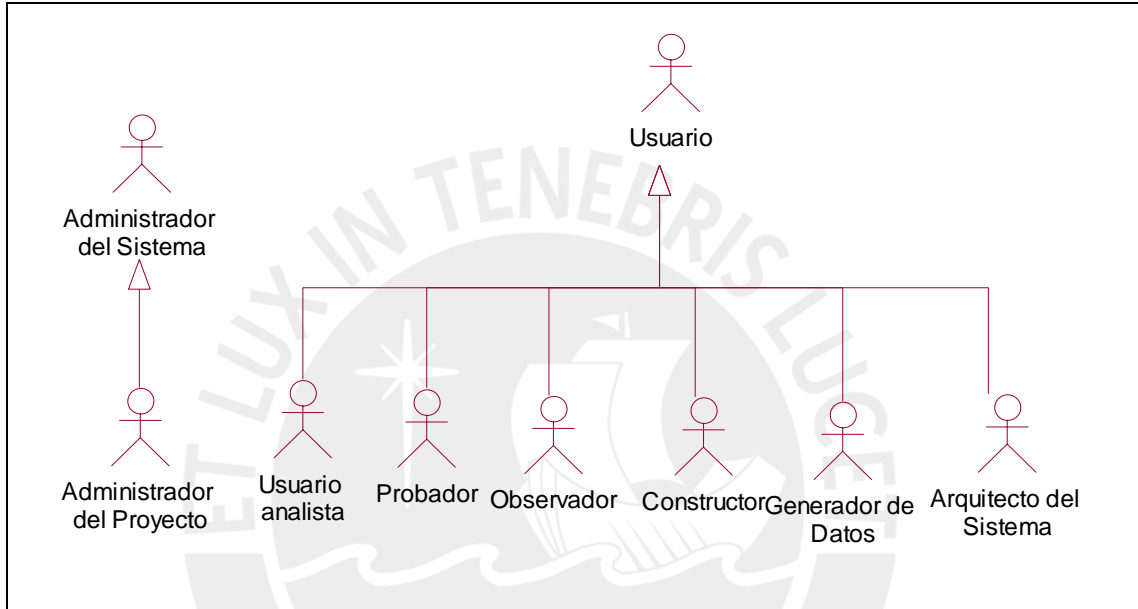
Generador de datos

El usuario generador en base a las reglas que ha sido definidas previamente, generará datos que permitan simular data del negocio. Debe tener conocimientos de base de datos y del

negocio.

Probador (Tester)

Este usuario tendrá a su cargo la parte de de probar las características del modelo en motores de base de datos así como la generación de datos. No podrá modificar la estructura de los datos ni tampoco las reglas de generación de datos, sino solo acceder a la metadata a modo de solo lectura.

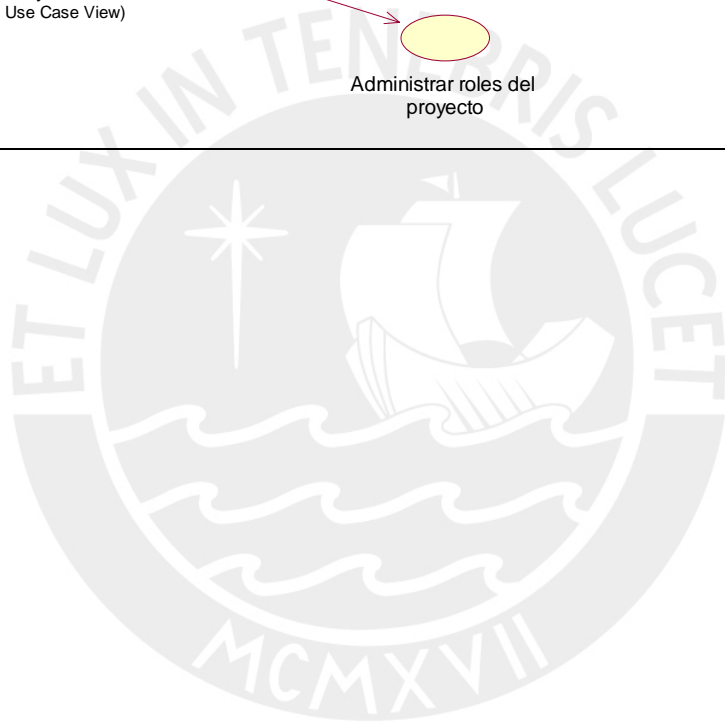
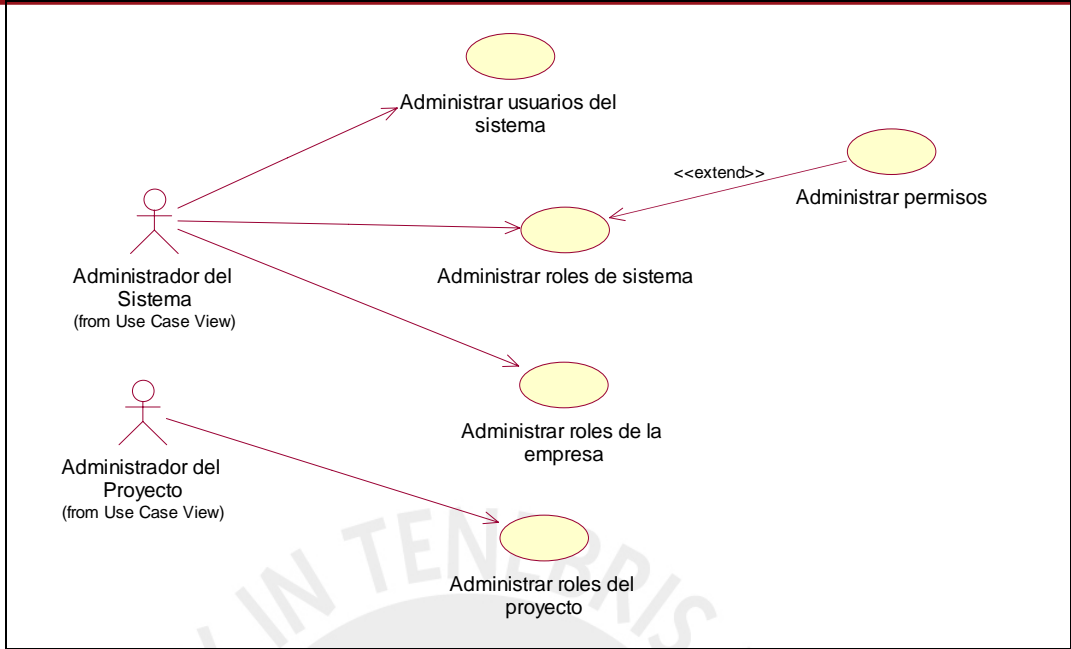


2.1.2 Casos de Uso por Módulo

MODULO SEGURIDAD

Paquete Seguridad

Este paquete contiene los casos de uso relacionados con la administración de los usuarios, sus perfiles (roles) y los permisos contenidos en estos. Mientras que los perfiles son únicos por usuario, estos perfiles serán formados por varios permisos, cada uno sobre funcionalidades de la herramienta. La funcionalidad de este paquete va más allá del alcance de la presente tesis, debido a que también interactúa con los demás módulos de la herramienta, tales como Extracción y Explotación.

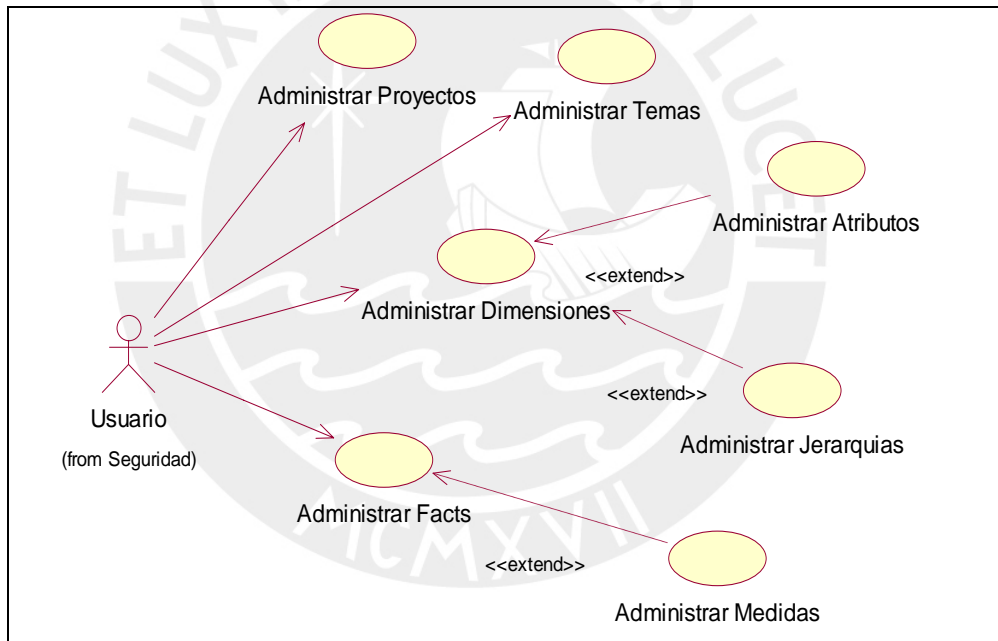


MÓDULO ANÁLISIS

Paquete Diseño del modelo dimensional

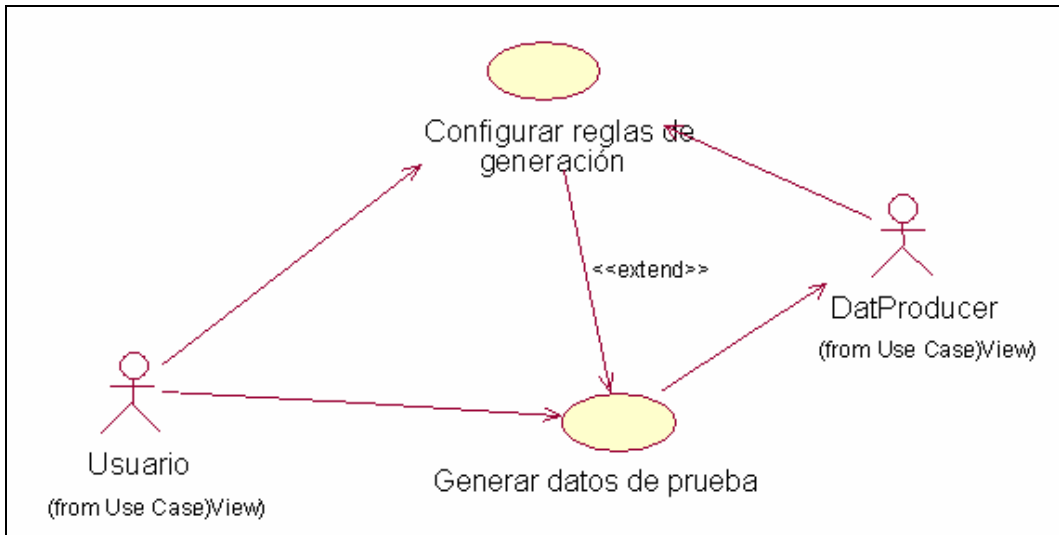
Este paquete involucra a los casos de uso propios del diseño del modelo dimensional. Se muestra los casos de uso que permiten la creación de un proyecto, perteneciente a una empresa, un tema de análisis dentro de dicho proyecto y añadir todos los objetos que desee el usuario al tema, como Facts, Dimensiones, atributos, medidas, jerarquías o indicadores.

El uso de la herramienta comienza en la creación de un proyecto, dentro de una empresa (la cual debe ser única), el cual se crea con un tema de análisis por defecto. En un tema de análisis se puede comenzar a crear gráficamente el modelo dimensional.



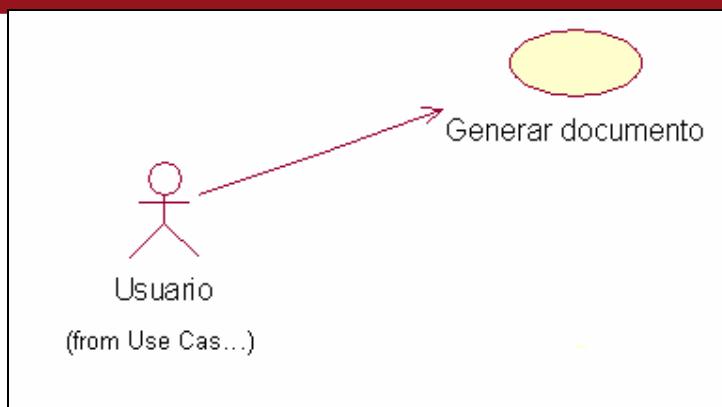
Paquete Generación de datos de prueba

El paquete de simulación permitirá al usuario definir reglas de generación de campos para cada tabla del modelo, las cuales pueden ser o Dimensiones o Facts, y, en base a dichas reglas de generación el usuario podrá solicitar la generación de data de prueba como sentencias de inserción las cuál podrá insertar en una base de datos, la cuales se podrán guardar o ejecutar inmediatamente.



Paquete Documentación

El paquete documentación permite al usuario documentar un tema de análisis en base a la información que se tiene del mismo en los archivos fuentes.



2.2 Características de los Usuarios

Administrador del Proyecto

Es el encargado de diseñar las jerarquías, programar los indicadores, cargar las dimensiones de la base de datos, crear miembros y especificar los hechos con los que trabaja el sistema.

Administrador del Sistema

El administrador del sistema será un usuario con conocimientos técnicos, por lo tanto deberá tener avanzados conocimientos sobre computación. Éste será el encargado de administrar a los demás usuarios, así como configurar sus accesos al sistema. Además podrá configurar las conexiones al repositorio de datos.

Arquitecto del Sistema

Se considera en este grupo a los encargados de diseñar la estructura de los informes, es decir, el manejo de aquellos objetos en base a los cuales se crean los informes (dentro de la aplicación, estos serán llamados jerarquías, indicadores, dimensiones, miembros y hechos). El arquitecto del sistema deberá tener conocimiento del modelo dimensional que se empleará para modelar un informe o un gráfico.

Analista

En este grupo estarán los encargados de crear, modificar y ejecutar paquetes de transformación de datos usando el software. Debe ser una persona que tenga el conocimiento técnico adecuado pero que también conozca de la lógica del negocio para poder obtener los resultados esperados.

Constructor

Se considera así a todos los usuarios cuya tarea sea la de elaborar gráficos o informes con los objetos que ha diseñado el Arquitecto del Sistema.

Observador

Son todos aquellos usuarios del sistema que consultan los informes y los gráficos que han sido creados por el Constructor y el Arquitecto

Usuario

El usuario es aquel encargado de desarrollar el Sistema de *Data Warehouse*, asistido por la herramienta. Debe tener conocimientos avanzados de computación y conocimientos en el análisis en *Data Warehouse*.

Usuario Administrador

El usuario administrador es aquel encargado de los perfiles de las aplicaciones y sistemas a realizar. Debe tener conocimientos avanzados de computación y una capacitación en el manejo de la herramienta y de los modelos de bases de datos, además de tener un papel directivo en el área, tal como Administrador de Bases de Datos.

Generador de datos

El usuario generador en base a las reglas que ha sido definidas previamente, generará datos que permitan simular data del negocio. Debe tener conocimientos de base de datos y del negocio.

Probador (Tester)

Este usuario tendrá a su cargo la parte de probar las características del modelo en motores de base de datos así como la generación de datos. No podrá modificar la estructura de los datos ni tampoco las reglas de generación de datos, sino solo acceder a la metadata a modo de solo lectura.

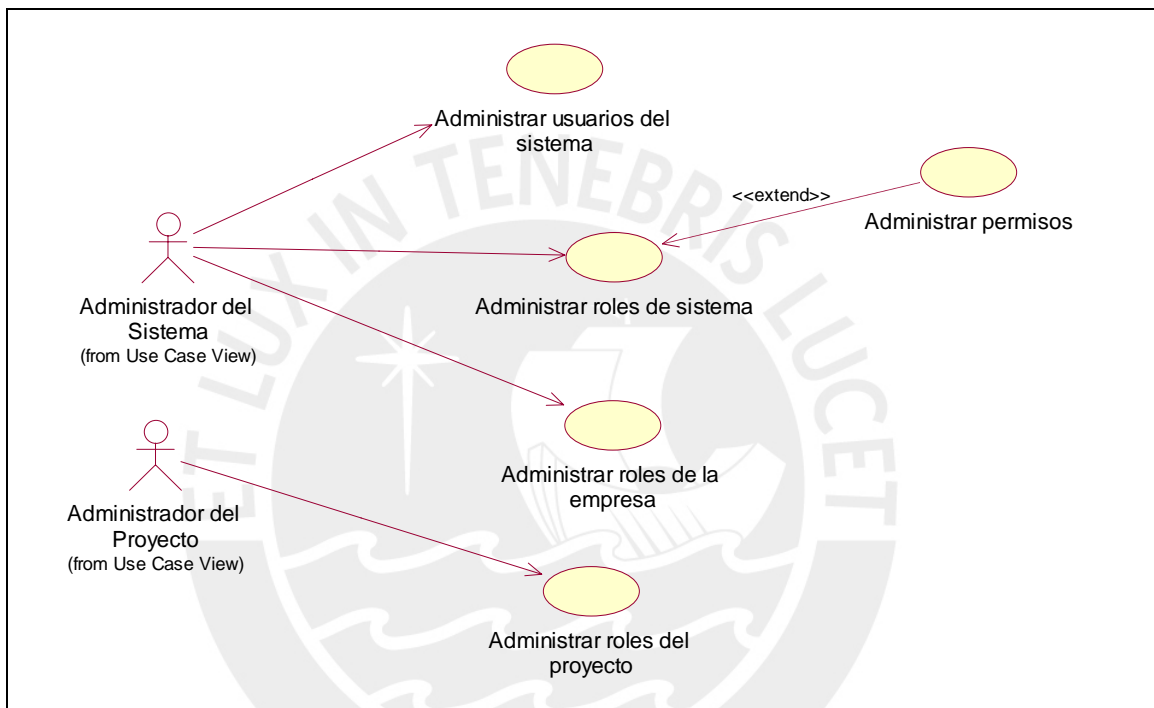
2.3 Suposiciones y Dependencias

- Se asume que se cuenta con las licencias necesarias para la respectiva instalación de la herramienta.
- Se asumirá que el servidor permanecerá en funcionamiento durante el uso de la herramienta.
- Cualquier petición de cambios en la especificación debe ser aprobada por todas las partes.
- Se asume que los requisitos descritos en este documento son estables una vez que sea aprobado.
- La herramienta se desarrollará utilizando una arquitectura web.

3. Especificación de Casos de Uso

Esta sección contiene a nivel detallado la funcionalidad y restricciones del sistema. El detalle de la funcionalidad se determina con la especificación de casos de uso y las restricciones a la funcionalidad se especifican con los requisitos de interfaces externos, los requisitos de rendimiento, los requisitos de desarrollo y los miembros de la herramienta.

3.1 Modulo Seguridad – Paquete Seguridad



3.1.1 Caso de Uso Administrar Roles del Sistema

Permite al usuario administrar los datos de los roles o perfiles que utilizan los usuarios la herramienta.

1. Flujo de Trabajo

A continuación se detalla el flujo básico de este caso de uso.

1.1 Flujo Básico

El caso de uso se inicia con el usuario.

1. El usuario selecciona la opción “Administrar perfiles”.
2. El sistema muestra las opciones “Crear Perfil”, “Buscar Perfil”.
3. El usuario selecciona la opción “Crear Perfil”.
4. El sistema verifica que el usuario tenga privilegios de creación de Perfiles.
5. Si la verificación falla

- a. El sistema muestra un mensaje indicando que el usuario no tiene permisos de creación de perfiles.
 - b. El caso de uso termina.
6. El sistema muestra un formulario para la creación de Perfiles. Dicho formulario contiene los siguientes campos: nombre, descripción, si está habilitado y los permisos que lo conforman.
 7. El usuario ingresa los campos solicitados del perfil. El usuario selecciona la opción "Guardar Perfil".
 8. El caso de uso termina.

1.2 Flujos Alternativos

i. *Modificar Perfil*

1. El usuario selecciona "Buscar Perfil".
2. El sistema muestra una lista de los perfiles registrados
3. El usuario selecciona el perfil que desea revisar.
4. El sistema muestra un formulario con los datos del perfil.
5. El usuario cambia los datos que crea convenientes.
6. El usuario selecciona "grabar".
7. El sistema verifica que los datos ingresados sean correctos.
8. El sistema emite un mensaje de verificación.
9. El usuario selecciona "aceptar".
10. El caso de uso termina.

ii. *Eliminar Perfil*

1. El usuario selecciona la opción "Buscar Perfil".
2. El sistema muestra los perfiles registrados.
3. El usuario selecciona los perfiles que desea eliminar.
4. Si un perfil está siendo usado por algún usuario no se podrá eliminar al perfil.
5. El caso de uso finaliza.

2. Requerimientos Especiales

El usuario debe ser administrador del sistema.

3. Precondiciones

Validación de usuario

El usuario debe haber ingresado al sistema, al módulo de seguridad.

Para los casos de Crear y Eliminar perfiles el usuario debe tener privilegios de Administración de Perfiles, el cual solo es tenido por los administradores de Sistema.

4. Post condiciones

Ninguna.

5. Puntos de extensión

Administrar permisos.

3.1.2 Caso de Uso Administrar Permisos

Permite al usuario administrar los permisos de un perfil o rol.

1. Flujo de Trabajo

A continuación se detalla el flujo básico de este caso de uso.

1.1 Flujo Básico

El caso de uso se inicia con el usuario.

1. El sistema muestra la relación de permisos del perfil abierto.
2. El usuario selecciona la opción "Crear Permiso".
3. El sistema muestra un formulario para la creación de Permisos. Dicho formulario contiene los siguientes campos: nombre, descripción, código de funcionalidad, nivel de acceso y módulo.
4. El usuario ingresa los campos solicitados del permiso. El usuario selecciona la opción "Guardar Permiso".
5. El caso de uso termina.

1.2 Flujos Alternativos

i. *Modificar Permiso*

1. El sistema muestra una lista de los permisos registrados en el perfil
2. El usuario selecciona el permiso que desea revisar.
3. El sistema muestra un formulario con los datos del permiso.
4. El usuario cambia los datos que crea convenientes.
5. El usuario selecciona "grabar".
6. El sistema verifica que los datos ingresados sean correctos.
7. El sistema emite un mensaje de verificación.
8. El usuario selecciona "aceptar".
9. El caso de uso termina.

ii. *Eliminar Permiso*

1. El sistema muestra los perfiles registrados.
2. El usuario selecciona los permisos que desea eliminar.
3. Si un permiso pertenece a un perfil que está siendo usado por algún usuario no se verán los cambios hasta que el usuario vuelva a ingresar a la aplicación.
4. El caso de uso finaliza.

2. Requerimientos Especiales

El usuario debe ser administrador del sistema.

3. Precondiciones

Validación de usuario

El usuario debe haber ingresado al sistema, al módulo de seguridad.

Perfil Abierto

El usuario debe tener abierto un perfil, el cual estará modificando.

Para los casos de Crear y Eliminar perfiles el usuario debe tener privilegios de Administración de Perfiles, el cual solo es tenido por los administradores de Sistema.

4. Post condiciones

Ninguna.

5. Puntos de extensión

Ninguno.

3.1.3 Caso de Uso Administrar Usuarios del Sistema

Permite al usuario administrar los datos de los usuarios que utilizan la herramienta.

1. Flujo de Trabajo

A continuación se detalla el flujo básico de este caso de uso.

1.1 Flujo Básico

El caso de uso se inicia con el usuario.

1. El usuario selecciona la opción "Administrar usuarios".
2. El sistema muestra las opciones "Crear Usuario", "Buscar Usuario".
3. El usuario selecciona la opción "Crear Usuario".
4. El sistema verifica que el usuario tenga privilegios de creación de Usuarios.
5. Si la verificación falla
 - a. El sistema muestra un mensaje indicando que el usuario no tiene permisos de creación de usuarios.
 - b. El caso de uso termina.
6. El sistema muestra un formulario para la creación de Usuarios. Dicho formulario contiene los siguientes campos: nombre (nick), descripción, nombre y apellido, contraseña, correo electrónico, estado, perfil y si está habilitado para acceder a cada módulo.
7. El usuario ingresa los campos solicitados del usuario. El usuario selecciona la opción "Guardar Usuario".
8. El caso de uso termina.

1.2 Flujos Alternativos

i. Modificar Usuario

1. El usuario selecciona "Buscar Usuario".
2. El sistema muestra una lista de los usuarios registrados
3. El usuario selecciona el usuario que desea revisar.
4. El sistema muestra un formulario con los datos del usuario.
5. El usuario cambia los datos que crea convenientes.
6. El usuario selecciona "grabar".
7. El sistema verifica que los datos ingresados sean correctos.

8. El sistema emite un mensaje de verificación.
9. El usuario selecciona "aceptar".
10. El caso de uso termina.

ii. *Eliminar Usuario*

1. El usuario selecciona la opción "Buscar Usuario".
2. El sistema muestra los usuarios registrados.
3. El usuario selecciona los usuarios que desea eliminar.
4. Si un usuario está conectado, o se tiene objetos creados o modificados por dicho usuario el usuario no se podrá eliminar al usuario.
5. El caso de uso finaliza.

2. Requerimientos Especiales

El usuario debe ser administrador del sistema.

3. Precondiciones

Validación de usuario

El usuario debe haber ingresado al sistema, al módulo de seguridad.

Para los casos de Crear y Eliminar usuarios el usuario debe tener privilegios de Administración de Usuarios, el cual solo es tenido por los administradores de Sistema.

4. Post condiciones

Ninguna.

5. Puntos de extensión

Ninguno.

3.1.4 Caso de Uso Administrar Roles de la empresa

Permite al usuario administrar los permisos correspondientes a empresas de un usuario.

1. Flujo de Trabajo

A continuación se detalla el flujo básico de este caso de uso.

1.1 Flujo Básico

El caso de uso se inicia con el usuario.

1. El sistema muestra la relación de empresas a las que tiene acceso un usuario.
2. El usuario selecciona la opción "Añadir empresa".
3. El sistema verifica que el usuario tenga privilegios de creación de perfiles de empresas.
4. Si la verificación falla
 - a. El sistema muestra un mensaje indicando que el usuario no tiene permisos de creación de roles de empresa.
 - b. El caso de uso termina.

5. El sistema muestra un formulario para la creación de roles de empresas. Dicho formulario contiene los siguientes campos: perfil.
6. El usuario ingresa el campo solicitado por la asociación. El usuario selecciona la opción “Guardar”.
7. El caso de uso termina.

1.2 Flujos Alternativos

i. *Modificar Perfil*

1. El sistema muestra la relación de empresas a las que tiene acceso un usuario.
2. El usuario selecciona la relación que desea revisar.
3. El sistema muestra un formulario con el perfil actual.
4. El usuario cambia el perfil de la empresa.
5. El usuario selecciona “grabar”.
6. El sistema verifica que los datos ingresados sean correctos.
7. El sistema emite un mensaje de verificación.
8. El usuario selecciona “aceptar”.
9. El caso de uso termina.

ii. *Eliminar Perfil*

1. El sistema muestra la relación de empresas a las que tiene acceso un usuario.
2. El usuario selecciona las empresas que desea eliminar.
3. Si un usuario está conectado a dicha empresa, la asociación se mantendrá para ese usuario.
4. El caso de uso finaliza.

2. Requerimientos Especiales

El usuario debe ser administrador del sistema.

3. Precondiciones

Validación de usuario

El usuario debe haber ingresado al sistema, al módulo de seguridad.

Para los casos de Crear y Eliminar roles de empresa el usuario debe tener privilegios de Administración de Roles de Empresa, el cual solo es tenido por los administradores de Sistema.

Usuario abierto

El usuario tiene que estar abierto para modificar los perfiles de las empresas vinculadas a él.

4. Post condiciones

Ninguna.

5. Puntos de extensión

Ninguno.

3.1.5 Caso de Uso Administrar Roles del proyecto

Permite al usuario administrar los permisos correspondientes a proyectos de empresas de un usuario.

1. Flujo de Trabajo

A continuación se detalla el flujo básico de este caso de uso.

1.1 Flujo Básico

El caso de uso se inicia con el usuario.

1. El sistema muestra la relación de proyectos a las que tiene acceso un usuario. Estos proyectos pertenecen a empresas del usuario
2. El usuario selecciona la opción “Añadir proyecto”.
3. El sistema verifica que el usuario tenga privilegios de creación de perfiles de proyectos.
4. Si la verificación falla
 - a. El sistema muestra un mensaje indicando que el usuario no tiene permisos de creación de roles de proyectos.
 - b. El caso de uso termina.
5. El sistema muestra un formulario para la creación de roles de proyectos. Dicho formulario contiene los siguientes campos: perfil.
6. El usuario ingresa el campo solicitado por la asociación. El usuario selecciona la opción “Guardar”.
7. El caso de uso termina.

1.2 Flujos Alternativos

i. *Modificar Perfil*

1. El sistema muestra la relación de proyectos a las que tiene acceso un usuario.
2. El usuario selecciona la relación que desea revisar.
3. El sistema muestra un formulario con el perfil actual.
4. El usuario cambia el perfil del proyecto.
5. El usuario selecciona “grabar”.
6. El sistema verifica que los datos ingresados sean correctos.
7. El sistema emite un mensaje de verificación.
8. El usuario selecciona “aceptar”.
9. El caso de uso termina.

ii. *Eliminar Perfil*

1. El sistema muestra la relación de proyectos a los que tiene acceso un usuario.
2. El usuario selecciona los proyectos que desea eliminar.
3. Si un usuario está conectado a dicho proyecto, la asociación se mantendrá para ese usuario.
4. El caso de uso finaliza.

2. Requerimientos Especiales

El usuario debe ser administrador del proyecto.

3. Precondiciones

Validación de usuario

El usuario debe haber ingresado al sistema, al módulo de seguridad.

Para los casos de Crear y Eliminar roles de empresa el usuario debe tener privilegios de Administración de Roles de Proyecto, el cual solo es tenido por los administradores de Sistema y de Proyecto.

Usuario abierto

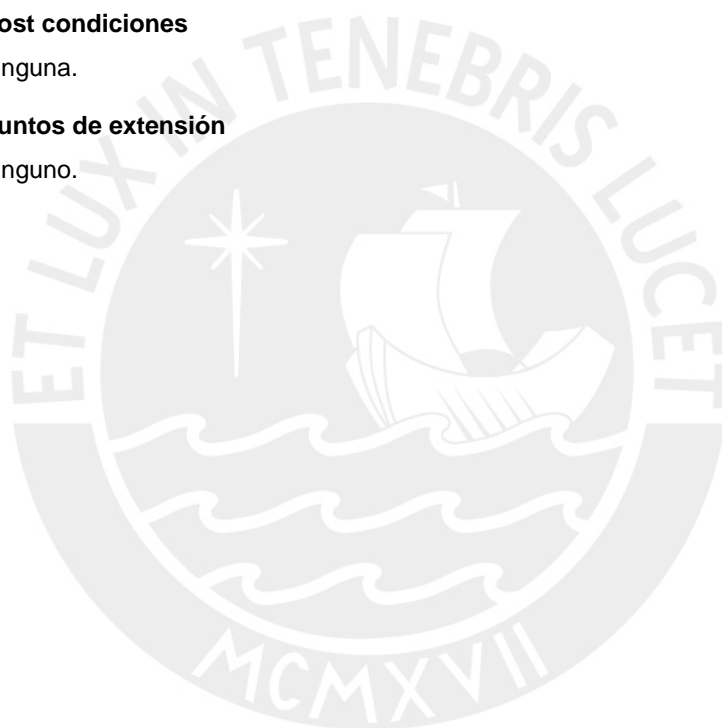
El usuario tiene que estar abierto para modificar los perfiles de las empresas vinculadas a él.

4. Post condiciones

Ninguna.

5. Puntos de extensión

Ninguno.



- 1.1 Flujo Básico
El caso de uso se inicia con el usuario.
1. El usuario selecciona la opción “Administrar empresas”.
 2. El sistema muestra las opciones “Crear Empresa”, “Buscar Empresa”.
 3. El usuario selecciona la opción “Crear Empresa”.
 4. El sistema verifica que el usuario tenga privilegios de creación de Empresas.
 5. Si la verificación falla
 - a. El sistema muestra un mensaje indicando que el usuario no tiene permisos de creación de empresas.
 - b. El caso de uso termina.
 6. El sistema muestra un formulario para la creación de Empresas. Dicho formulario contiene los siguientes campos: nombre de la empresa, dirección de la empresa, razón social, Rubro de la empresa, página web de la empresa, DNI de representante legal y nombres (nombres y apellidos) de representante legal.
 7. El usuario ingresa el los campos solicitados de la empresa.
 8. El usuario selecciona la opción “Guardar Empresa”.
 9. El caso de uso termina.
- 1.2 Flujos Alternativos
- i. *Modificar Empresa*
1. El usuario selecciona “Buscar Empresa”.
 2. El sistema invoca al caso de uso “Buscar Empresas”.
 3. El usuario selecciona el la empresa que desea abrir.
 4. Si el usuario no tiene permiso para acceder a la empresa.
 - a. El sistema muestra un mensaje indicando que el usuario no tiene permiso de modificación de datos de la empresa.
 - b. El caso de uso termina.
 5. El sistema muestra un formulario con los datos de la empresa.
 6. El usuario cambia los datos que crea convenientes.
 7. El usuario selecciona “grabar”.
 8. El sistema verifica que los datos ingresados sean correctos.
 9. El sistema emite un mensaje de verificación.
 10. El usuario selecciona “aceptar”.
 11. El caso de uso termina.
- ii. *Eliminar Empresa*
1. El usuario selecciona la opción “Buscar Empresa”.
 2. El sistema invoca al caso de uso “Buscar Empresa”.
 3. El sistema muestra las empresas.
 4. El usuario selecciona las empresas que desea eliminar.
 5. Si la empresa tiene proyectos grabados que no están siendo usados:

- a. Si los proyectos están vacío, emite un mensaje de advertencia indicando que estos será eliminado definitivamente del sistema.
 - b. Si sus proyectos tienen contenido, el sistema emite un mensaje de verificación indicando que se eliminarán todos los elementos que contenga dicho proyecto.
 - c. El usuario confirma la eliminación las empresas seleccionadas.
 - d. El sistema elimina la empresa.
 - e. El caso de uso finaliza.
6. Si la empresa tiene proyectos que están siendo usado por algún usuario, el sistema muestra un mensaje comunicando que no puede eliminar la empresa.
 7. El caso de uso finaliza.

2. Requerimiento Especiales

Ninguno

3. Precondiciones

Validación de usuario
 El usuario debe haber ingresado al sistema.

Para los casos de Crear y Eliminar empresas el usuario debe tener privilegios de Administración de Empresas.

4. Post condiciones

Ninguna.

5. Puntos de extensión

Ninguno.

3.2.2 Caso de Uso Administrar Proyectos

Permite al usuario configurar los proyectos existentes en el sistema, así como crear nuevos y eliminar existentes.

1. Flujo de Trabajo

A continuación se detalla el flujo básico de este caso de uso.

1.1 Flujo Básico

El caso de uso se inicia con el usuario.

1. El usuario selecciona la opción "Administrar proyectos".
2. El sistema muestra las opciones "Crear Proyecto", "Abrir Proyecto", "Eliminar Proyecto".
3. El usuario selecciona la opción "Crear Proyecto".
4. El sistema verifica que el usuario tenga privilegios de creación de Proyectos.
5. Si la verificación falla
 - a. El sistema muestra un mensaje indicando que el usuario no tiene permisos de creación de proyectos.
 - b. El caso de uso termina.

6. El sistema muestra un formulario para la creación de Proyectos. Dicho formulario contiene los siguientes campos: empresa a la que pertenece el proyecto, nombre del proyecto, descripción del proyecto.
7. El usuario ingresa la empresa a la que pertenece el proyecto, el nombre y la descripción del proyecto.
8. El usuario selecciona la opción “Guardar Proyecto”.
9. El caso de uso termina.

1.2 Flujos Alternativos

1. *Abrir Proyecto*

6. El usuario selecciona “Abrir Proyecto”.
7. El sistema muestra los proyectos existentes.
8. El usuario selecciona el proyecto que desea abrir.
9. Si el usuario no tiene permiso para acceder al proyecto.
 - a. El sistema muestra un mensaje indicando que el usuario no tiene permiso de modificación del proyecto seleccionado.
 - b. El caso de uso termina.
10. El sistema abre el proyecto.
11. El caso de uso termina.

2. *Eliminar Proyecto*

1. El usuario selecciona la opción “Eliminar Proyecto”.
2. Si el proyecto no está siendo usado por algún usuario:
 - a. Si el proyecto está vacío, emite un mensaje de advertencia indicando que el proyecto será eliminado definitivamente del sistema.
 - b. Si el proyecto tiene contenido, el sistema emite un mensaje de verificación indicando que se eliminarán todos los elementos que contenga dicho proyecto.
 - c. El usuario confirma la eliminación del proyecto abierto.
 - d. El sistema elimina el proyecto.
 - e. El caso de uso finaliza.
3. Si el proyecto está siendo usado por algún usuario, el sistema muestra un mensaje comunicando que no puede eliminar el proyecto.
4. El caso de uso finaliza.

3. *Cerrar Proyecto*

1. El usuario selecciona la opción “Cerrar proyecto”.
2. El sistema muestra un mensaje de confirmación.
3. El usuario selecciona la opción “Sí”.
4. El sistema guarda los cambios efectuados y cierra el proyecto.

2. Requerimiento Especiales

Ninguno

3. Precondiciones

Validación de usuario

El usuario debe haber ingresado al sistema.

Para los casos de Crear y Eliminar proyectos el usuario debe tener privilegios de Administración de Proyectos.

4. Post condiciones

Ninguna.

5. Puntos de extensión

Ninguno.

3.2.3 Caso de Uso Configurar buenas prácticas de modelamiento

Permite al usuario configurar la forma en que el sistema validará las buenas prácticas de modelamiento.

1. Flujo de Trabajo

A continuación se detalla el flujo básico de este caso de uso.

1.1. Flujo Básico

El caso de uso se inicia con el usuario.

1. El usuario selecciona la opción "Configurar buenas prácticas de modelamiento"
2. El sistema muestra un formulario con los siguientes ítems: Exigir sólo una dimensión tiempo asociada a una fact, No permitir medidas con campos no numéricos, No permitir la relación entre dimensiones, No permitir más de un campo como llave primaria de una dimensión. Cada uno de estos ítems tienen estas tres opciones: "Deshabilitado", "Sólo mensaje de advertencia", "Habilitado".
3. El usuario selecciona la opción deseada por cada ítem.
4. El sistema muestra los campos para la personalización de identificadores: Notación postfija, Notación prefija y un campo para escribir la cadena constante.
5. El usuario ingresa la regla de identificadores a aplicar en el proyecto.
6. El caso de uso termina.

2. Requerimiento Especiales

Ninguno

3. Precondiciones

Validación de usuario: El usuario debe haber ingresado al sistema.

Proyecto Abierto: El usuario debe haber abierto un proyecto.

4. Post condiciones

Ninguna.

5. Puntos de extensión

Ninguno.

3.2.4 Caso de Uso Administrar Objetos

Permite al usuario visualizar las características del objeto.

1. Flujo de Trabajo

A continuación se detalla el flujo básico de este caso de uso.

1.1. Flujo Básico

El caso de uso se inicia con el usuario.

1. El usuario selecciona la opción “Propiedades” sobre un objeto.
2. El sistema muestra la siguiente información sobre el objeto: Usuario creador, Fecha de creación, fecha de modificación, Usuario que usa al objeto al momento de la consulta.
3. El usuario selecciona la opción “Aceptar”.
4. El caso de uso termina.

2. Requerimiento Especiales

Ninguno

3. Precondiciones

Validación de usuario: El usuario debe haber ingresado al sistema.
Proyecto Abierto: El usuario debe haber abierto un proyecto.

4. Post condiciones

Ninguna.

5. Puntos de extensión

Ninguno.

3.2.5 Caso de Uso Administrar Temas

Permite al usuario configurar los temas existentes en el sistema, así como crear nuevos y eliminar existentes.

1. Flujo de Trabajo

A continuación se detalla el flujo básico de este caso de uso.

1.1. Flujo Básico

El caso de uso se inicia con el usuario.

1. El usuario selecciona la opción “Crear Tema”.
2. El sistema muestra un formulario para la creación de Temas. Dicho formulario contiene los siguientes campos: nombre y descripción.
3. El usuario ingresa el nombre y la descripción del tema.
4. El usuario selecciona la opción “Guardar Tema”.

5. El sistema crea el tema y los muestra en la relación de temas creados del proyecto abierto.
6. El caso de uso termina.

1.2. Flujos Alternativos

i. Cerrar Tema

1. El usuario selecciona la opción "Cerrar Tema".
2. El sistema muestra un mensaje de confirmación.
3. El usuario selecciona la opción "Sí".
4. El sistema guarda los cambios efectuados y cierra el tema abierto.

ii. Modificar tema

1. El usuario selecciona la opción "Modificar Tema" sobre un Tema de análisis.
2. El sistema muestra el formulario con los siguientes campos del tema: nombre y descripción.
3. El usuario hace los cambios correspondientes.
4. El usuario selecciona "grabar".
5. El sistema pide confirmación.
6. El usuario selecciona "aceptar".
7. El sistema guarda los cambios efectuados.

iii. Eliminar Tema

1. El usuario selecciona la opción "Eliminar Tema" sobre un Tema de análisis.
2. Si el Tema no está siendo usado:
 - a. El sistema muestra un mensaje de verificación.
 - b. El usuario selecciona la opción "Sí".
 - c. El sistema elimina el Tema del proyecto.
3. Si el Tema está siendo usado por otro usuario, se le notifica al usuario que no puede eliminar dicho Tema.
4. El caso de uso termina.

2. Requerimiento Especiales

Ninguno

3. Precondiciones

Validación de usuario: El usuario debe haber ingresado al sistema.
 Proyecto Abierto: El usuario debe haber abierto un proyecto.

4. Post condiciones

Ninguna.

5. Puntos de extensión

Ninguno.

3.2.6 Caso de Uso Administrar Dimensiones.

Permite al usuario configurar las dimensiones de una empresa.

1. Flujo de Trabajo

A continuación se detalla el flujo básico de este caso de uso.

1.1. Flujo Básico

El caso de uso se inicia con el usuario.

1. El usuario selecciona la opción “Crear Dimensión”.
2. El sistema muestra el formulario de Especificación de Dimensiones. Dicho formulario contiene las siguientes entradas: nombre, tipo (Dimensión normal o Dimensión tiempo), alias, descripción y jerarquías. El usuario ingresa el nombre, tipo, alias, descripción, tipo de actualización: Actualizar registro, Crear registro, y Crear Campo (para definir si una llave primaria es surrogate key o no) y jerarquías.
3. El usuario selecciona la opción “Guardar Dimensión”.
4. El sistema crea la dimensión en la empresa.
5. El caso de uso termina.

1.2. Flujos Alternativos

ii. *Incluir Dimensión a Tema.*

1. El usuario abre un Tema.
2. El usuario selecciona la opción “Incluir Dimensión”
3. El sistema muestra la opción “Crear Nueva Dimensión” y una lista de dimensiones creadas en el proyecto y que no estén incluidas en el Tema previamente seleccionado.
4. Si el usuario selecciona la opción “Crear Nueva Dimensión”.
 - a. El sistema muestra el formulario para la Especificación de Dimensiones.
 - b. El usuario ingresa los datos de mostrados en el formulario y selecciona la opción “Guardar Tema”.
 - c. El sistema crea la dimensión en el proyecto y la incluye en la dimensión.
5. Si el usuario selecciona una dimensión de las mostradas por el sistema.
 - a. El sistema incluye la dimensión seleccionada en el tema.
6. El caso de uso termina.

iii. *Modificar Dimensión*

1. El usuario selecciona la opción “Especificar Dimensión” sobre una Dimensión.
2. El sistema muestra el formulario de Especificación de Dimensiones. Dicho formulario contiene las siguientes entradas nombre, tipo (Dimensión normal o Dimensión tiempo), alias, descripción, atributos y jerarquías. El usuario modifica los campos que considere conveniente.
3. En caso que se modifiquen jerarquías se va al caso de uso “Administrar Jerarquías”.

4. En caso que se modifiquen atributos se va al caso de uso “Administrar Atributos”.
5. El usuario selecciona la opción “Guardar Dimensión”.
6. El sistema guarda los cambios efectuados.

iv. Eliminar Dimensión

1. El usuario selecciona la opción “Eliminar Dimensión” sobre una Dimensión.
2. El sistema muestra un formulario de confirmación.
3. El usuario selecciona la opción “Sí”.
4. El sistema muestra la relación de temas donde se encuentra la Dimensión a eliminar y un mensaje de confirmación.
5. El sistema excluye a la dimensión de todos los temas donde estaba incluida y luego la elimina del proyecto.
6. El caso de uso termina.

v. Excluir Dimensión de Tema.

1. El usuario abre un Tema.
2. El usuario selecciona una Dimensión del Tema abierto y elige la opción “Excluir de Tema”.
3. El sistema muestra un formulario de confirmación.
4. El usuario selecciona la opción “Sí”.
5. Si la dimensión no se encuentra en otros Temas:
 - a. El sistema muestra un mensaje consultando si se desea eliminar la dimensión de la empresa.
 - b. Si el usuario selecciona la opción “Cancelar”
 - i. El caso de uso termina.
 - c. Si el usuario selecciona la opción “Sí”
 - i. El sistema elimina la dimensión de la empresa actual.
6. Si la dimensión se encuentra en otros Temas.
 - a. El sistema excluye la dimensión del tema.

2. Requerimiento Especiales

Ninguno

3. Precondiciones

Validación de usuario: El usuario debe haber ingresado al sistema.
Proyecto Abierto: El usuario debe haber abierto un proyecto.

4. Post condiciones

Ninguna.

5. Puntos de extensión

Administrar Medidas.

Administrar Jerarquías.

3.2.7 Caso de Uso Administrar Jerarquías.

Permite al usuario configurar las jerarquías existentes en una dimensión, así como crear nuevas y eliminar existentes.

1. Flujo de Trabajo

A continuación se detalla el flujo básico de este caso de uso.

1.1. Flujo Básico

El caso de uso se inicia con el usuario.

1. El usuario selecciona la opción “Crear Jerarquía”.
2. El sistema muestra un formulario para la especificación de Jerarquías. Dicho formulario contiene las siguientes entradas: nombre, descripción, lista de atributos.
3. El usuario ingresa los valores y por lo menos un atributo.
4. La opción guardar jerarquía es habilitada.
5. El usuario selecciona el orden del atributo incluido en la jerarquía.
6. Los pasos 3 y 5 se pueden repetir hasta que se termine de ingresar atributos al sistema.
7. El usuario selecciona la opción “Guardar Jerarquía”
8. El caso de uso termina.

1.2. Flujos Alternativos*i. Modificar Jerarquía*

1. El usuario selecciona una jerarquía y elige la opción “Modificar Jerarquía”.
2. El sistema muestra un formulario con las entradas vistas en el paso 2 del flujo principal.
3. El usuario modifica alguna de estas entradas y selecciona la opción “Guardar Jerarquía”.
4. El sistema guarda los cambios efectuados.
5. El caso de uso termina.

ii. Eliminar Jerarquía

1. El usuario selecciona una Jerarquía y elige la opción “Eliminar Jerarquía”.
2. El sistema muestra un formulario de confirmación.
3. El usuario selecciona la opción “Sí”.
4. El sistema elimina la jerarquía de la dimensión seleccionada.

2. Requerimiento Especiales

Ninguno

3. Precondiciones

Validación de usuario: El usuario debe haber ingresado al sistema.
 Proyecto Abierto: El usuario debe haber abierto un Proyecto.
 Dimensión Abierta: El usuario debe haber abierto una Dimensión.
 Atributos Creados: La dimensión debe tener los atributos en cuestión.

4. Post condiciones

Ninguna.

5. Puntos de extensión

Ninguno.

3.2.8 Caso de Uso Administrar Atributos.

Permite al usuario configurar los atributos existentes en una dimensión, así como crear nuevos y eliminar existentes.

1. Flujo de Trabajo

A continuación se detalla el flujo básico de este caso de uso.

1.1. Flujo Básico

El caso de uso se inicia con el usuario.

1. El usuario selecciona la opción "Crear Atributo".
2. El sistema muestra un formulario para la especificación de Atributos. Dicho formulario contiene las siguientes entradas: nombre, descripción, campo identificador, campo nombre, campo orden.
3. El usuario ingresa los valores.
4. El usuario selecciona la opción "Guardar Atributo".
5. El sistema crea el atributo en la dimensión seleccionada.
6. El caso de uso termina.

1.1. Flujos Alternativos

i. Incluir Atributo a Jerarquía

1. El usuario abre una Jerarquía
2. El usuario selecciona la opción "Incluir Atributo a Jerarquía"
3. El sistema muestra la opción "Crear Nuevo Atributo" y la relación de atributos existentes en la dimensión seleccionada y no incluidos en la jerarquía.
4. Si el usuario selecciona la opción "Crear Nuevo Atributo":
 - a. El sistema muestra el formulario de especificación de jerarquía.
 - b. El usuario ingresa los datos y selecciona la opción "Guardar Atributo".
5. Si el usuario selecciona un atributo de los mostrados por el sistema.
 - a. El sistema incluye el atributo en la jerarquía.
6. El caso de uso termina.

ii. Modificar Atributo

1. El usuario selecciona la opción "Modificar Atributo"

2. El sistema muestra un formulario para la especificación de Atributos. En el formulario aparecen las entradas especificadas el paso 2 del flujo principal.
3. El usuario modifica alguna de las entradas mostradas y elige la opción "Guardar Atributo"
4. El sistema guarda los cambios efectuados del Atributo.

iii. Eliminar Atributo

1. El usuario selecciona la opción "Eliminar Atributo" sobre una Atributo.
2. El sistema muestra un formulario de confirmación.
3. El usuario selecciona la opción "Sí".
4. El sistema muestra la relación de jerarquías donde se encuentra el Atributo a eliminar y un mensaje de confirmación.
5. El sistema excluye al Atributo de todas las jerarquías donde estaba incluida y de la dimensión seleccionada.
6. El sistema consulta si desea eliminar la tabla asociada al Atributo.
7. El usuario selecciona "Sí".
8. El sistema elimina la tabla asociada al Atributo.
9. El caso de uso termina.

iv. Excluir Atributo de Jerarquía.

1. El usuario abre una Jerarquía.
2. El usuario selecciona un Atributo de la Jerarquía abierta. El sistema muestra un formulario de confirmación.
3. El usuario selecciona la opción "Sí".
4. Si el atributo no se encuentra en otras Jerarquías:
 - a. El sistema muestra un mensaje consultando si se desea eliminar el Atributo de la Jerarquía.
 - b. Si el usuario selecciona la opción "Cancelar"
 - i. El caso de uso termina.
 - c. El sistema excluye al Atributo de la Jerarquía.
 - d. Si el usuario selecciona la opción "Sí"
 - i. El sistema elimina al Atributo de la Dimensión.
5. Si el atributo se encuentra en otros temas.
 - a. El sistema excluye al Atributo de la Jerarquía.

2. Requerimiento Especiales

Ninguno

3. Precondiciones

Validación de usuario: El usuario debe haber ingresado al sistema.

Proyecto Abierto: El usuario debe haber abierto un Proyecto.

Dimensión Abierta: El usuario debe haber abierto una Dimensión

4. Post condiciones

Ninguna.

5. Puntos de extensión

Ninguno.

3.2.9 Caso de Uso Administrar Facts

Permite al usuario configurar las facts del proyecto.

1. Flujo de Trabajo

A continuación se detalla el flujo básico de este caso de uso.

1.1. Flujo Básico

El caso de uso se inicia con el usuario.

1. El usuario abre un Tema de Análisis.
2. El usuario selecciona la opción “Crear Fact”.
3. El sistema muestra el formulario de Especificación de Facts. Dicho formulario contiene las siguientes entradas: nombre, descripción y medidas.
4. El usuario ingresa el nombre, la descripción, las medidas de la Fact.
5. El usuario selecciona la opción “Guardar Fact”.
6. El sistema crea la Fact en el Tema.
7. El caso de uso termina.

1.2. Flujos Alternativos

i. Modificar Fact

1. El usuario selecciona la opción “Especificar Fact” sobre una Fact.
2. El sistema muestra el formulario de Especificación de Facts. Dicho formulario contiene las siguientes entradas nombre, descripción y medidas de la fact.
3. Se va al caso de uso “Administrar Medidas de Fact”.
4. El usuario selecciona la opción “Guardar Fact”.
5. El sistema guarda los cambios efectuados
6. El caso de uso termina.

ii. Eliminar Fact

1. El usuario selecciona la opción “Eliminar Fact” sobre una Fact.
2. El sistema muestra un formulario de confirmación.
3. El usuario selecciona la opción “Sí”.
4. El sistema elimina la Fact del Tema.

2. Requerimiento Especiales

Ninguno

3. Precondiciones

Validación de usuario: El usuario debe haber ingresado al sistema.
 Proyecto Abierto: El usuario debe haber abierto un Proyecto.
 Tema abierto: El usuario debe haber abierto un Tema de Análisis.

4. Post condiciones

Ninguna.

5. Puntos de extensión

Administrar Medidas.

3.2.10 Caso de Uso Administrar Medidas.

Permite al usuario configurar las Medidas existentes en una Fact, así como crear nuevas y eliminar existentes.

1. Flujo de Trabajo

A continuación se detalla el flujo básico de este caso de uso.

1.1. Flujo Básico

El caso de uso se inicia con el usuario.

1. El usuario selecciona la opción "Crear Medida".
2. El sistema muestra un formulario para la especificación de Medidas. Dicho formulario contiene las siguientes entradas: nombre, descripción, función de agregación, tipo de dato: cadena, numérico o entero (el valor por defecto debe ser entero cuando la agregación es Count o numérico en otros casos).
3. El usuario ingresa el nombre, la descripción, función de agregación y tipo de dato.
4. El usuario selecciona la opción "Guardar Medida".
5. El sistema crea la Medida en la Fact seleccionada.
6. El caso de uso termina.

1.2. Flujos Alternativos

i. *Modificar Medida*

1. El usuario selecciona la opción "Modificar Medida"
2. El sistema muestra un formulario para la especificación de Medidas. Dicho formulario contiene las siguientes entradas: nombre, descripción. El usuario modifica alguna de las entradas mostradas y elige la opción "Guardar Medida"
3. El sistema guarda los cambios efectuados de la Medida.
4. El caso de uso termina.

ii. *Eliminar Medida*

1. El usuario selecciona la opción "Eliminar Medida" sobre una Medida.
2. El sistema muestra un formulario de confirmación.
3. El usuario selecciona la opción "Sí".
4. El sistema elimina la Medida de la Fact.
5. El caso de uso termina.

2. Requerimiento Especiales

Ninguno

3. Precondiciones

Validación de usuario: El usuario debe haber ingresado al sistema.

Proyecto Abierto: El usuario debe haber abierto un Proyecto.

Tema Abierto: El usuario debe haber abierto un Tema de Análisis.

Fact Abierta: El usuario debe haber abierto una Fact.

4. Post condiciones

Ninguna.

5. Puntos de extensión

Ninguno.

3.2.11 Caso de Uso Administrar Indicadores.

Permite al usuario definir los Indicadores en función de medidas existentes en una Fact, así como crear nuevas y eliminar existentes.

1. Flujo de Trabajo

A continuación se detalla el flujo básico de este caso de uso.

1.1. Flujo Básico

El caso de uso se inicia con el usuario.

1. El usuario selecciona la opción "Crear Indicador".
2. El sistema muestra un formulario para la especificación de Indicadores. Dicho formulario contiene las siguientes entradas: nombre, descripción, etiqueta, fórmula o expresión.
3. El usuario ingresa los datos
4. El usuario selecciona la opción editar fórmula y aparece una ventana en la cual puede colocar las medidas de las facts del tema e indicar operaciones matemáticas.
5. El sistema verifica que la fórmula ingresada es correcta.
6. El usuario acepta la fórmula.
7. El usuario selecciona la opción "Guardar Indicador".
8. El sistema crea el indicador en el Tema seleccionado.
9. El caso de uso termina.

1.2. Flujos Alternativos

i. *Modificar Indicador*

1. El usuario selecciona la opción "Modificar Indicador"
2. El sistema muestra un formulario para la especificación de Indicadores. Dicho formulario contiene las siguientes entradas: nombre, descripción, etiqueta, fórmula. El usuario modifica cualquiera de las entradas mostradas y elige la opción "Guardar Indicador".

3. El sistema guarda los cambios efectuados en el Indicador.
4. El caso de uso termina.

ii. *Eliminar Indicador*

1. El usuario selecciona la opción “Eliminar Indicador” sobre una Indicador.
2. El sistema muestra un formulario de confirmación.
3. El usuario selecciona la opción “Sí”.
4. El sistema elimina el indicador del Tema.
5. El caso de uso termina.

2. Requerimiento Especiales

Ninguno

3. Precondiciones

Validación de usuario: El usuario debe haber ingresado al sistema.

Proyecto Abierto: El usuario debe haber abierto un Proyecto.

Tema abierto: El usuario debe haber abierto un Tema de Análisis.

Fact Abierta: El usuario debe haber abierto una Fact.

Medida Creada: El usuario debe haber creado al menos una medida.

4. Post condiciones

Ninguna.

5. Puntos de extensión

Ninguno.

3.2.12 Caso de Uso Administrar Formato de Datos

El propósito de este caso de uso es permitir al usuario definir como es que quiere el formato de presentación de los campos de una tabla cualquiera. Se permitirá definir nuevos formatos en base a los tipos de datos ya existentes y poder usarlos en uno o más campos.

Este caso de uso es iniciado por el Usuario independientemente o dentro de los casos de uso Administrar Atributo, Administrar Medidas y Administrar Indicadores.

1. Flujo de Trabajo

A continuación se detalla el flujo básico de este caso de uso.

1.1. Flujo Básico

1. El usuario selecciona “Administrar Formato de Datos”.
2. Se le mostrará un formulario en el que deberá especificar las características de este nuevo formato, lo que dependerá del tipo de dato:
 - a. Para números, cantidad de decimales, cantidad de enteros y longitud.
 - b. Para tipo fecha se indica la cantidad de dígitos a usarse para día, mes y año y el orden en que se desea ver.
 - c. Para el tipo cadena se especifica la longitud de la cadena.
3. El usuario llena los campos correspondientes.
4. El usuario selecciona guardar nuevo formato.

5. La herramienta verifica a que empresa pertenece el proyecto y guarda el formato asociado a dicha empresa.
6. La herramienta mostrará un mensaje de verificación.

1.2. Flujo Alternativo

i. Modificar Formato

1. El usuario invoca al CU Buscar Formato de Datos.
2. El sistema muestra un listado con los formatos de datos existentes.
3. El usuario selecciona un formato de la lista.
4. El usuario selecciona "Modificar Formato de Datos".
5. El sistema muestra todos los formatos existentes.
6. El usuario selecciona un formato y solicita "Modificar Formato"
7. Se le mostrará un formulario donde figuren las características de este formato, lo que dependerá del tipo de dato:
 - a. Números, cantidad de decimales, cantidad de enteros y longitud.
 - b. Fecha se indica la cantidad de dígitos a usarse para día, mes y año y el orden en que se desea ver.
 - c. Cadena se especifica la longitud de la cadena.
8. El usuario modifica los campos que desee.
9. El usuario selecciona guardar formato.
10. La herramienta mostrará un mensaje de verificación.

ii. Modificar Formato

1. El usuario invoca al CU Buscar Formato de Datos.
2. El sistema muestra un listado con los formatos de datos existentes.
3. El usuario selecciona uno o mas formatos de datos de la lista.
4. El usuario selecciona "Eliminar Formato de Datos".
5. El sistema muestra todos los formatos existentes.
6. El usuario selecciona un los formatos que desee y solicita "Modificar Formato"
7. La herramienta muestra un mensaje de verificación.
8. El usuario acepta.
9. La herramienta verifica que los formatos a eliminar no estén asociados a algún campo de alguna tabla. Si todo es conforme, la herramienta elimina los formatos seleccionados.
10. La herramienta muestra un mensaje de conformidad.

2. Requerimientos Especiales.

No existen requerimientos especiales en este caso de uso.

3. Precondiciones

Validación de usuario: El usuario debe haber ingresado al sistema.

Proyecto Abierto: El usuario debe haber abierto un Proyecto.

Tema de análisis activo: Debe existir un tema de análisis activo con un gráfico.

4. Poscondiciones

Formato administrado. Se debe haber creado, modificado o eliminado algún formato de datos.

5. Puntos de Extensión

No existen puntos de extensión para este caso de uso.

3.2.13 Caso de Uso Asignar Formato de Datos a Campo

El propósito de este caso de uso es permitir al usuario definir como es que quiere el formato de presentación de los campos de una tabla cualquiera. Se permitirá definir nuevos formatos en base a los tipos de datos ya existentes y poder usarlos en uno o más campos.

Este caso de uso es iniciado por el Usuario independientemente o dentro de los casos de uso Administrar Atributo, Administrar Medidas y Administrar Indicadores.

1. Flujo de Trabajo

A continuación se detalla el flujo básico de este caso de uso.

1.1. Flujo Básico

1. El usuario selecciona una de las Dimensiones ya creadas en el modelo dimensional.
2. El usuario selecciona "Asignar Formato de Datos"
3. La herramienta muestra una ventana con un listado de los campos de la dimensión.
4. El usuario escoge el campo al que desee dar formato.
5. El usuario escoge la modalidad de estandarización: Crear un nuevo formato de dato, Utilizar un formato predefinido.
6. Si el usuario escoge la modalidad Utilizar un formato predefinido,
 - a. la herramienta mostrará todos los formatos de datos asociados a la empresa a la que pertenece el proyecto seleccionado.
 - b. el usuario selecciona uno de los formatos.
 - c. Luego va al punto 8.
7. Si el usuario escoge la modalidad Crear un nuevo formato de dato se llama al caso de uso Administrar Formato de Dato
8. El usuario selecciona "aceptar"
9. La herramienta envía un mensaje de verificación.
10. El usuario selecciona aceptar.
11. La herramienta guardará las modificaciones hechas por el usuario.

1.2. Flujo Alternativo

No existen flujos alternativos en este caso de uso.

2. Requerimientos Especiales.

No existen requerimientos especiales en este caso de uso.

3. Precondiciones

Validación de usuario: El usuario debe haber ingresado al sistema.
 Proyecto Abierto: El usuario debe haber abierto un Proyecto.
 Tema de análisis activo: Debe existir un tema de análisis activo con un grafico.

4. Poscondiciones

Datos Estandarizados. Luego de haberse ejecutado este caso de uso, los datos habrán quedado estandarizados según el usuario haya solicitado.

5. Puntos de Extensión

No existen puntos de extensión para este caso de uso.

3.2.14 Caso de Uso Exportar Grafico.

El propósito de este caso de uso es permitir al usuario exportar el gráfico a cualquiera de los siguientes formatos: jpg, gif., bmp, pdf.

1. Flujo de Trabajo

A continuación se detalla el flujo básico de este caso de uso.

1.1. Flujo Básico

El caso de uso se inicia con el usuario.

1. El usuario selecciona la opción "Exportar gráfico".
2. El sistema muestra un formulario con los siguientes parámetros: tipo de formato al que desea importar (jpg, bmp, gif, pdf) y un botón de aceptar
3. El usuario selecciona uno de los formatos y selecciona aceptar.
4. El sistema muestra un formulario para que el usuario indique en que directorio desea guardar su archivo y que nombre desea darle al archivo
5. El usuario selecciona el directorio destino e ingresa el nombre del archivo.
6. El usuario acepta guardar el archivo.
7. El sistema muestra un mensaje de verificación.

1.2. Flujo Alternativo

No existen flujos alternativos en este caso de uso.

2. Requerimiento Especiales

Ninguno

3. Precondiciones

Validación de usuario: El usuario debe haber ingresado al sistema.
 Proyecto Abierto: El usuario debe haber abierto un Proyecto.
 Tema de análisis activo: Debe existir un tema de análisis activo con un grafico.

4. Post condiciones

Archivo de exportación generado: Luego de haberse ejecutado este caso de uso, debe haberse generado correctamente el archivo solicitado por el usuario.

5. Puntos de extensión

Ninguno.

3.2.15 Caso de Uso Buscar Empresa

El propósito de este caso de uso es buscar una entidad empresa.

Este caso de uso es iniciado por un usuario cualquiera del sistema.

1. Flujo de Trabajo

A continuación se detalla el flujo básico de este caso de uso.

1.1. Flujo Básico

1. El usuario selecciona la opción “Buscar Empresa”.
2. La herramienta solicita el nombre de la empresa y/o RUC.
3. El usuario ingresa el nombre de la empresa a buscar y/o su RUC.
4. La herramienta muestra una lista con las empresas que cumplen con los filtros de búsqueda.
5. El usuario selecciona una empresa y selecciona “Aceptar”.
6. El caso de uso finaliza.

1.2. Flujo Alternativo

No existen flujos alternativos en este caso de uso.

2. Requerimientos Especiales.

No existen requerimientos especiales en este caso de uso.

3. Precondiciones

Validación de usuario: El usuario debe haber ingresado al sistema.

4. Poscondiciones

Empresa seleccionada. El usuario tendrá seleccionada la empresa que haya estado buscando.

5. Puntos de Extensión

No existen puntos de extensión en este caso de uso.

3.2.16 Caso de Uso Buscar Proyecto

El propósito de éste caso de uso es buscar una entidad proyecto.

Este caso de uso es iniciado por un usuario cualquiera del sistema.

1. Flujo de Trabajo

A continuación se detalla el flujo básico de este caso de uso.

1.1. Flujo Básico

1. El usuario selecciona la opción “Buscar Proyecto”.
2. La herramienta solicita el nombre del proyecto y la empresa a la que pertenece.
3. El usuario ingresa el nombre del proyecto a buscar y la empresa a la cual pertenece.
4. La herramienta muestra una lista con los proyectos cuyo nombre coincida o contenga el nombre ingresado por el usuario.
5. El usuario selecciona un proyecto y selecciona “Aceptar”.

6. La herramienta carga el proyecto seleccionado por el usuario en la herramienta con todo su contenido incluyendo temas de análisis, facts, dimensiones, jerarquías, atributos e indicadores.

1.2. Flujo Alternativo

No existen flujos alternativos en este caso de uso.

2. Requerimientos Especiales.

No existen requerimientos especiales en este caso de uso.

3. Precondiciones

Validación de usuario: El usuario debe haber ingresado al sistema.

4. Poscondiciones

Proyecto abierto. El usuario tendrá el proyecto que haya solicitado abierto en la herramienta.

5. Puntos de Extensión

No existen puntos de extensión en este caso de uso.

3.2.17 Caso de Uso Buscar Tema

El propósito de éste caso de uso es buscar una entidad tema de análisis.

Este caso de uso es iniciado por un usuario cualquiera del sistema.

1. Flujo de Trabajo

A continuación se detalla el flujo básico de este caso de uso.

1.1. Flujo Básico

1. El usuario selecciona la opción "Buscar Tema".
2. La herramienta solicita el nombre del tema a buscar.
3. El usuario ingresa el nombre de tema a buscar de entre los temas que tiene el proyecto.
4. La herramienta muestra los temas cuyo nombre contenga el valor ingresado por el usuario.
5. El usuario selecciona un tema y selecciona "Aceptar".
6. La herramienta carga dentro del proyecto activo el tema buscado con todos los objetos que éste contenga: dimensiones, temas, jerarquías, atributos e indicadores.

1.2. Flujo Alternativo

No existen flujos alternativos en este caso de uso.

2. Requerimientos Especiales.

No existen requerimientos especiales en este caso de uso.

3. Precondiciones

Validación de usuario: El usuario debe haber ingresado al sistema.

Proyecto Abierto: El usuario debe haber abierto un proyecto.

4. Poscondiciones

Tema abierto: Luego de haberse ejecutado este caso de uso el tema seleccionado debe estar cargado en el proyecto activo.

5. Puntos de Extensión

No existen puntos de extensión en este caso de uso.

3.2.18 Caso de Uso Buscar Fact

El propósito de éste caso de uso es buscar una entidad fact.

Este caso de uso es iniciado por un usuario cualquiera del sistema.

1. Flujo de Trabajo

A continuación se detalla el flujo básico de este caso de uso.

1.1. Flujo Básico

1. El usuario selecciona la opción “Buscar Fact”.
2. La herramienta solicita el nombre de la Fact a buscar y la empresa a la cual pertenece.
3. El usuario ingresa el nombre de la Fact a buscar.
4. La herramienta muestra las facts cuyos nombres contengan el valor ingresado por el usuario y que pertenezcan a la misma empresa del proyecto abierto.
5. El usuario selecciona una fact y selecciona “Aceptar”.
6. La herramienta devuelve la fact seleccionada incluyendo todos los objetos a los que esté relacionada: dimensiones, medidas e indicadores.

1.2. Flujo Alternativo

No existen flujos alternativos en este caso de uso.

2. Requerimientos Especiales.

No existen requerimientos especiales en este caso de uso.

3. Precondiciones

Validación de usuario: El usuario debe haber ingresado al sistema.

Proyecto Abierto: El usuario debe haber abierto un proyecto.

Tema Abierto: El usuario debe haber abierto un tema.

4. Poscondiciones

Fact Seleccionada: Luego de haberse ejecutado este caso de uso la Fact, esta ha sido seleccionada.

5. Puntos de Extensión

No existen puntos de extensión en este caso de uso.

3.2.19 Caso de Uso Buscar Dimensión

El propósito de este caso de uso es buscar una entidad dimensión.

Este caso de uso es iniciado por un usuario cualquiera del sistema.

1. Flujo de Trabajo

A continuación se detalla el flujo básico de este caso de uso.

1.1. Flujo Básico

1. El usuario selecciona la opción “Buscar Dimensión”.
2. La herramienta solicita el nombre de la dimensión.
3. El usuario ingresa el nombre de la dimensión.

4. La herramienta muestra las dimensiones cuyos nombres contengan el valor ingresado por el usuario y que a demás pertenezcan a la misma empresa del proyecto actualmente abierto.
5. El usuario selecciona una dimensión y selecciona “Aceptar”.
6. La herramienta devuelve la dimensión seleccionada incluyendo sus atributos y jerarquías.

1.2. Flujo Alternativo

No existen flujos alternativos en este caso de uso.

2. Requerimientos Especiales.

No existen requerimientos especiales en este caso de uso.

3. Precondiciones

Validación de usuario: El usuario debe haber ingresado al sistema.

Proyecto Abierto: El usuario debe haber abierto un proyecto.

Tema Abierto: El usuario debe haber abierto un tema.

4. Poscondiciones

Dimensión Seleccionada: Luego de haberse ejecutado este caso de uso la dimensión ha sido seleccionada.

5. Puntos de Extensión

No existen puntos de extensión en este caso de uso.

3.2.20 Caso de Uso Buscar Formato de datos

El propósito de éste caso de uso es buscar una entidad Formato de datos.

Este caso de uso es iniciado por un usuario cualquiera del sistema.

1. Flujo de Trabajo

A continuación se detalla el flujo básico de este caso de uso.

1.1. Flujo Básico

1. El usuario selecciona la opción “Buscar Formato de datos”.
2. La herramienta muestra un formulario con filtros de búsqueda: Nombre, tipo de dato.
3. El usuario ingresa los datos solicitados.
4. La herramienta muestra los formatos que cumplan con los filtros ingresados por el usuario y que pertenezcan a la misma empresa del proyecto abierto.
5. El usuario selecciona un formato y selecciona “Aceptar”.
6. La herramienta devuelve el formato seleccionado.

1.2. Flujo Alternativo

No existen flujos alternativos en este caso de uso.

2. Requerimientos Especiales.

No existen requerimientos especiales en este caso de uso.

3. Precondiciones

Validación de usuario: El usuario debe haber ingresado al sistema.

Proyecto Abierto: El usuario debe haber abierto un proyecto.

Tema Abierto: El usuario debe haber abierto un tema.

4. Poscondiciones

Formato Seleccionada: Luego de haberse ejecutado este caso de uso el formato de datos queda seleccionado

5. Puntos de Extensión

No existen puntos de extensión en este caso de uso.

3.2.21 Caso de Uso Crear Tablas en Base de datos

El propósito de éste caso de uso es poder crear los scripts de inserción de tablas de un proyecto (facts y dimensiones) e insertarlos directamente en base de datos.

Este caso de uso es iniciado por un usuario cualquiera del sistema.

1. Flujo de Trabajo

A continuación se detalla el flujo básico de este caso de uso.

1.1. Flujo Básico

1. El usuario selecciona la opción “Crear tablas en base de datos”.
2. La herramienta muestra un formulario con el listado de tablas (dimensiones y facts) que existen en el proyecto activo, una opción de “Generar scripts de inserción”, otra opción de “crear en base de datos” y los siguientes datos de conexión para ser llenadas por el usuario: Manejador de base de datos, Usuario y contraseña de cliente, Servidor, instancia y puerto. Adicionalmente el formulario contiene una opción para verificar la conexión en base a los parámetros antes mencionados.
3. El usuario selecciona las tablas de las que desea crear tablas en base de datos y llena los valores solicitados en el formulario.
4. El usuario selecciona una de las opciones del formulario:
 - a. “Generar script de inserción”. Esta opción le mostrará al usuario una caja de texto con el script de creación de tablas y la opción de guardar dicho script.
 - b. “Crear en base de datos”. Esta opción inserta directamente el script en la base de datos.
5. La herramienta muestra un mensaje de verificación.

1.2. Flujo Alternativo

No existen flujos alternativos en este caso de uso.

2. Requerimientos Especiales.

No existen requerimientos especiales en este caso de uso.

3. Precondiciones

Validación de usuario: El usuario debe haber ingresado al sistema.

Proyecto Abierto: El usuario debe haber abierto un proyecto.

4. Poscondiciones

Tablas generadas. Esto depende de que opción elija en usuario en el paso 4.

5. Puntos de Extensión

No existen puntos de extensión en este caso de uso.

3.2.22 Caso de Uso Estimación del tamaño del Data Warehouse

El propósito de este caso de uso es estimar el tamaño físico que ocuparía el Data Warehouse

Este caso de uso es iniciado por el Usuario.

1. Flujo de Trabajo

1.1. Flujo Básico

1. El usuario selecciona “Estimar tamaño del Data Warehouse”.
2. La herramienta muestra un formulario listando todas las tablas del proyecto.
3. El usuario ingresa la cantidad de registros promedio que tendría cada tabla, el porcentaje de crecimiento anual que tendría cada tabla, el tipo de manejador de base de datos que albergarían los datos, y selecciona la opción calcular.
4. La herramienta muestra el tamaño que ocuparía cada tabla y el tamaño total del Data Warehouse.
5. El caso de uso termina.

2. Requerimientos Especiales.

No existen requerimientos especiales en este caso de uso.

3. Precondiciones

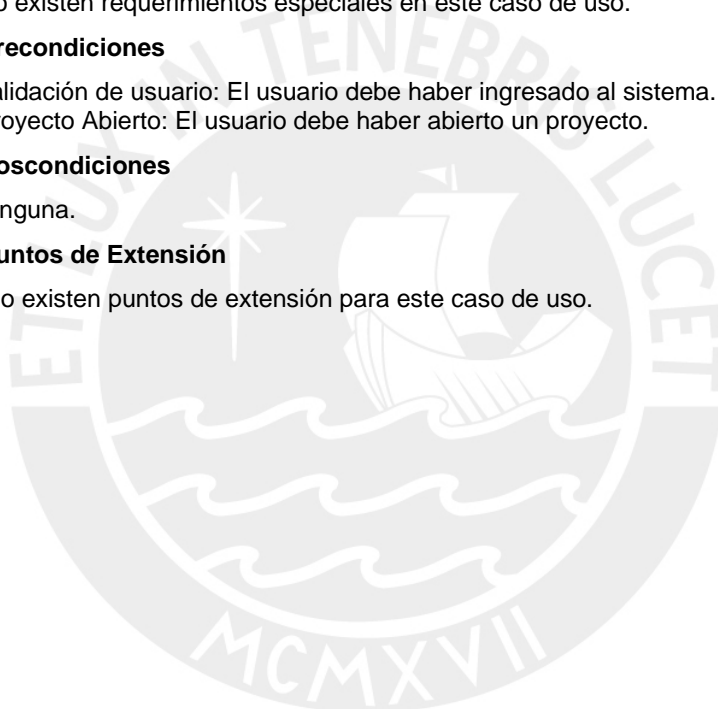
Validación de usuario: El usuario debe haber ingresado al sistema.
Proyecto Abierto: El usuario debe haber abierto un proyecto.

4. Poscondiciones

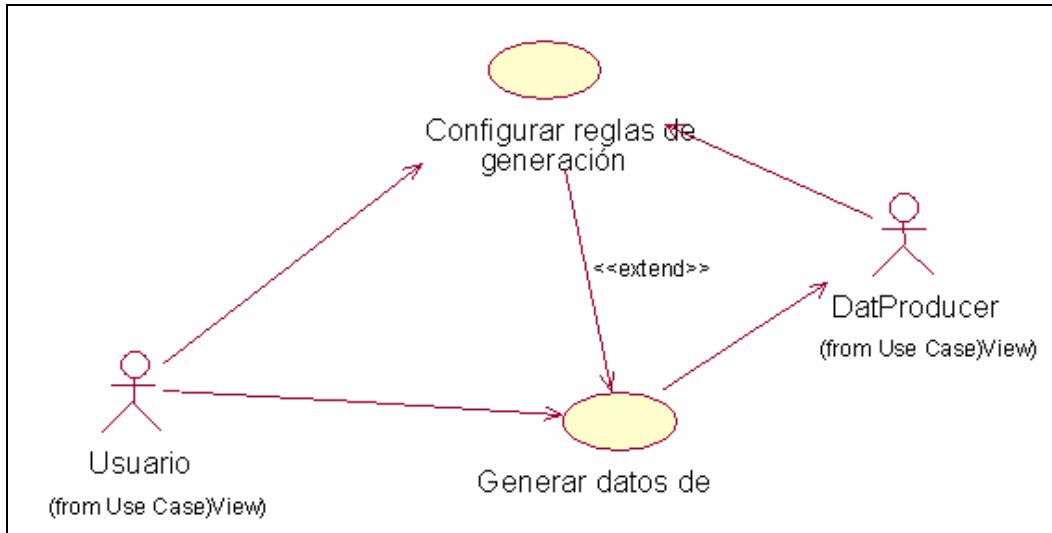
Ninguna.

5. Puntos de Extensión

No existen puntos de extensión para este caso de uso.



3.3 Módulo de Análisis - Paquete Generación de datos de prueba



El paquete de Simulación con datos de Prueba incluye todo lo relacionado la generación de datos de prueba en base a reglas de generación y formación que defina el usuario para las tablas del modelado y su visualización mediante scripts de prueba.

El usuario recibirá asistencia en esta parte, recibiendo sugerencias para evitar generar reglas que generen inconsistencia en datos y otros.

3.3.1 Caso de Uso Configurar las regla de generación

El propósito de este caso de uso poder definir la regla de generación para un campo cualquiera de una tabla seleccionada por el usuario para la generación de datos de prueba. La definición de dicha regla de generación deberá respetar el formato de dicho campo definido en el modelador y su extensión o longitud.

Este caso de uso es iniciado por el Usuario.

1. Flujo de Trabajo

1.1. Flujo Básico

1. El usuario selecciona la opción “Configurar reglas de generación”
2. La herramienta muestra todas las tablas que pertenecen al tema abierto.
3. El usuario selecciona una de las tablas del listado.

4. El sistema le muestra la relación de campos que contiene la tabla y los siguientes datos por cada campo: nombre de campo, tipo de dato, un indicador de PK, un indicador de FK, un indicador de nulidad, tipo de regla de generación, valor mínimo, valor máximo, un indicador para saber si el campo ha sido configurado o tiene la configuración por defecto. Se muestra una opción para que el usuario indique la cantidad de registros que desea generar para dicha tabla.
5. El usuario selecciona un campo y solicita configurar regla de generación. Dependiendo del tipo de dato del campo se mostrará diferentes formularios a usuario:
 - a. Cadena: Se mostrará un formulario con los siguientes campos: Nombre de campo, longitud, opciones de generación: por lista o por un conjunto de patrones.
 En caso se escoja una lista se pedirán indicar la lista predefinida de la cual se van a obtener los datos de prueba del archivo de texto a leer.
 En caso de escogerse un conjunto de patrones, se solicitarán los siguientes campos, según sea el tipo de formación que se escoja:
 - i. Para Constante, el valor constante.
 - ii. Para numérico, generación (aleatorio, ascendente o descendente), el número de caracteres, incremento, mínimo, máximo,
 - iii. Para no numérico los mismos datos de b a demás de indicar si estará formado por mayúsculas o minúsculas.
 - b. Numérico. Se mostrará una ventana con los siguientes campos: Nombre del campo, tamaño y un botón para continuar. Se mostrará un formulario donde el usuario deberá llenar:
 - i. Sistema de numeración (Decimal, Octal, Hexadecimal) .
 - ii. Signo (positivo, negativo o ambos).
 - iii. El tipo de generación (aleatorio, constante o secuencial – ascendente o descendente) y, si es secuencial, solicitará un mínimo, un máximo y el valor de incremento.
 - c. Fecha/Hora. Se mostrarán los siguientes campos: nombre del campo, formato (Fecha, Hora o FechaHora), y el tipo de generación. Dependiendo del tipo de generación el usuario deberá llenar los siguientes campos:
 - i. Aleatoria: Rango de fechas y/o rango de horas.
 - ii. Constante: Valor constante para fecha y/o para hora.
 - iii. Secuencial: Tipo de secuencia (ascendente o descendente), rango de fechas y/o horas, el valor de incremento y la unidad de incremento (hora, día, mes).
6. El usuario podrá repetir el paso 5 para todos los campos que encuentre en la tabla seleccionada
7. El usuario podrá repetir los pasos 3-6 para las tablas que desee y que se encuentren en el tema abierto.
8. El usuario selecciona “guardar”.
9. El sistema muestra un mensaje de verificación.

2. Requerimientos Especiales

No existen requerimientos especiales en este caso de uso.

3. Precondiciones

Validación de usuario: El usuario debe haber ingresado al sistema.
Proyecto Abierto: El usuario debe haber abierto un Proyecto.

4. Poscondiciones

Campos con reglas de generación configuradas: Los campos que hayan sido configurados deben permanecer con las reglas de configuración definidas por el usuario.

5. Puntos de Extensión

Caso de uso Generar Datos de prueba 3.1.3.2.

3.3.2 Caso de Uso Generar Datos de prueba

El propósito de este caso de uso es poder generar las sentencias de inserción de datos para las tablas seleccionadas de un tema abierto respetando la integridad de las mismas, permitiendo fijar un número máximo de registros a crear y que serán almacenados en un archivo de tipo Zip que contendrá un conjunto de archivo de texto.

Este caso de uso es iniciado por el Usuario.

1. Flujo de Trabajo

1.1. Flujo Básico

1. El usuario selecciona la opción “Generar data de prueba”
2. La herramienta muestra un formulario con los siguientes campos a llenar por el usuario: Manejador de base de datos, Usuario y contraseña de cliente, Servidor, instancia y puerto. Estos datos servirán para la definición de los archivos de inserción a generar.
3. La ventana muestra también la relación de las *facts* de la empresa.
4. El usuario seleccionara en que tablas deseara generar la data y selecciona “aceptar”.
5. La herramienta verifica y busca las tablas de las que depende cada *fact*.
6. La herramienta solicita la dirección destino donde se desean guardar los archivos de inserción de los datos generados.
7. El usuario escoge la ruta y selecciona aceptar.
8. La herramienta realiza la generación de datos, llena los archivos correspondientes y los empaqueta en un archivo de tipo Zip.
9. La herramienta muestra un mensaje de verificación.

1.2. Flujo Alternativo

1. En el punto 4, si la herramienta encuentra inconsistencias o campos que no han recibido una correcta definición de regla de generación, muestra un mensaje indicando que hay error.
2. En el punto 7, si el usuario selecciona cancelar, se regresa al punto 5.

2. Requerimientos Especiales

No existen requerimientos especiales en este caso de uso.

3. Precondiciones

Validación de usuario: El usuario debe haber ingresado al sistema.
Proyecto Abierto: El usuario debe haber abierto un Proyecto.

4. Poscondiciones

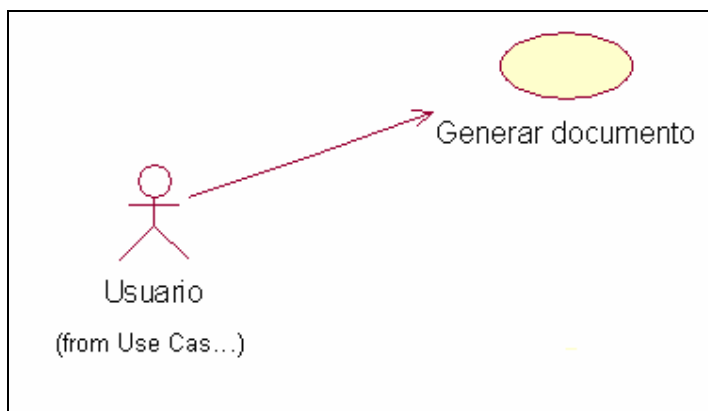
4.1. Generación de archivo

Luego de haberse ejecutado este caso de uso, se deberá de haber generado un archivo de tipo .Zip con las sentencias de inserción para generar datos.

5. Puntos de Extensión

No existen puntos de extensión para este caso de uso.

3.4 Módulo de Análisis - Paquete Documentación



El paquete de Documentación incluye todas aquellas acciones que serán realizadas por el usuario con el fin de documentar los modelos que defina o diseñe.

Los casos de uso incluidos en este paquete son: Creación de diccionario de datos, Inserción de notas y Generar Documento.

3.4.1 Caso de Uso Generar Documento

El propósito de este caso de uso es generar un documento en base al diccionario de datos, el cual será exportado al formato HTML.

Este caso de uso es iniciado por el Usuario.

1. Flujo de Trabajo

1.1. Flujo Básico

1. El usuario selecciona "Generar documento".
2. La herramienta muestra una lista con los temas existentes en el proyecto activo.
3. El usuario selecciona uno o más temas.
4. El usuario selecciona el formato en que quiere que se genere el documento.
5. El usuario solicita "generar documento".
6. El sistema genera la documentación y muestra un formulario para ingresar la ruta de creación del documento.
7. El usuario selecciona la ruta y escoge "aceptar"
8. La herramienta guarda el archivo .zip con la documentación generada en la ruta indicada.

2. Requerimientos Especiales.

No existen requerimientos especiales en este caso de uso.

3. Precondiciones

3.1. Validación de usuario

Para que este caso de uso se ejecute, se ha debido realizar el caso de uso Login de Usuario y debe haber abierto un tema.

3.2. Proyecto abierto

Para que este caso de uso se ejecute, el usuario debe tener abierto un proyecto

4. Poscondiciones

4.1. Documento generado

Luego de haberse ejecutado este caso de uso, el documento correspondiente se genera y puede ser accedido en la ruta seleccionada por el usuario.

5. Puntos de Extensión

No existen puntos de extensión para este caso de uso.

4. Requisitos de Interfaces Externos

4.1 Interfaces de Usuario

La interfaz de usuario será gráfica y el manejo del programa se realizará a través de teclado y ratón.

4.2 Interfaces Hardware

Servidor de aplicaciones que proveerá el acceso a la aplicación web.

4.3 Interfaces Software

Interfaz de comunicación con la herramienta DatProducer.

4.4 Interfaces de Comunicación

La interfaz de comunicación se realizará mediante una interfaz web

4.5 Seguridad

Cuando un usuario intente conectarse al sistema deberá introducir su usuario (login) y clave de acceso (contraseña), y el sistema deberá comprobar que se trata de un usuario autorizado. Si el identificador introducido no corresponde a un usuario autorizado o la clave no coincide con la almacenada, se dará una indicación de error.

La herramienta tendrá distintos tipos de usuarios y a cada uno de ellos se le permitirá únicamente el acceso a aquellas funciones que le correspondan. Esta información se encuentra contenida en los casos de uso del negocio y en las especificaciones de casos de uso del negocio.

El Caso de Uso asociado a este miembro es Validar Usuario.



4.5.1 Caso de Uso “Validar Usuario”

El propósito de este caso de uso es permitir a un usuario que ingrese al sistema, evitando que cualquier persona ajena al proyecto pueda acceder a la información de dicho proyecto.

1. Flujo de Trabajo

Flujo Básico

1. El usuario ingresa su identificación de usuario (login) y su contraseña.
2. El sistema muestra la pantalla principal de la aplicación.

2. Requerimientos especiales

No existen Requerimientos especiales para este caso de uso.

3. Precondiciones

No existen precondiciones para este caso de uso.

4. Postcondiciones

Si la información ingresada es correcta el usuario podrá acceder al sistema.

5. Puntos de Extensión

No existen puntos de extensión para este caso de uso.

ANEXO D. Documento de diseño

INDICE

1.	Introducción.....	3
1.1	Propósito.....	3
1.2	Alcance	3
1.3	Referencias.....	3
1.4	Visión general del documento de diseño	3
2.	Diagramas de clases	3
2.1.	Diagramas de clases de diseño del módulo de análisis	4
2.1.1.	Vista Modelamiento dimensional	4
2.1.2.	Vista Modelamiento.....	5
2.1.3.	Vista Modelamiento – Dibujo	6
2.1.4.	Vista Motor de Datos.....	6
2.1.5.	Vista Simulación.....	7
2.1.6.	Vista Controles.....	7
2.1.7.	Vista Seguridad.....	8
3.	Diagramas de secuencia	8
3.1.	Paquete de seguridad.....	9
3.1.1.	Caso de Uso Administrar Roles del Sistema.....	9
3.1.2.	Caso de Uso Administrar Permisos.....	10
3.1.3.	Caso de Uso Administrar Usuarios del Sistema.....	11
3.1.4.	Caso de Uso Administrar Roles de la Empresa	12
3.1.5.	Caso de Uso Administrar Roles del Proyecto.....	13
3.2.	Paquete Diseño de modelo dimensional.....	14
3.2.1.	Caso de Uso Administrar Empresa.....	14
3.2.2.	Caso de Uso Administrar Proyecto.....	16
3.2.3.	Caso de Uso Configurar buenas prácticas de modelamiento	18
3.2.4.	Caso de Uso Administrar Objetos.....	19
3.2.5.	Caso de Uso Administrar Temas.....	20
3.2.6.	Caso de Uso Administrar Dimensiones	22
3.2.7.	Caso de Uso Administrar Jerarquías.....	25
3.2.8.	Caso de Uso Administrar Atributos.....	26
3.2.9.	Caso de Uso Administrar Facts	28
3.2.10.	Caso de Uso Administrar Medidas	31
3.2.11.	Caso de Uso Administrar Indicadores	32
3.2.12.	Caso de Uso Administrar Formato de Datos	33
3.2.13.	Caso de Uso Asignar Formato de Datos a Campo	34
3.2.14.	Caso de Uso Exportar Gráfico	35
3.2.15.	Caso de Uso Buscar Empresa.....	36
3.2.16.	Caso de Uso Buscar Proyecto.....	37
3.2.17.	Caso de Uso Buscar Tema	38
3.2.18.	Caso de Uso Buscar Fact	39
3.2.19.	Caso de Uso Buscar Dimensión	40
3.2.20.	Caso de Uso Buscar Formato de datos.....	41
3.2.21.	Caso de Uso Crear Tablas en Base de datos	42
3.3.	Paquete Generación de datos de prueba	43
3.3.1.	Caso de Uso Configurar las regla de generación.....	43

3.3.2.	Caso de Uso Generar Datos de prueba	44
3.3.3.	Caso de Uso Estimación del tamaño del Data Warehouse.....	45
3.4.	Paquete Documentación	46
3.4.1.	Caso de Uso Generar Documento.....	46



1. Introducción

El presente es el documento de diseño elaborado por el equipo de trabajo del módulo de análisis para la elaboración de la “Herramienta integrada de soluciones para proyectos de Inteligencia de Negocios”, propuesto como tema de tesis.

1.1 Propósito

Este documento provee una descripción de las funcionalidades de los módulos de análisis y seguridad de la herramienta propuesta, a través de los diferentes diagramas que muestran de forma detallada como se comportará ésta frente a los diferentes casos en los que pueda ser empleada. Además se podrá apreciar como está diseñada la herramienta de modo que ayude a entender el estilo que se empleará en su realización.

1.2 Alcance

Esta versión del documento describirá los diagramas de clases de diseño y los diagramas de secuencia de los casos de uso que se desarrollarán. Para la elaboración de este documento se ha tomado como referencia los documentos mencionados en el punto 1.3.

1.3 Referencias

Las referencias aplicables son:

1. Anexo B. Especificación de requerimientos de software.
2. Anexo C. Documentación de modelo de datos.

1.4 Visión general del documento de diseño

Este documento consta de dos secciones. Esta sección es la introducción y proporciona una visión general del Documento de diseño. En la sección dos se muestra los diagramas de clases de diseño creados para la herramienta. La sección tres presenta los diagramas de secuencia de los flujos de los casos de uso. La definición de las clases y secuencias referidas a la generación de datos se muestran en el punto 1.3.

2. Diagramas de clases

En esta sección se muestran los diagramas de clases de diseño.

2.1.3. Vista Modelamiento – Dibujo

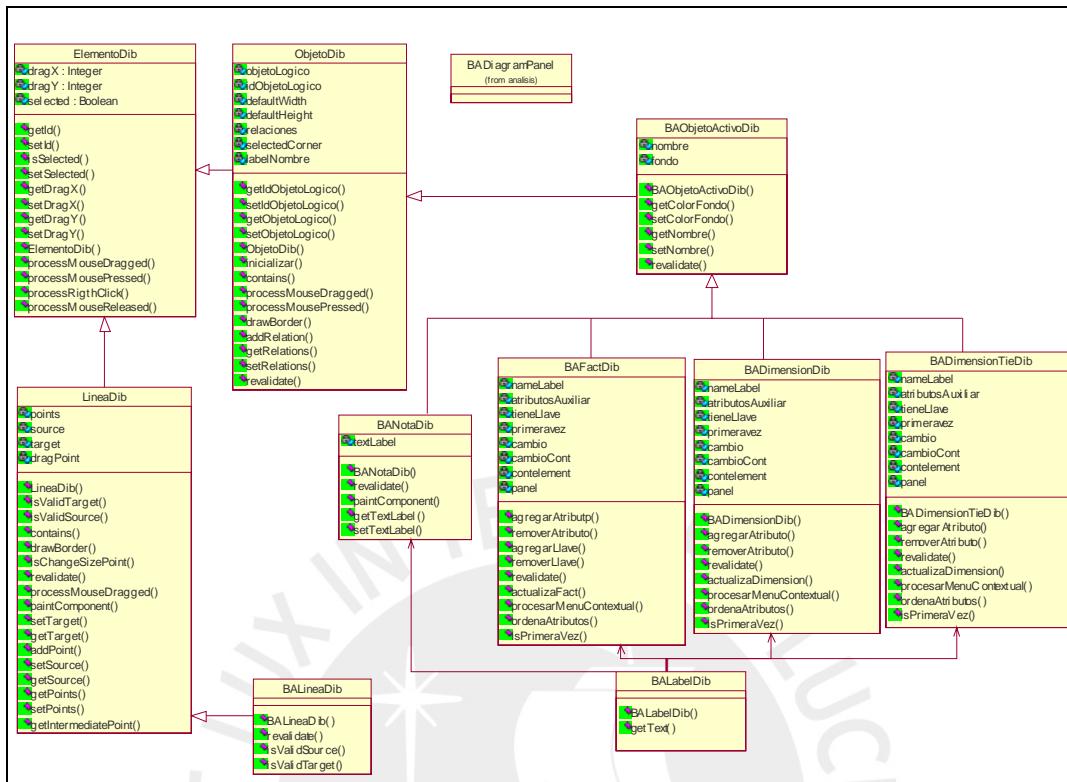


Ilustración 3: Diagrama de clases de diseño de Modelamiento Dimensional - Dibujo

2.1.4. Vista Motor de Datos

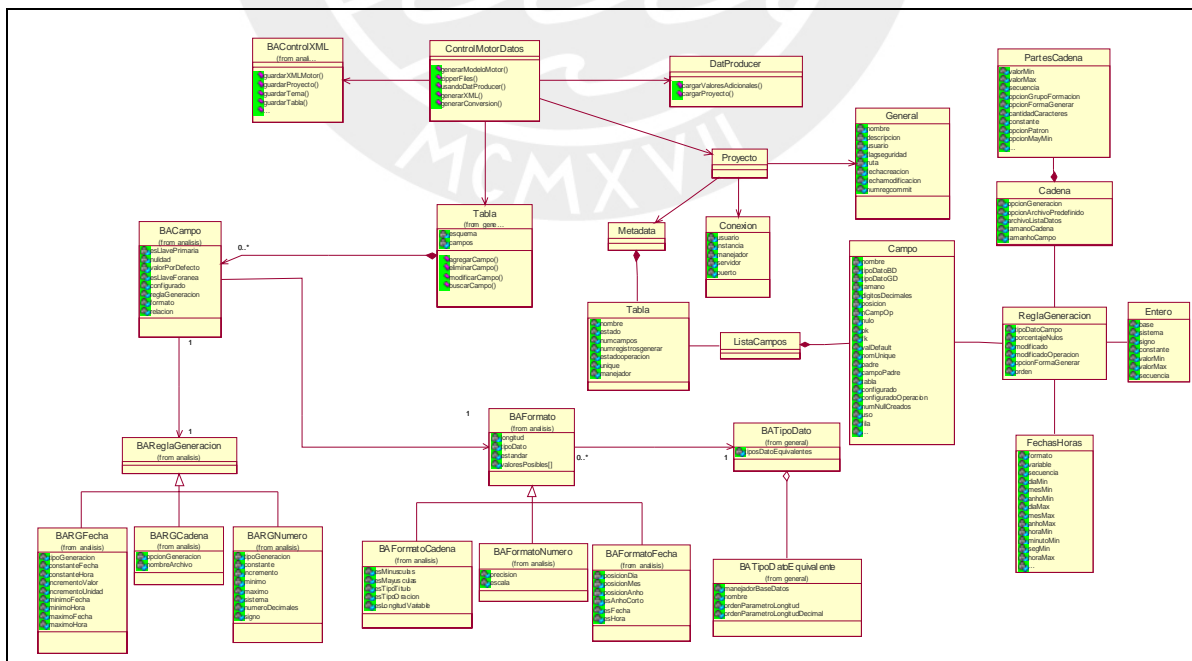


Ilustración 4: Diagrama de clases de diseño de Motor de Datos

2.1.5. Vista Simulación

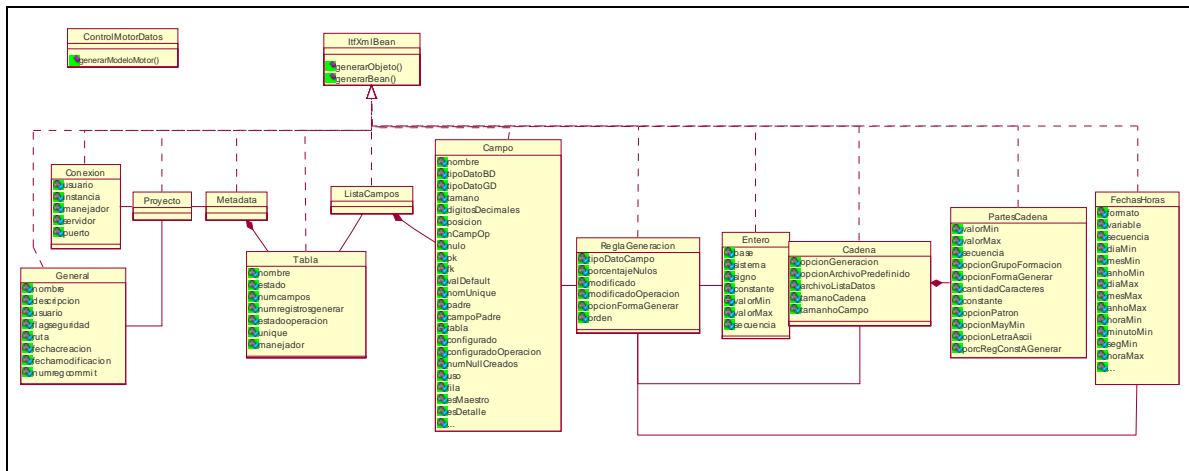


Ilustración 5: Diagrama de clases usadas de Simulación

2.1.6. Vista Controles

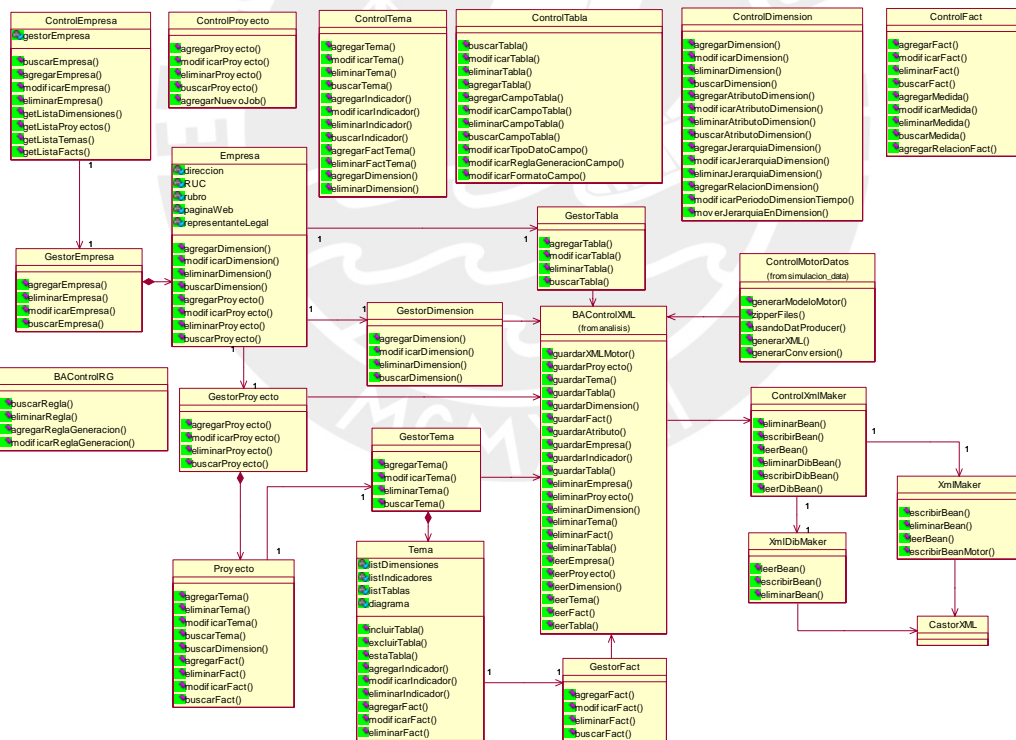


Ilustración 6: Diagrama de clases de diseño de Controles

2.1.7. Vista Seguridad

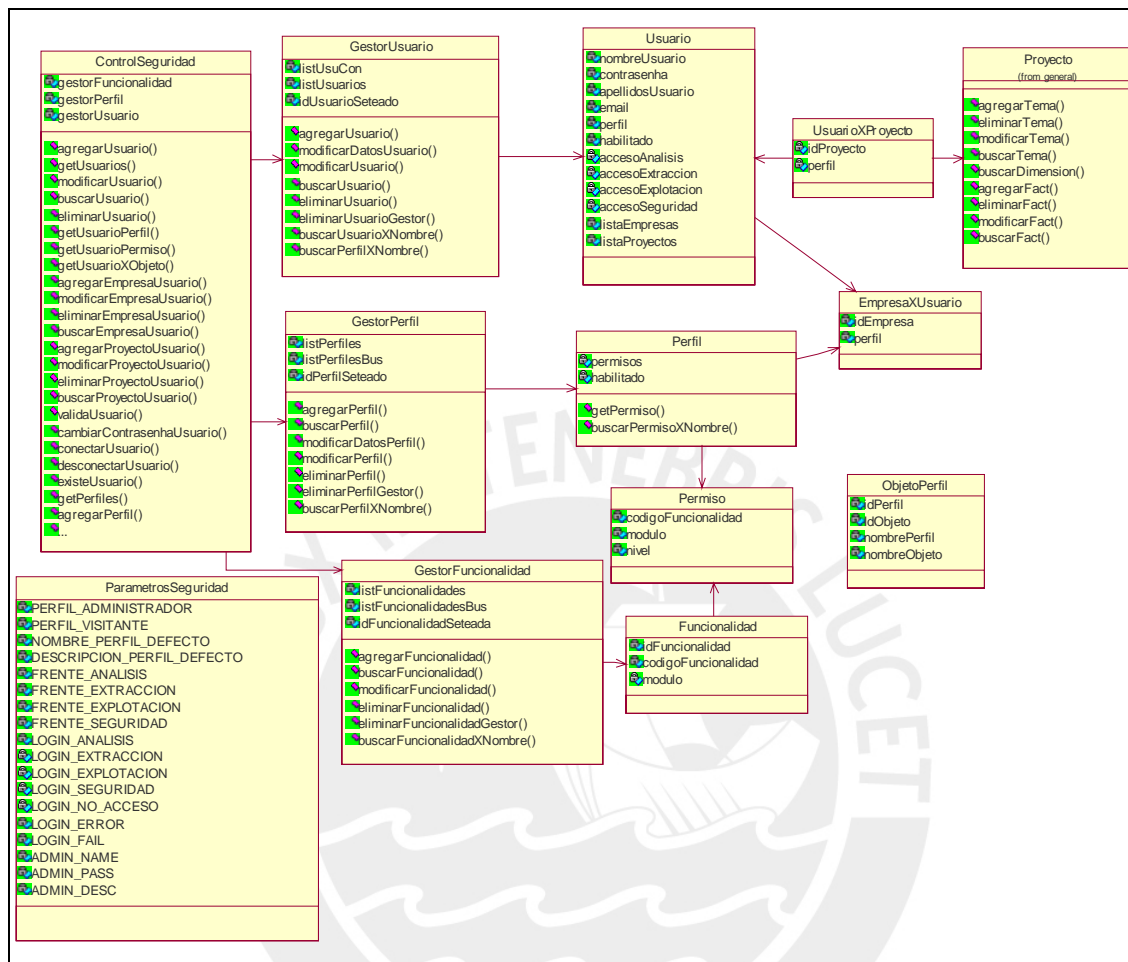


Ilustración 7: Diagrama de clases de diseño de Seguridad

3. Diagramas de secuencia

Los diagramas de secuencias permiten tener una idea clara de la metodología usada por los desarrolladores y facilita posteriores procesos de mantenimiento y corrección, dado que permiten documentar procesos complicados de programación que pueden ser entendidos fácilmente por otros.

Esta sección incluye los diagramas de secuencias relevantes que muestran el detalle de la interacción entre las clases que permiten el correcto funcionamiento de las funcionalidades propuestas en el Anexo B.

3.1. Paquete de seguridad

3.1.1. Caso de Uso Administrar Roles del Sistema

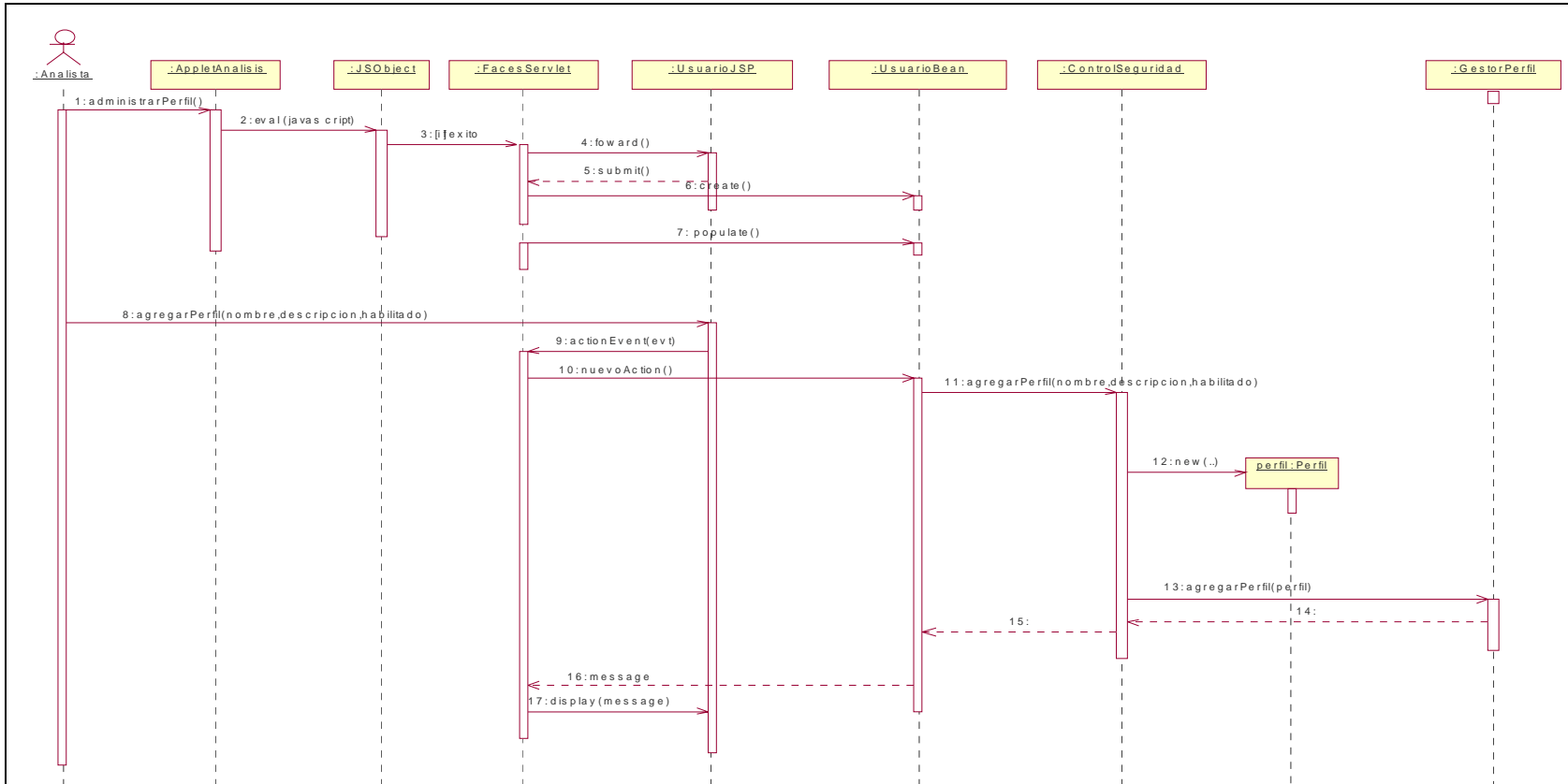


Ilustración 8: Diagrama de secuencias – Administrar Roles del Sistema

3.1.2. Caso de Uso Administrar Permisos

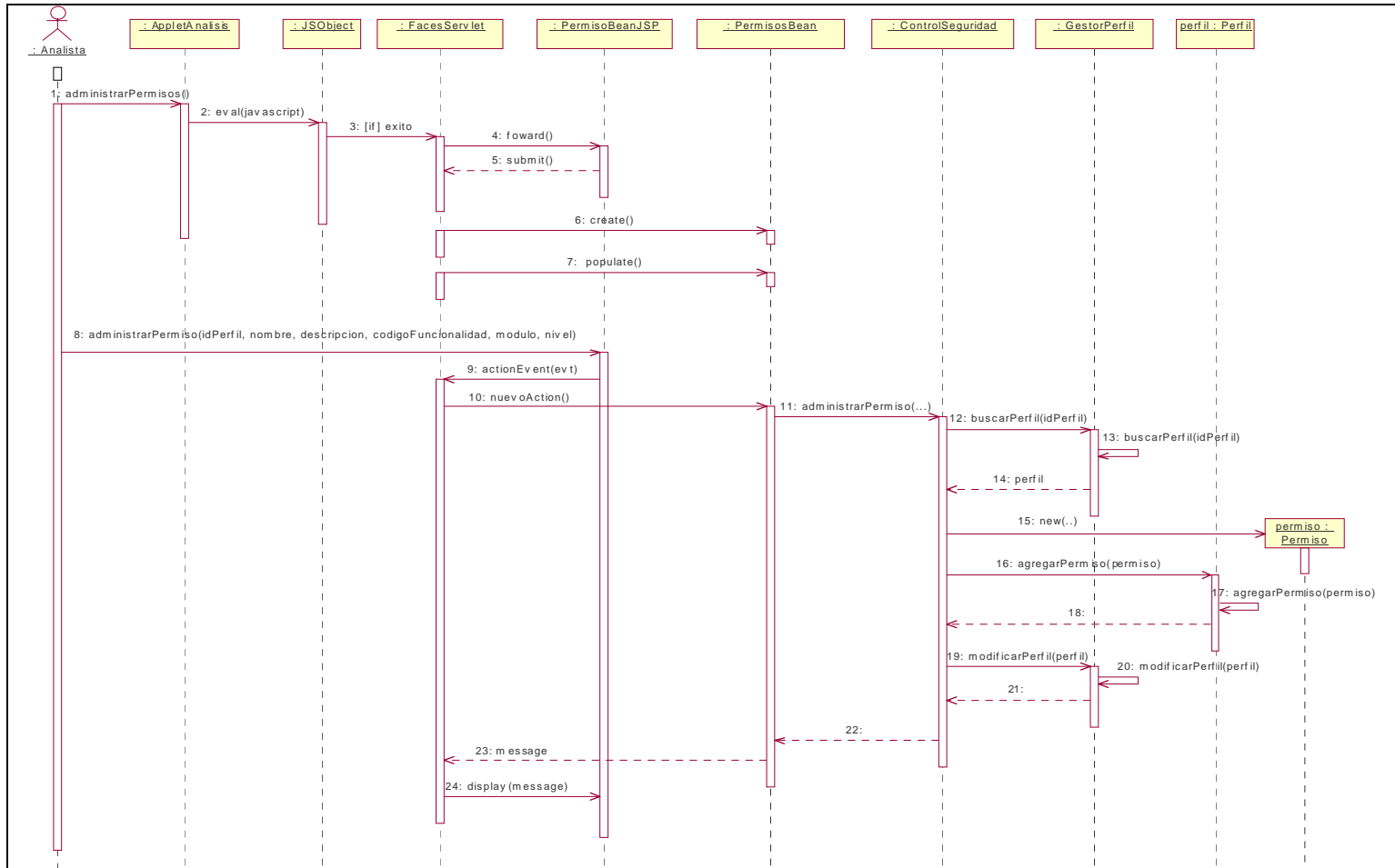


Ilustración 9: Diagrama de secuencias – Administrar Permisos

3.1.3. Caso de Uso Administrar Usuarios del Sistema

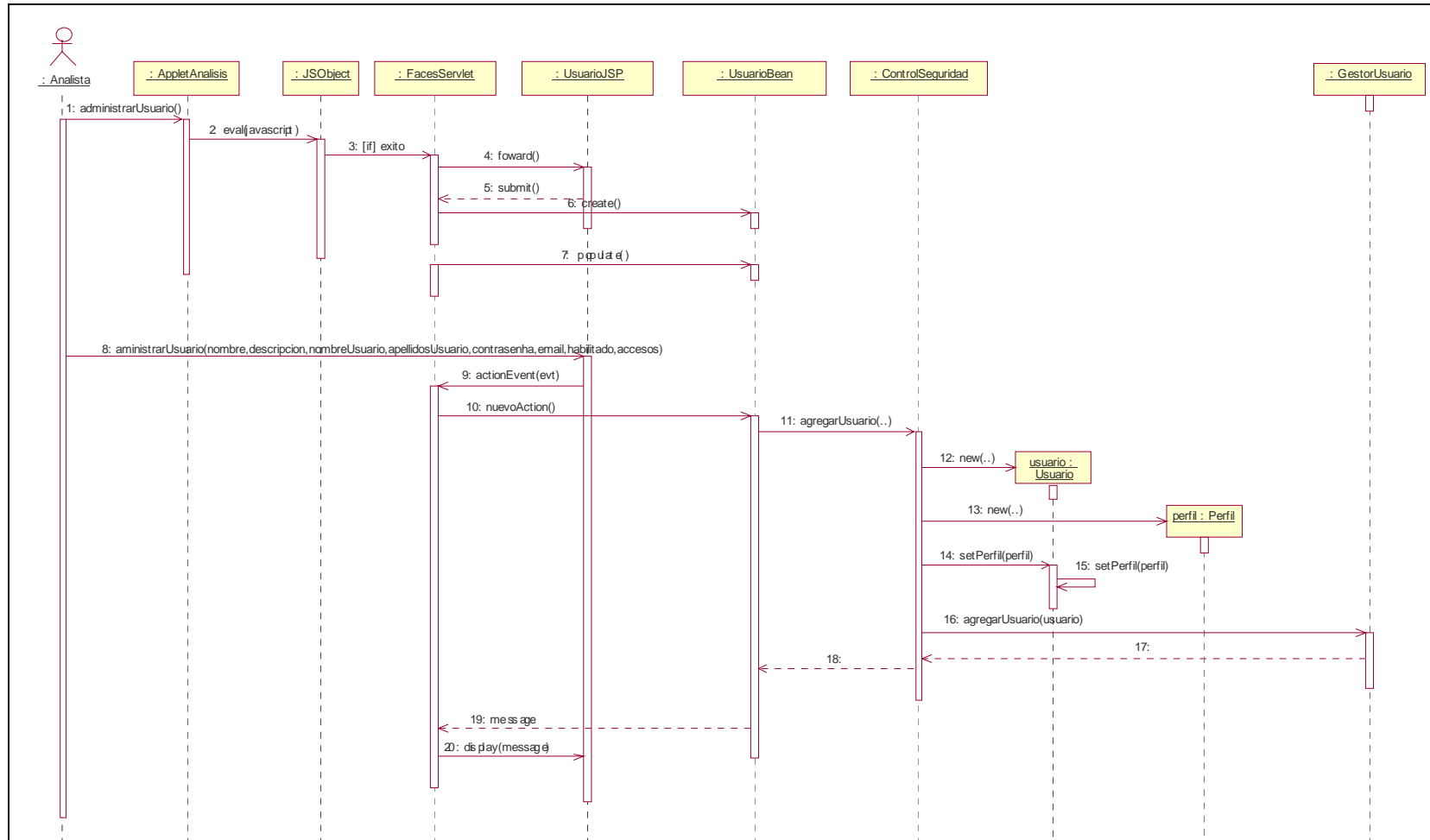


Ilustración 10: Diagrama de secuencias – Administrar Usuarios del Sistema

3.1.4. Caso de Uso Administrar Roles de la Empresa

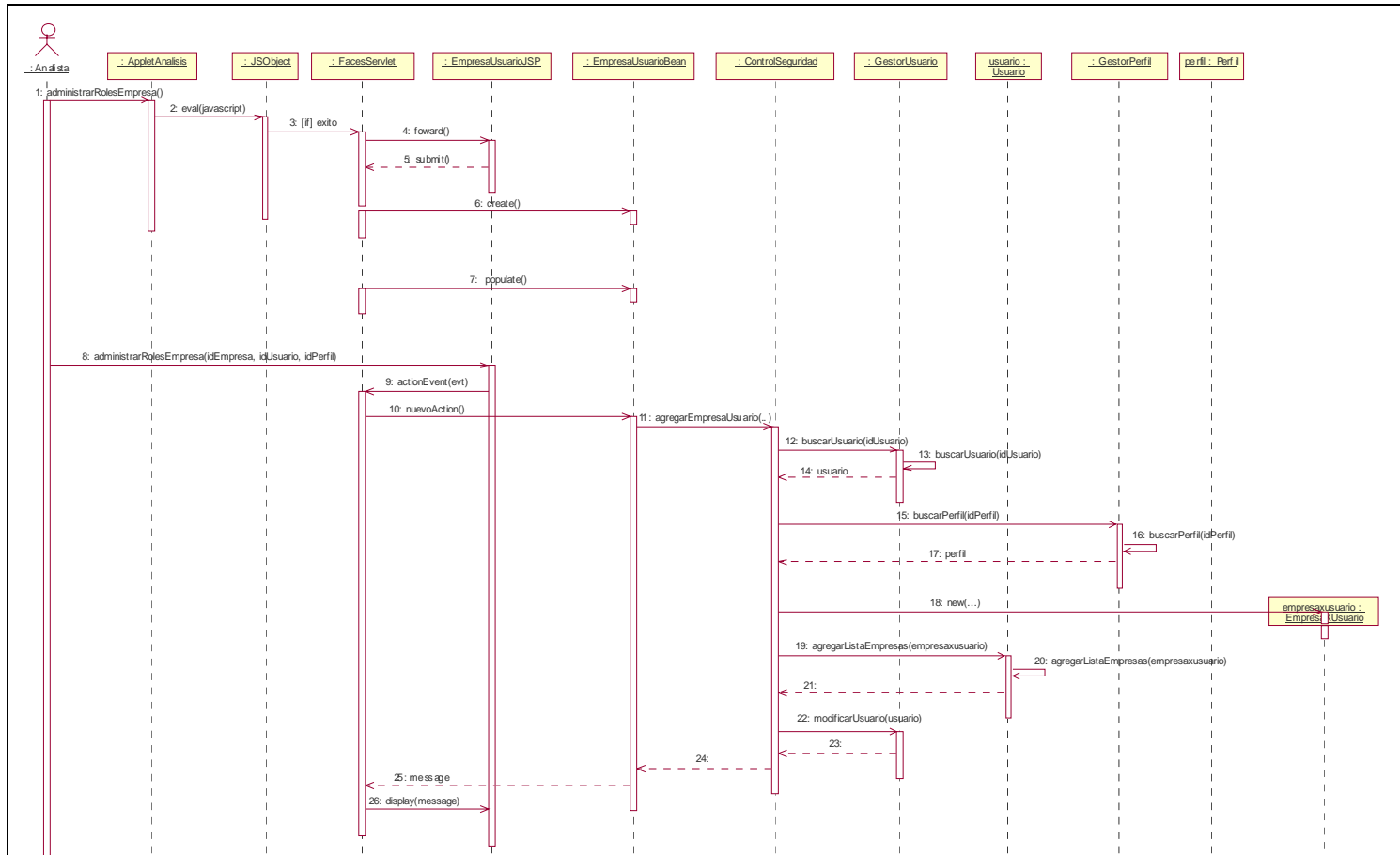


Ilustración 11: Diagrama de secuencias – Administrar Roles de la Empresa

3.1.5. Caso de Uso Administrar Roles del Proyecto

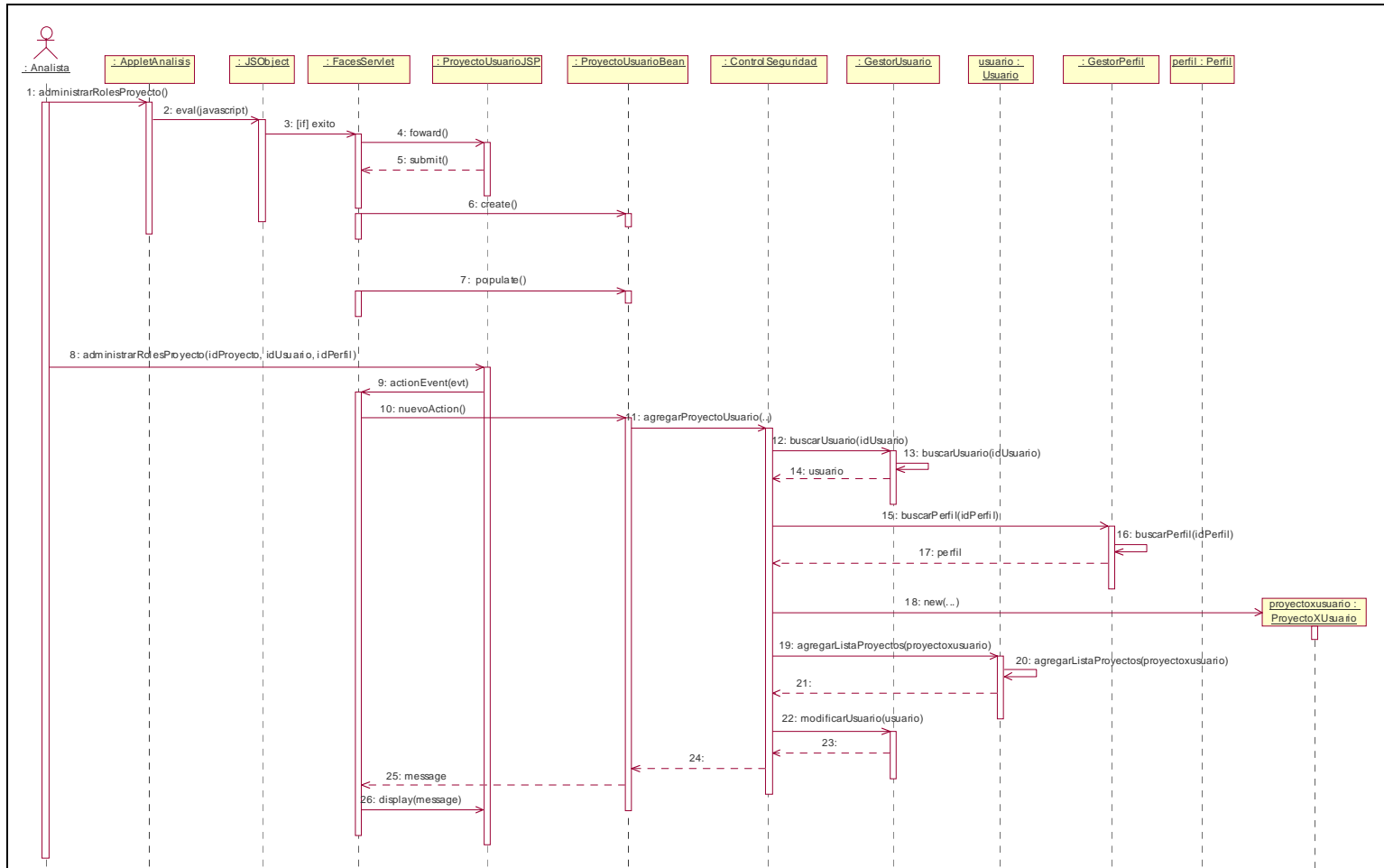


Ilustración 12: Diagrama de secuencias – Administrar Roles del Proyecto

3.2. Paquete Diseño de modelo dimensional

3.2.1. Caso de Uso Administrar Empresa

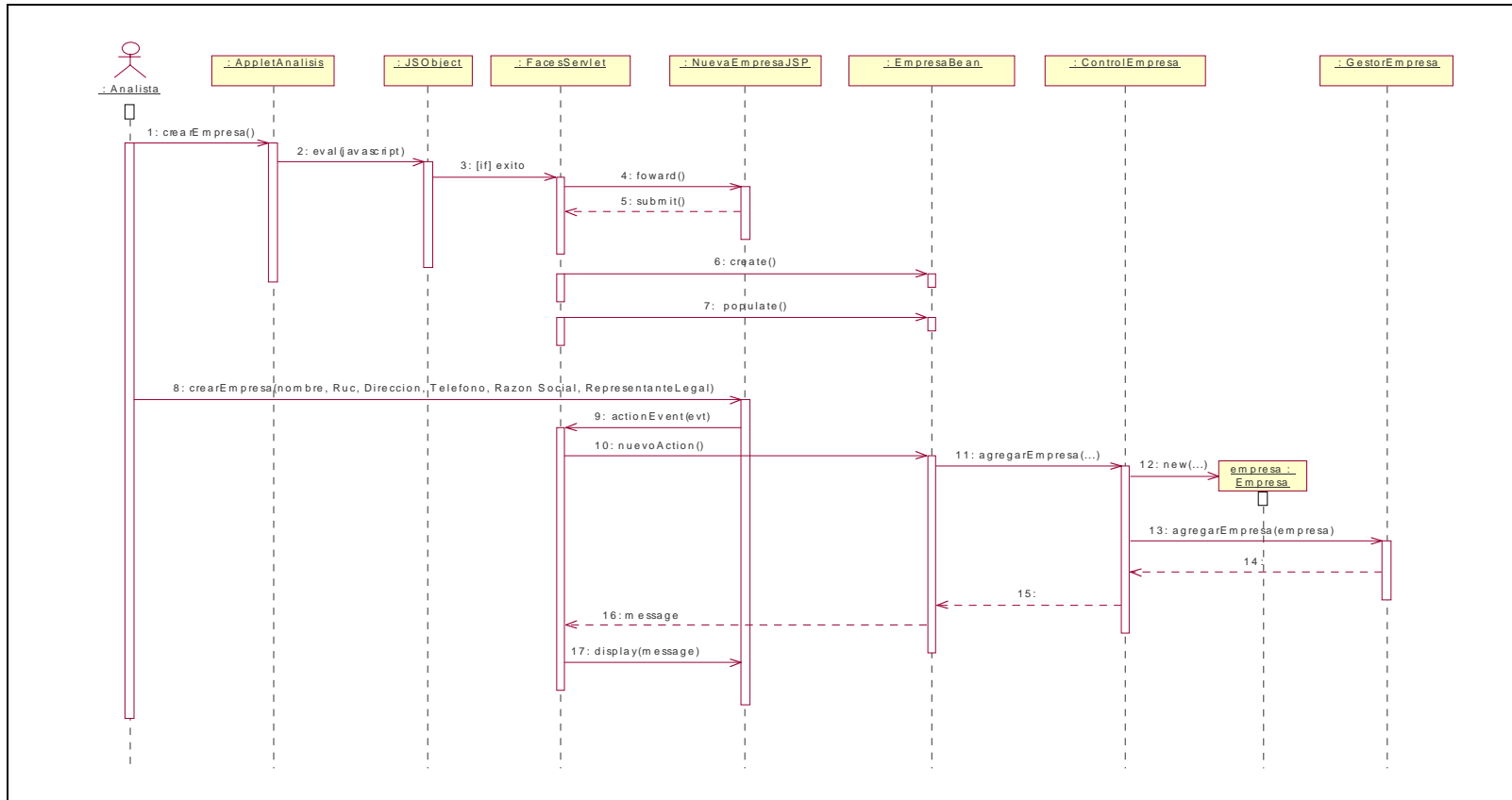


Ilustración 13: Diagrama de secuencias – Administrar Empresa – Crear Empresa

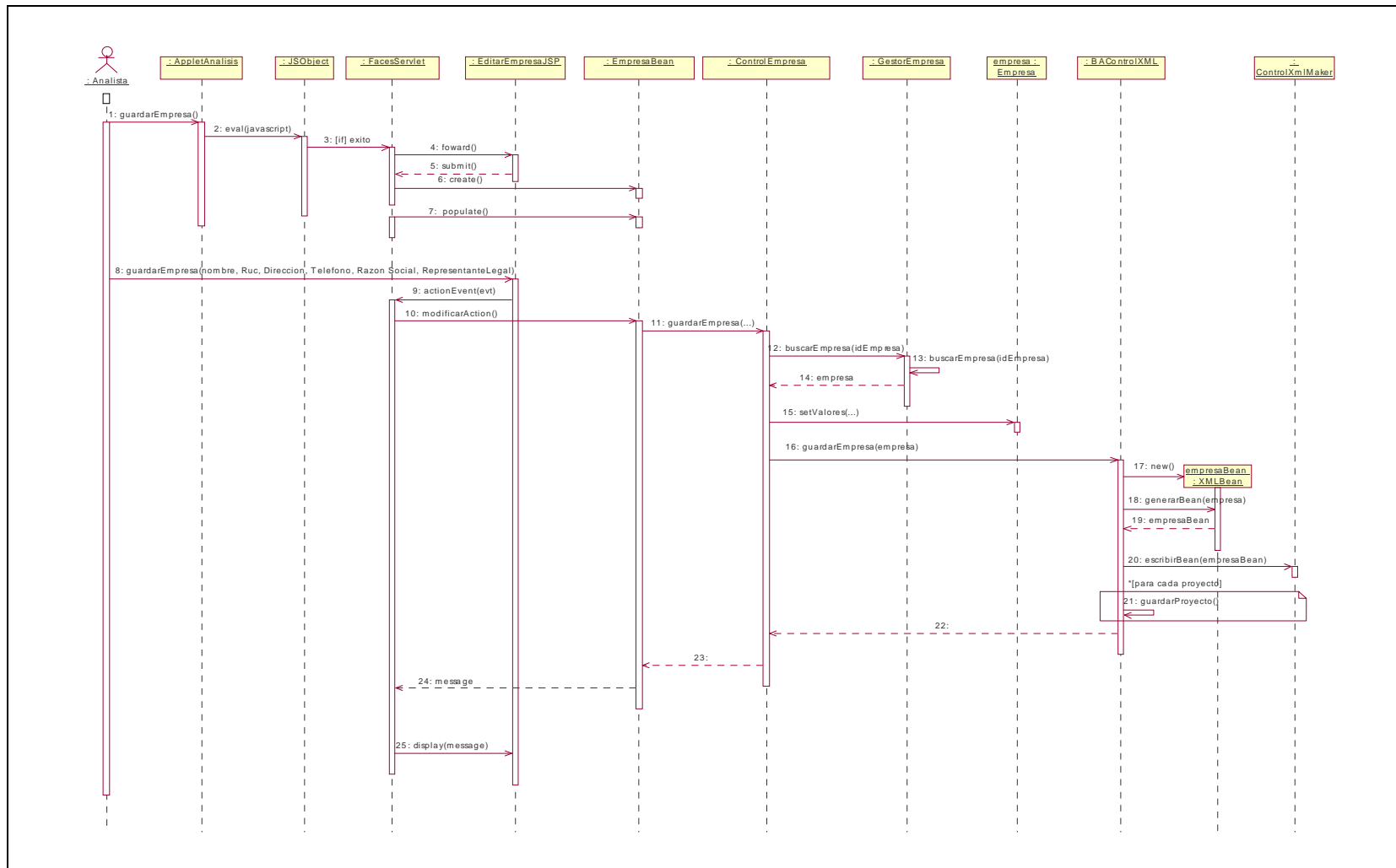


Ilustración 14: Diagrama de secuencias – Administrar Empresa – Guardar Empresa

3.2.2. Caso de Uso Administrar Proyecto

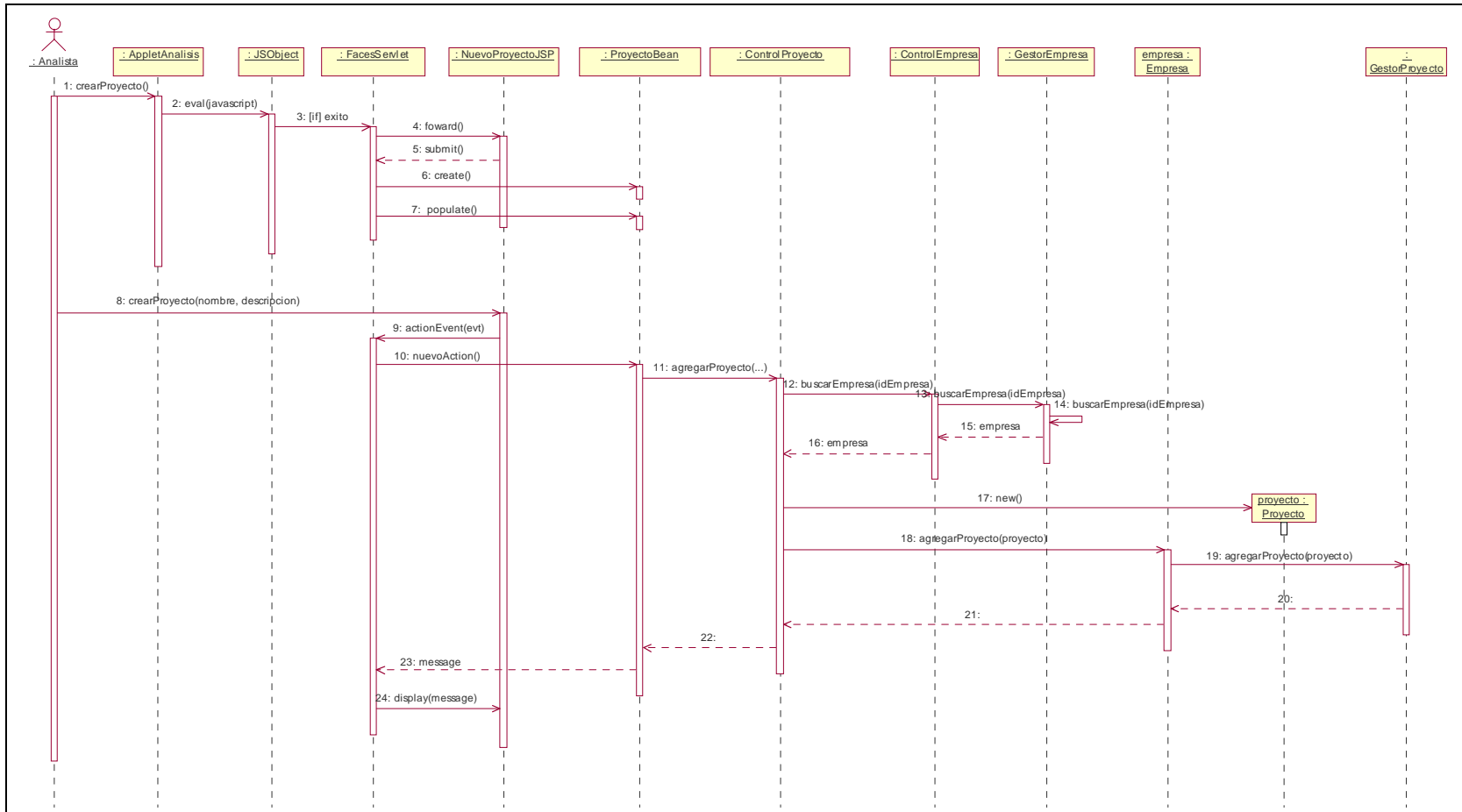


Ilustración 15: Diagrama de secuencia - Administrar proyectos – Crear proyecto

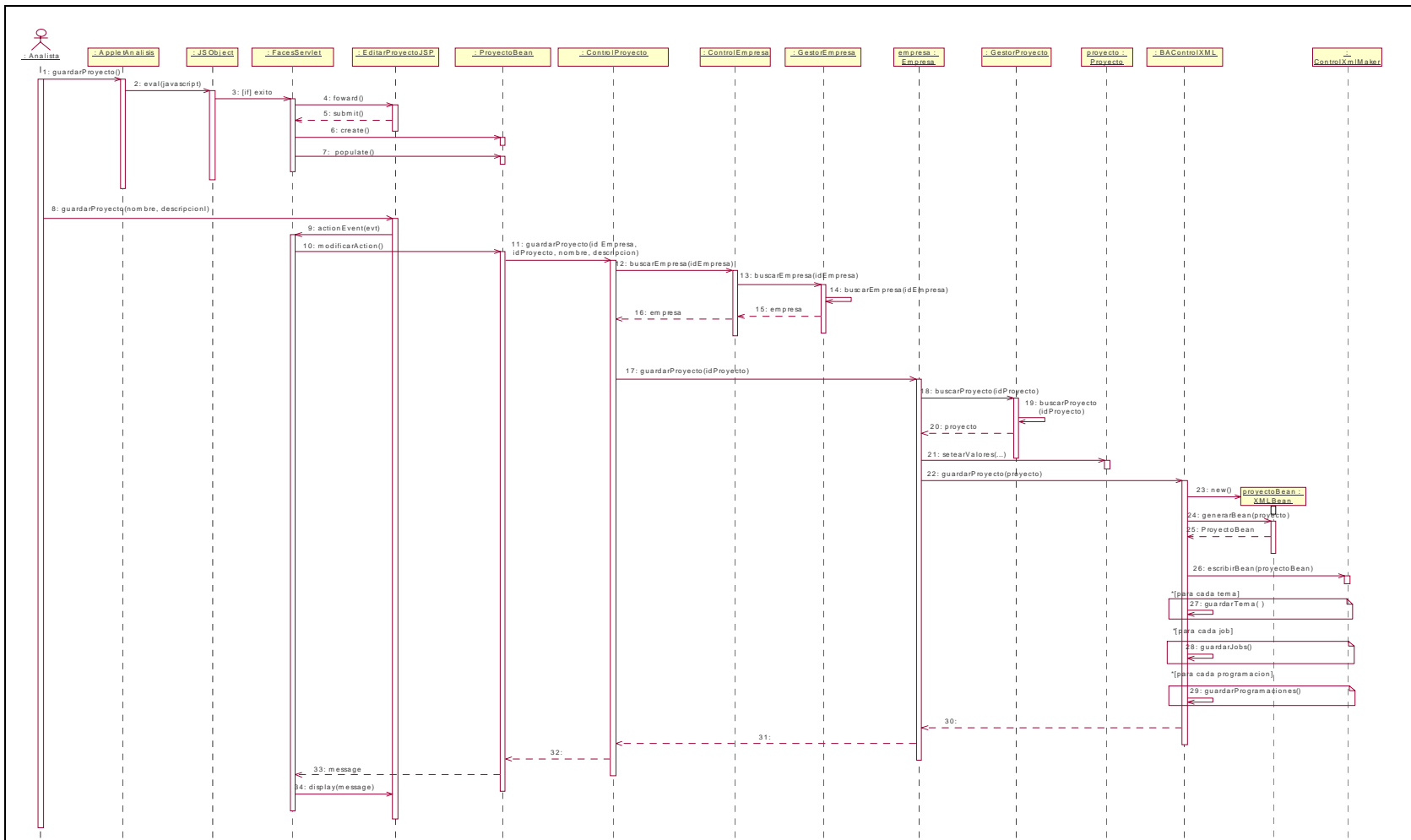


Ilustración 16: Diagrama de secuencia - Administrar proyectos – Guardar proyecto

3.2.3. Caso de Uso Configurar buenas prácticas de modelamiento

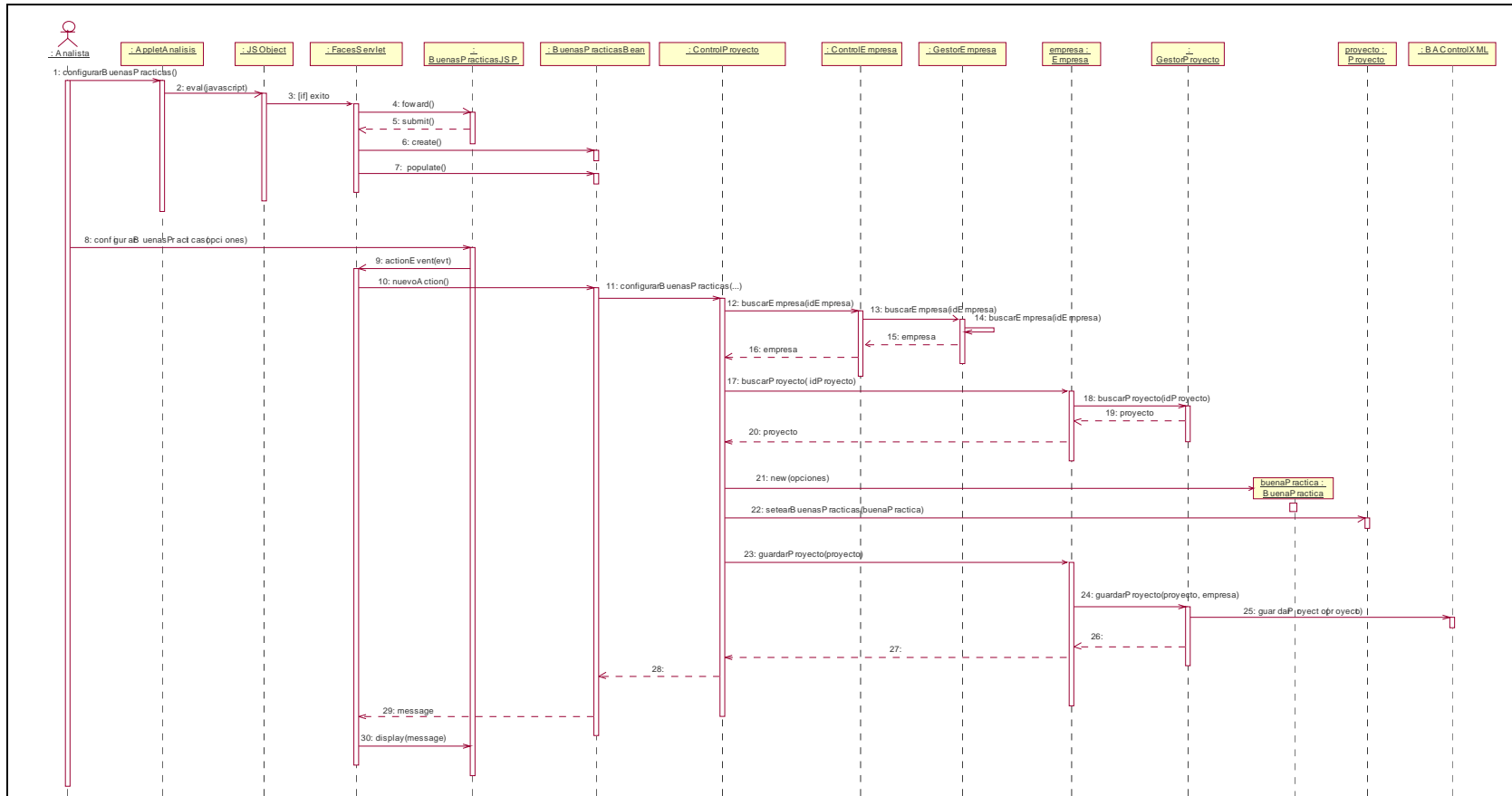


Ilustración 17: Diagrama de secuencia - Configurar buenas prácticas de modelamiento

3.2.4. Caso de Uso Administrar Objetos

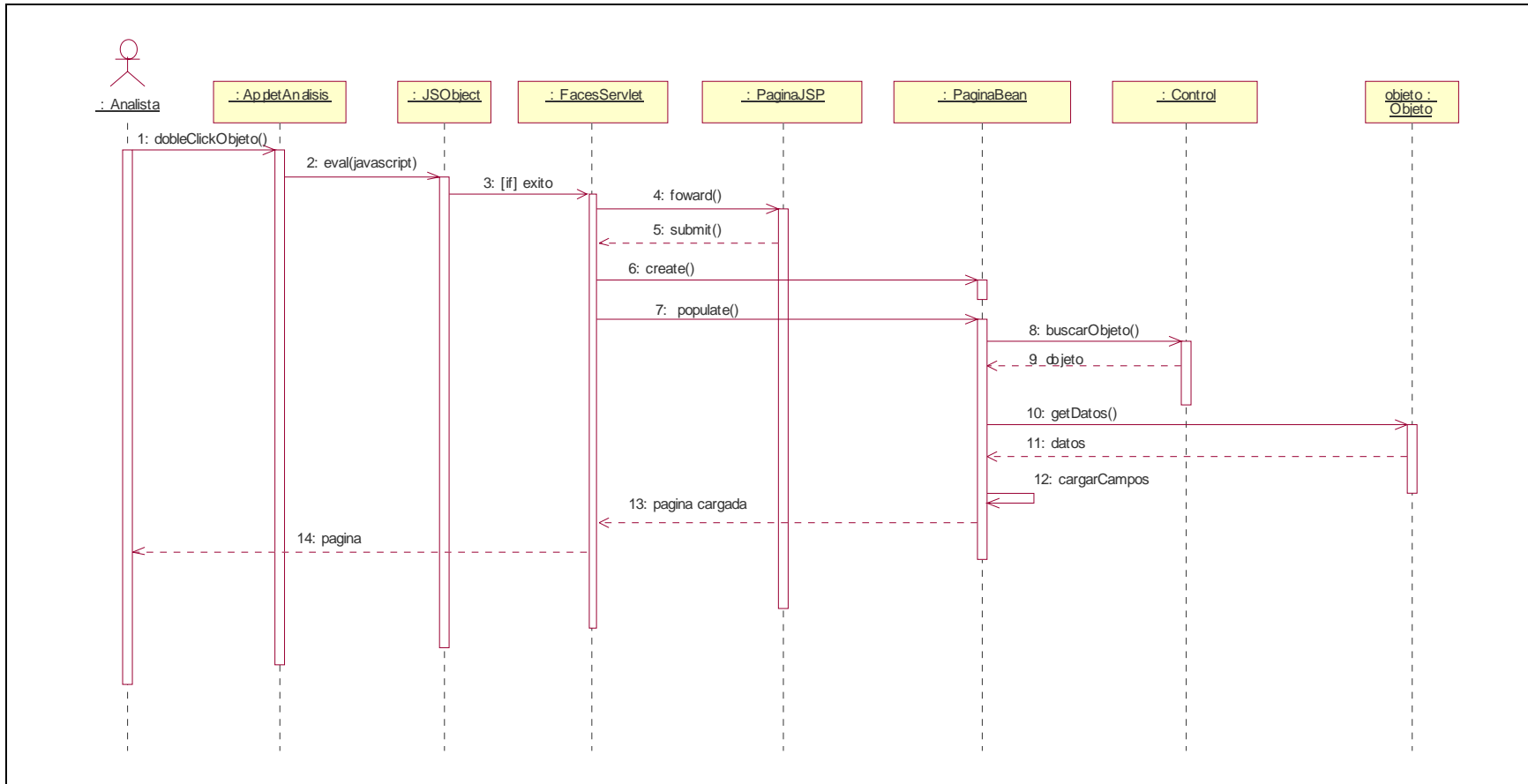


Ilustración 18: Diagrama de secuencia - Administrar objetos

3.2.5. Caso de Uso Administrar Temas

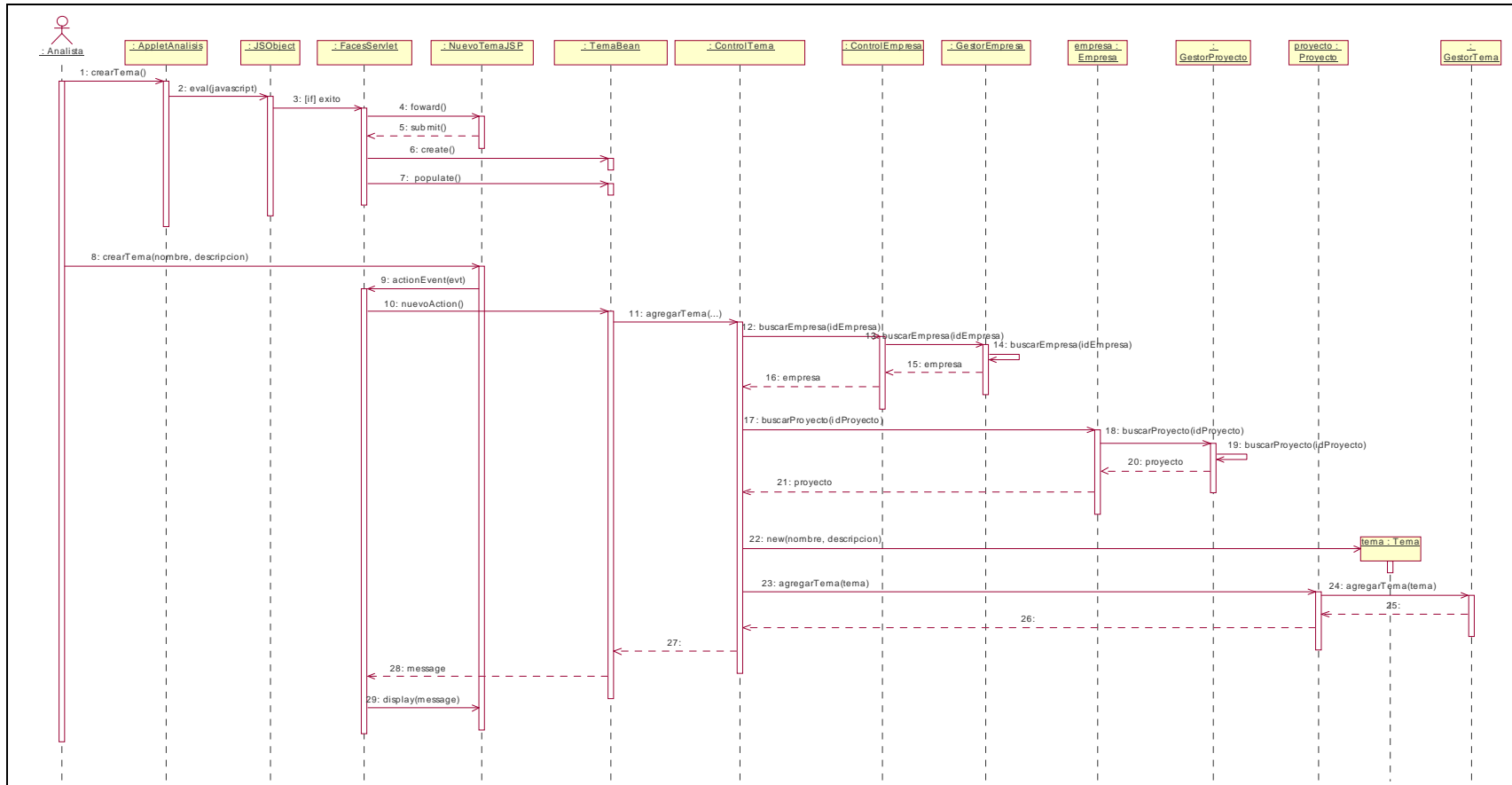


Ilustración 19: Diagrama de secuencia - Administrar temas – Crear tema

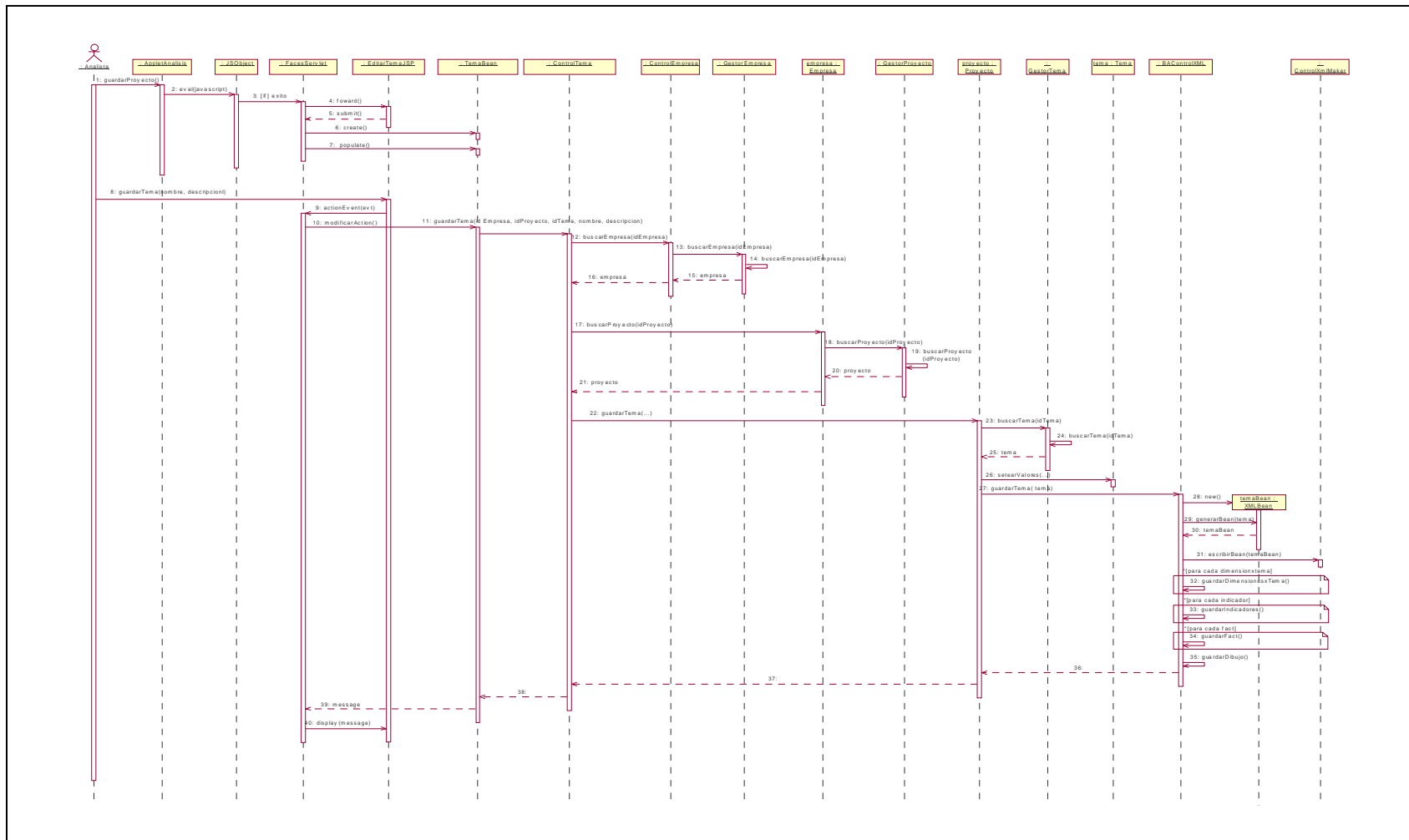


Ilustración 20: Diagrama de secuencia - Administrar temas – Guardar tema

3.2.6. Caso de Uso Administrar Dimensiones

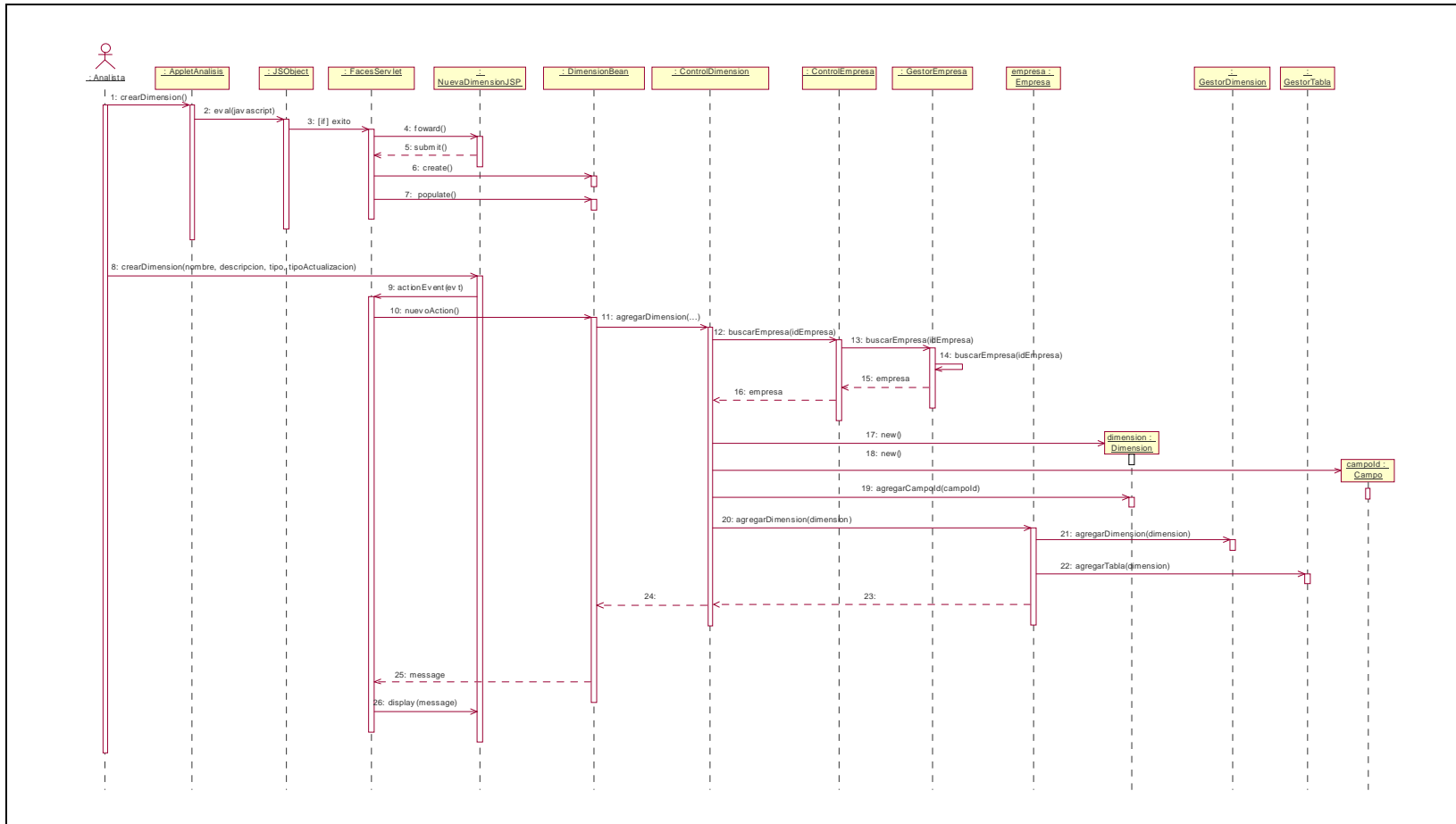


Ilustración 21: Diagrama de secuencia - Administrar dimensiones – Crear dimensión

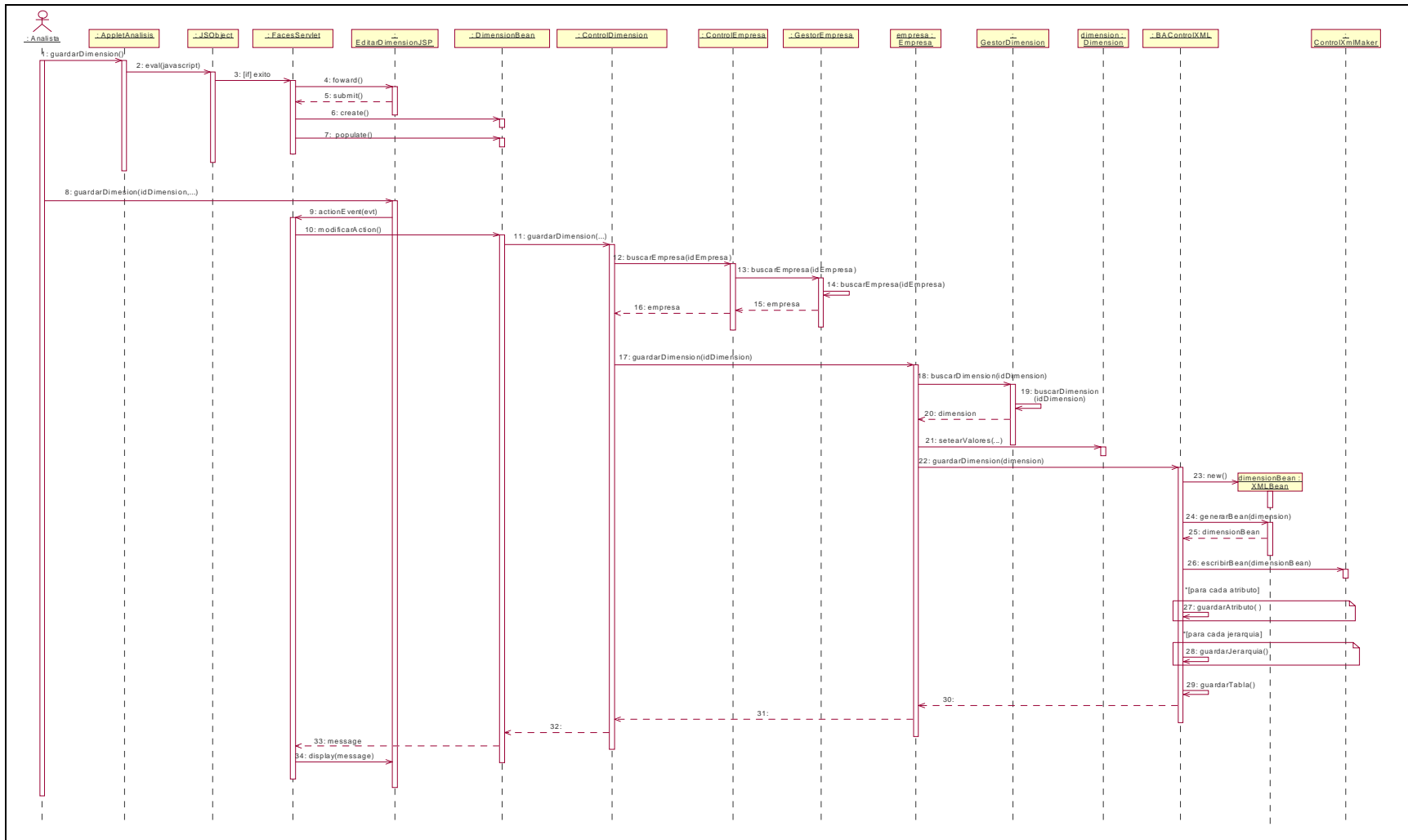


Ilustración 22: Diagrama de secuencia - Administrar dimensiones – Guardar dimensión

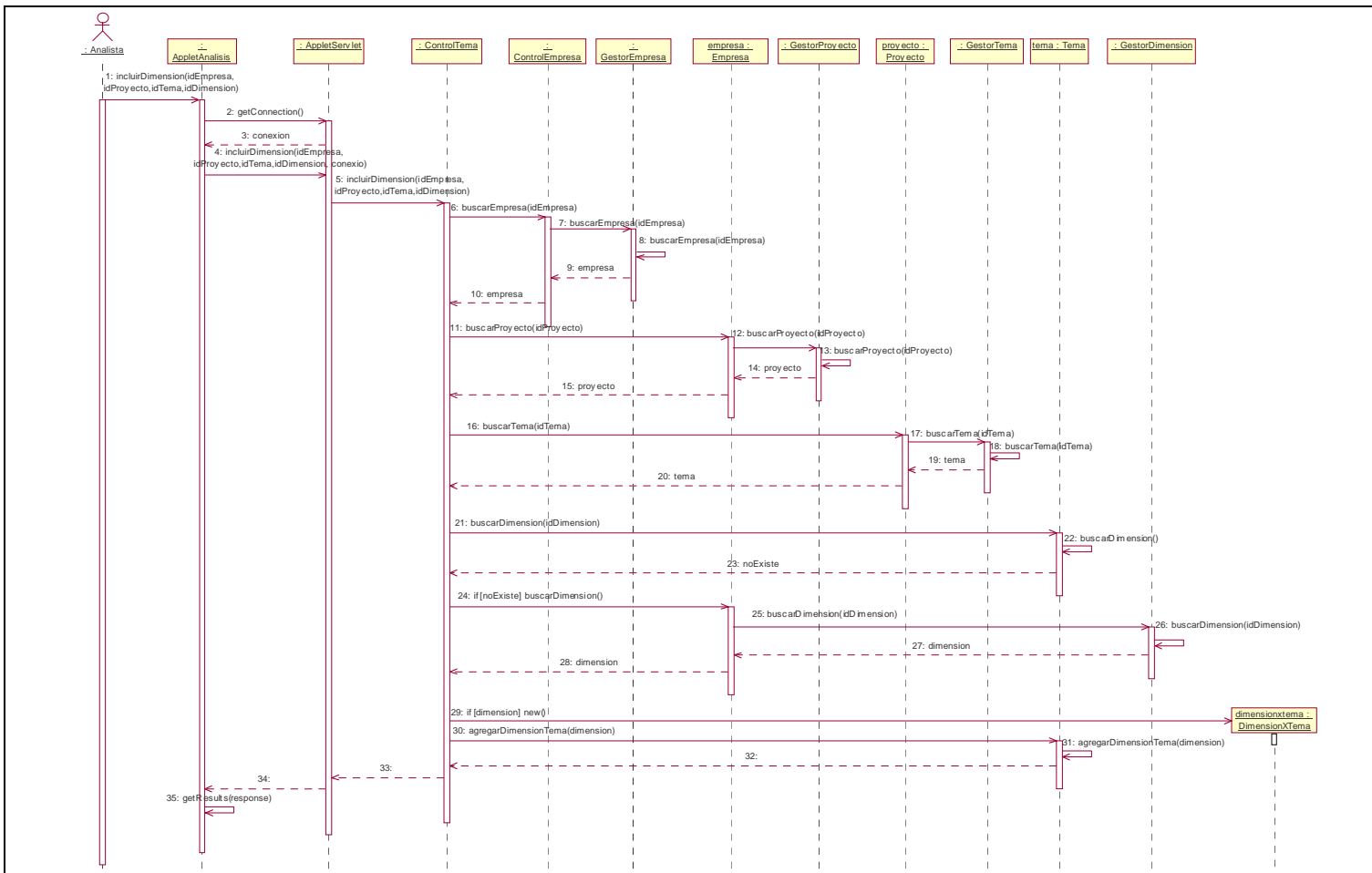


Ilustración 23: Diagrama de secuencia - Administrar dimensiones - Incluir dimensión en tema

3.2.7. Caso de Uso Administrar Jerarquías

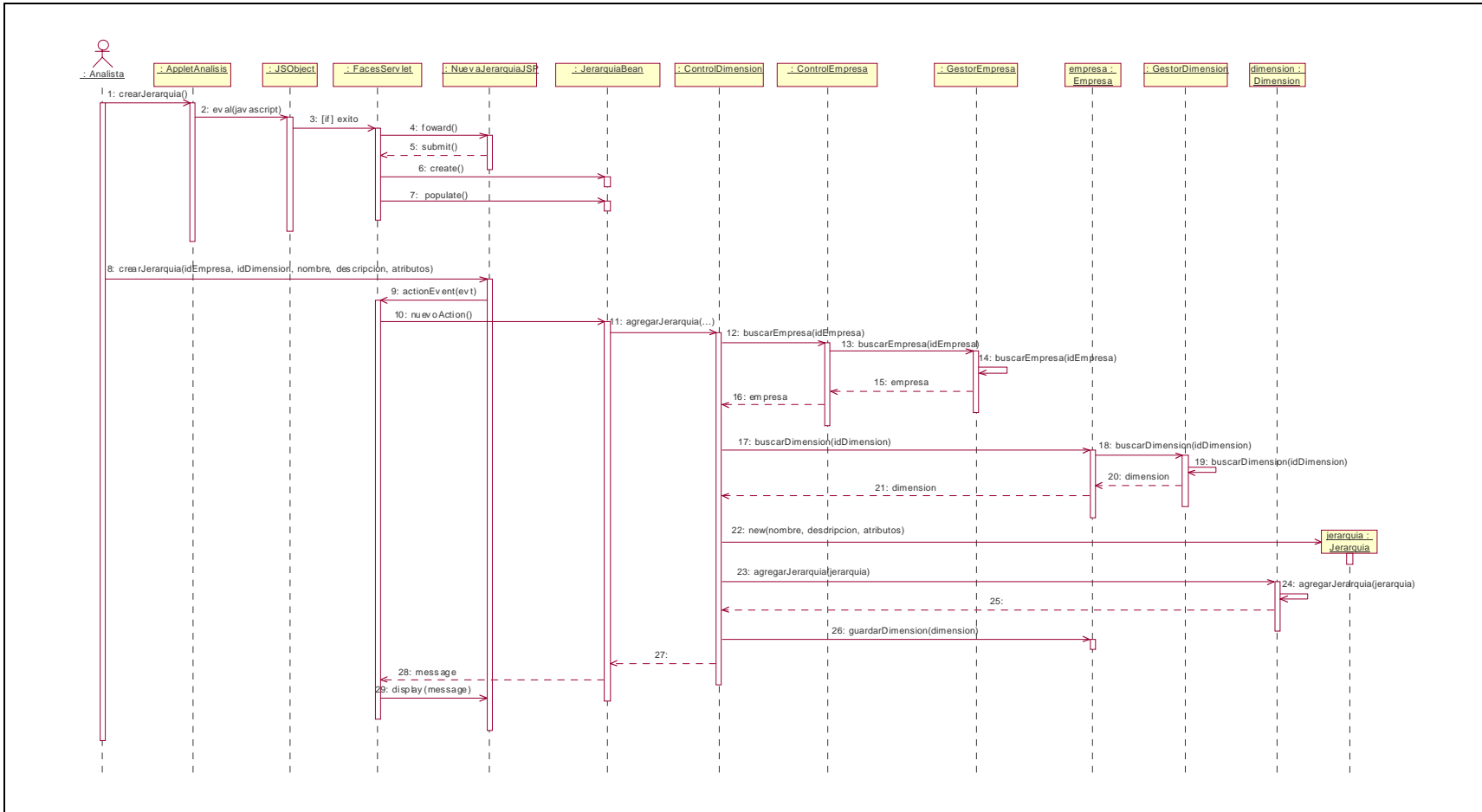


Ilustración 24: Diagrama de secuencia - Administrar jerarquías

3.2.8. Caso de Uso Administrar Atributos

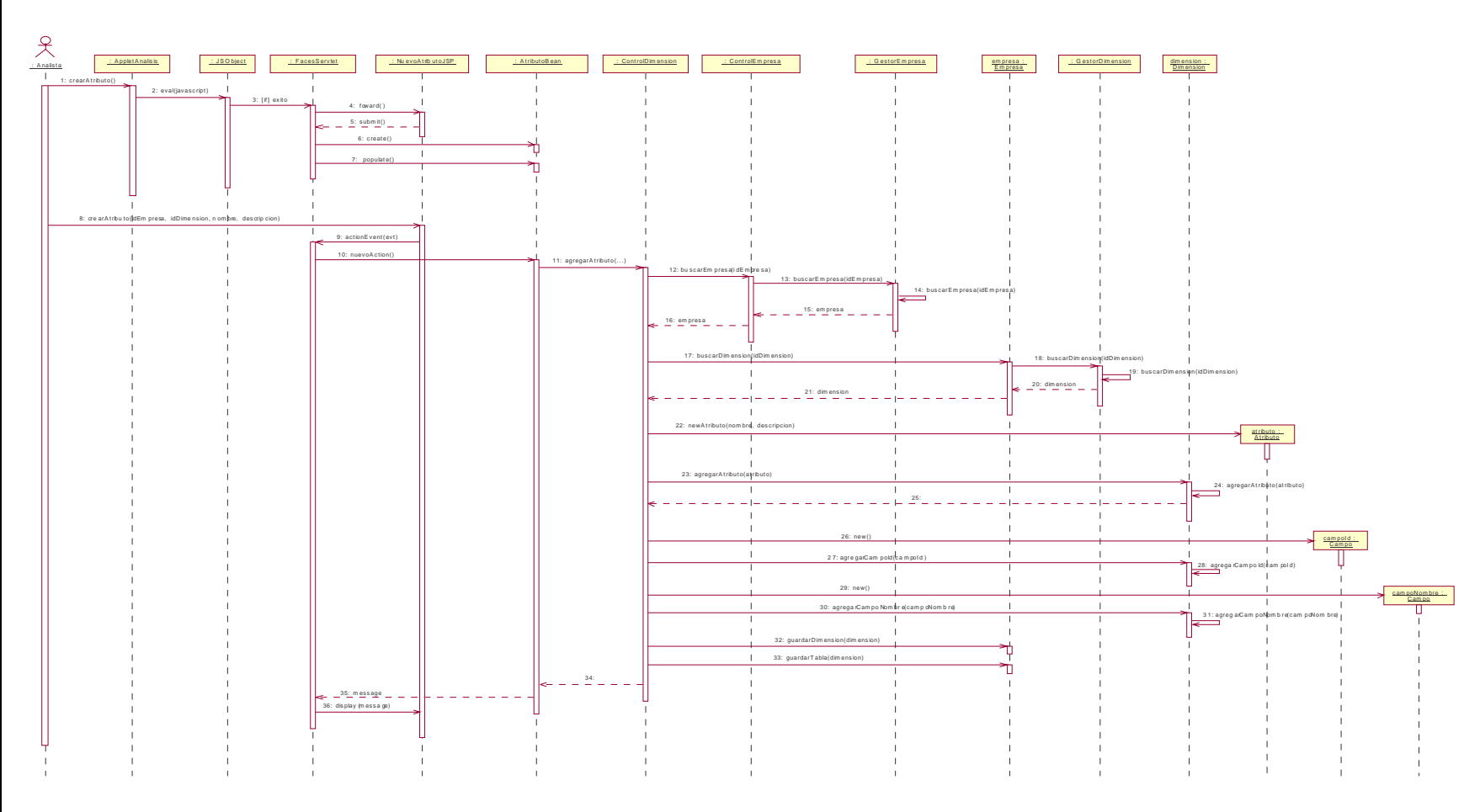


Ilustración 25: Diagrama de secuencia - Administrar atributos - Crear atributo

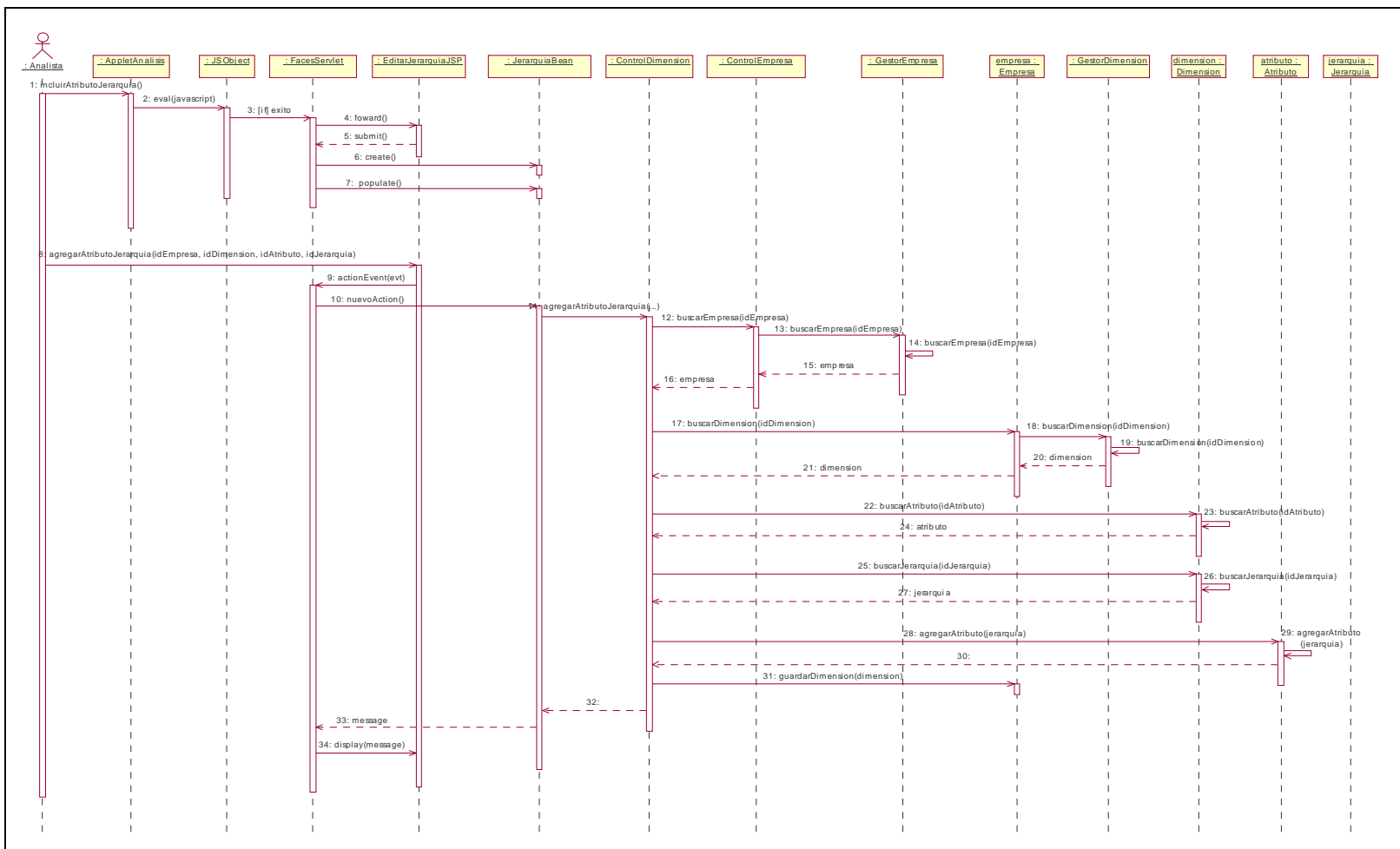


Ilustración 2: Diagrama de secuencia - Administrar atributos - Incluir atributo en jerarquía

3.2.9. Caso de Uso Administrar Facts

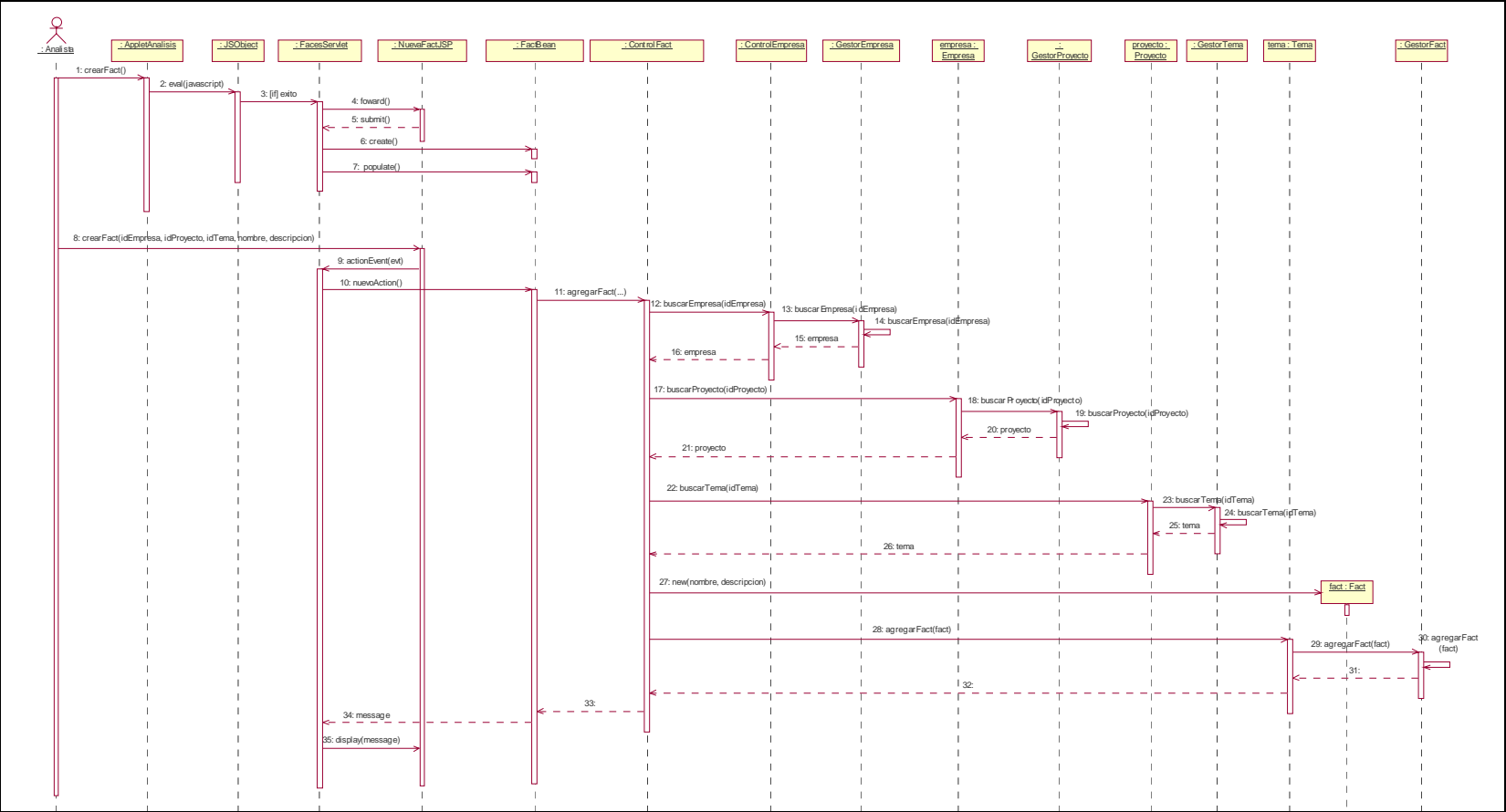


Ilustración 27: Diagrama de secuencia - Administrar facts – Crear Fact.

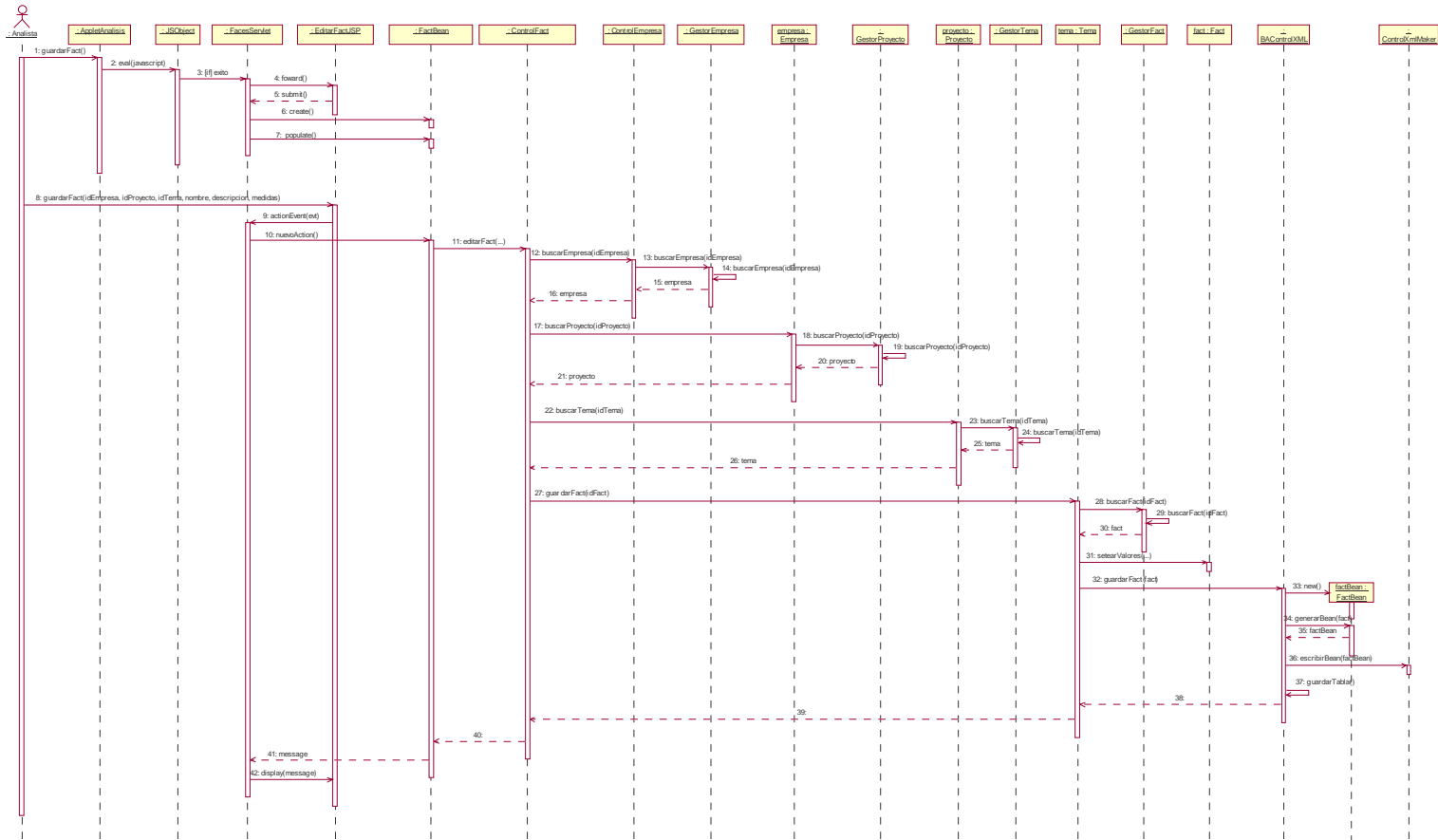


Ilustración 28: Diagrama de secuencia - Administrar facts – Guardar fact

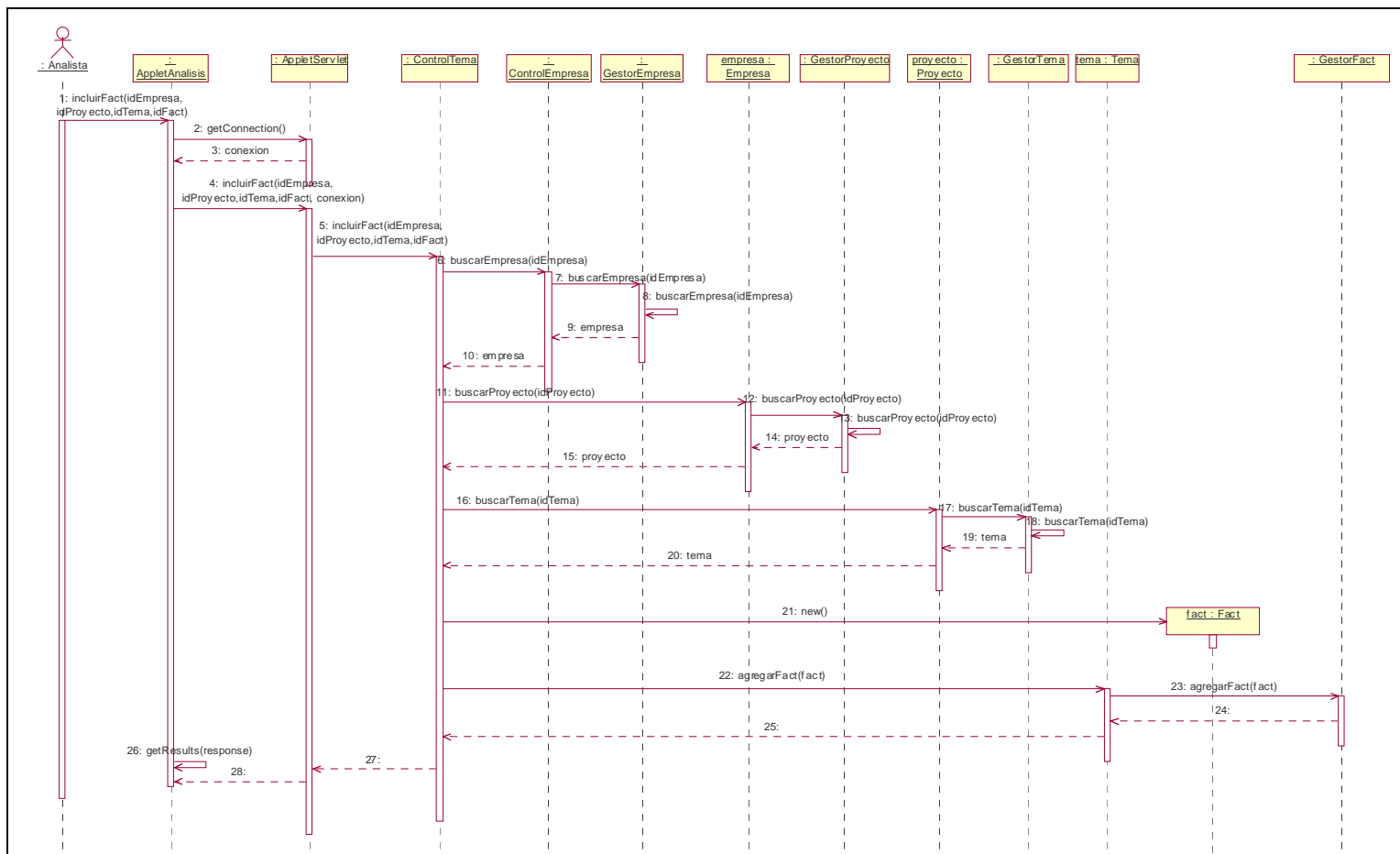


Ilustración 29: Diagrama de secuencia - Administrar facts – Incluir fact en Tema

3.2.11. Caso de Uso Administrar Indicadores

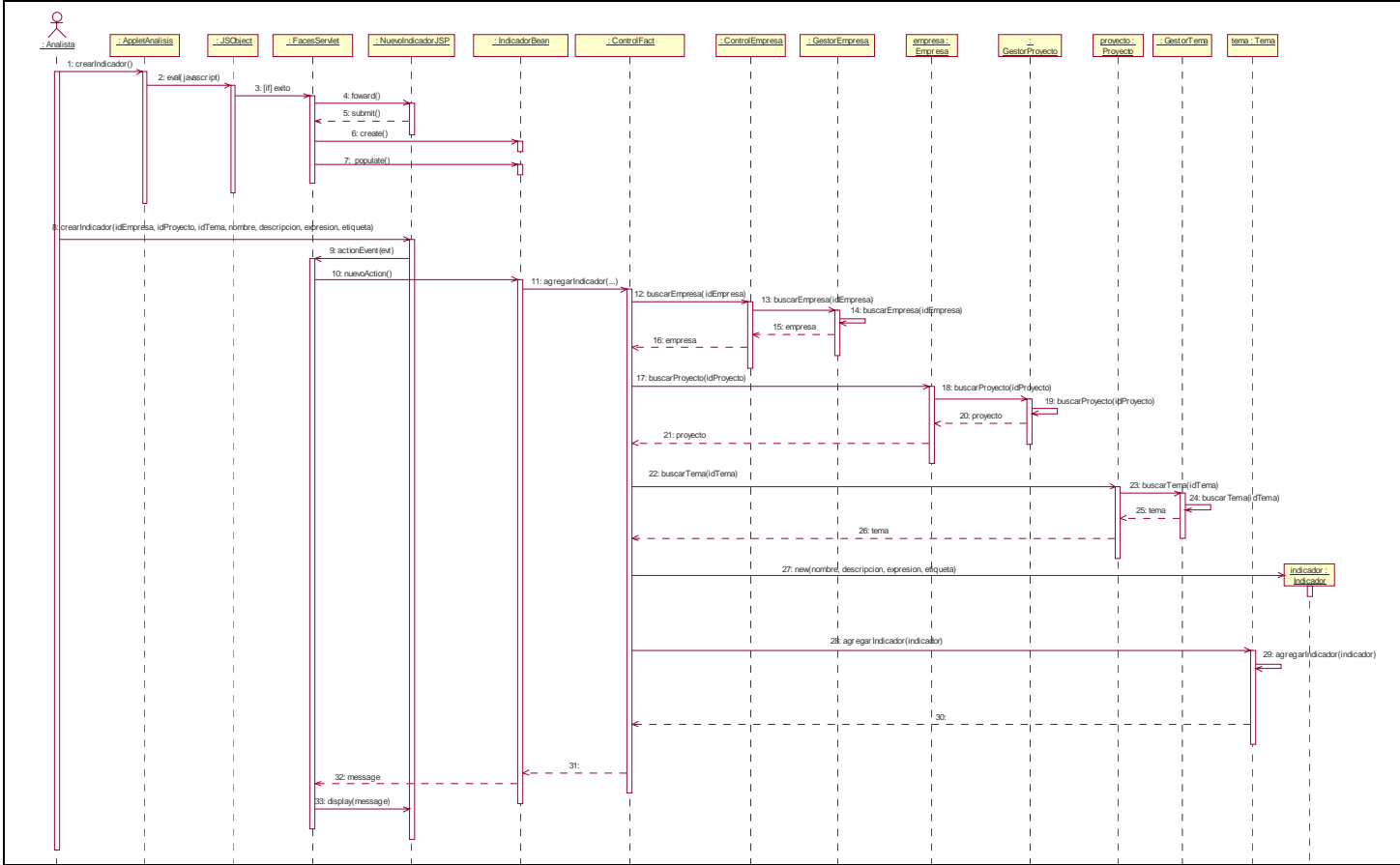


Ilustración 31: Diagrama de secuencia - Administrar indicadores – Crear indicador

3.2.12. Caso de Uso Administrar Formato de Datos

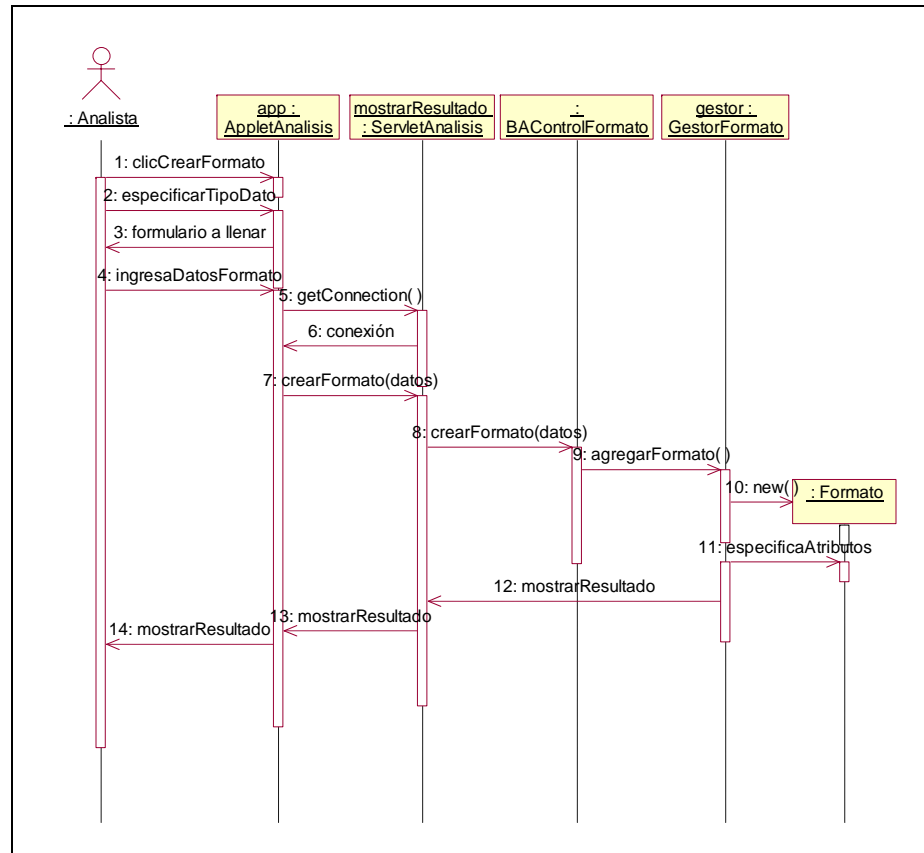


Ilustración 32: Diagrama de secuencia - Administrar formatos – Crear formato

3.2.13. Caso de Uso Asignar Formato de Datos a Campo

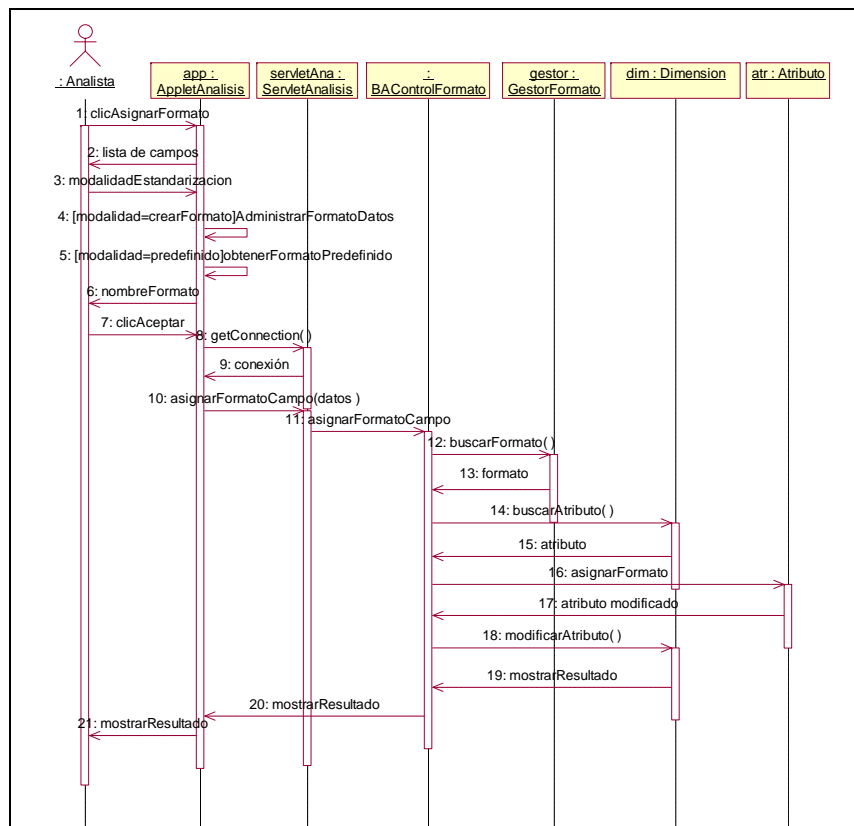


Ilustración 33: Diagrama de secuencia – Asignar formato de datos a campo

3.2.14. Caso de Uso Exportar Gráfico

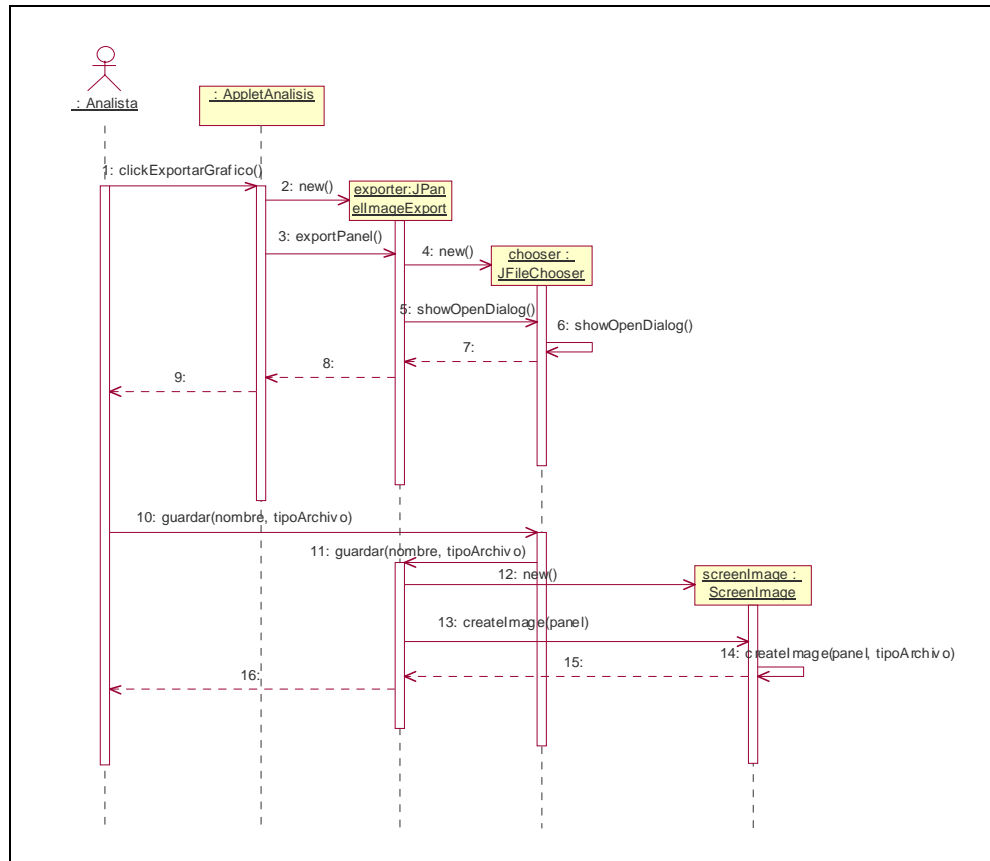


Ilustración 34: Diagrama de secuencia – Exportar gráfico

3.2.15. Caso de Uso Buscar Empresa

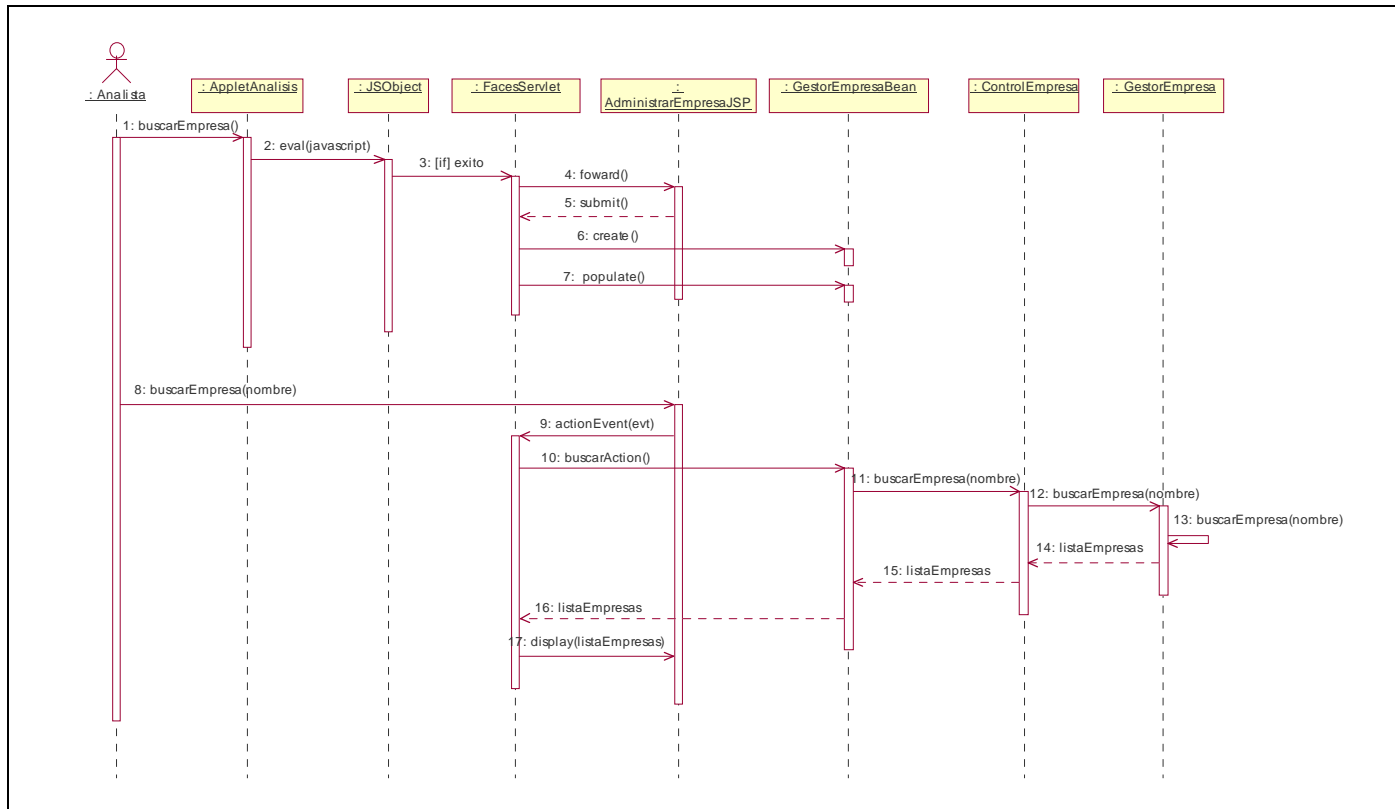


Ilustración 35: Diagrama de secuencia – Buscar Empresa

3.2.16. Caso de Uso Buscar Proyecto

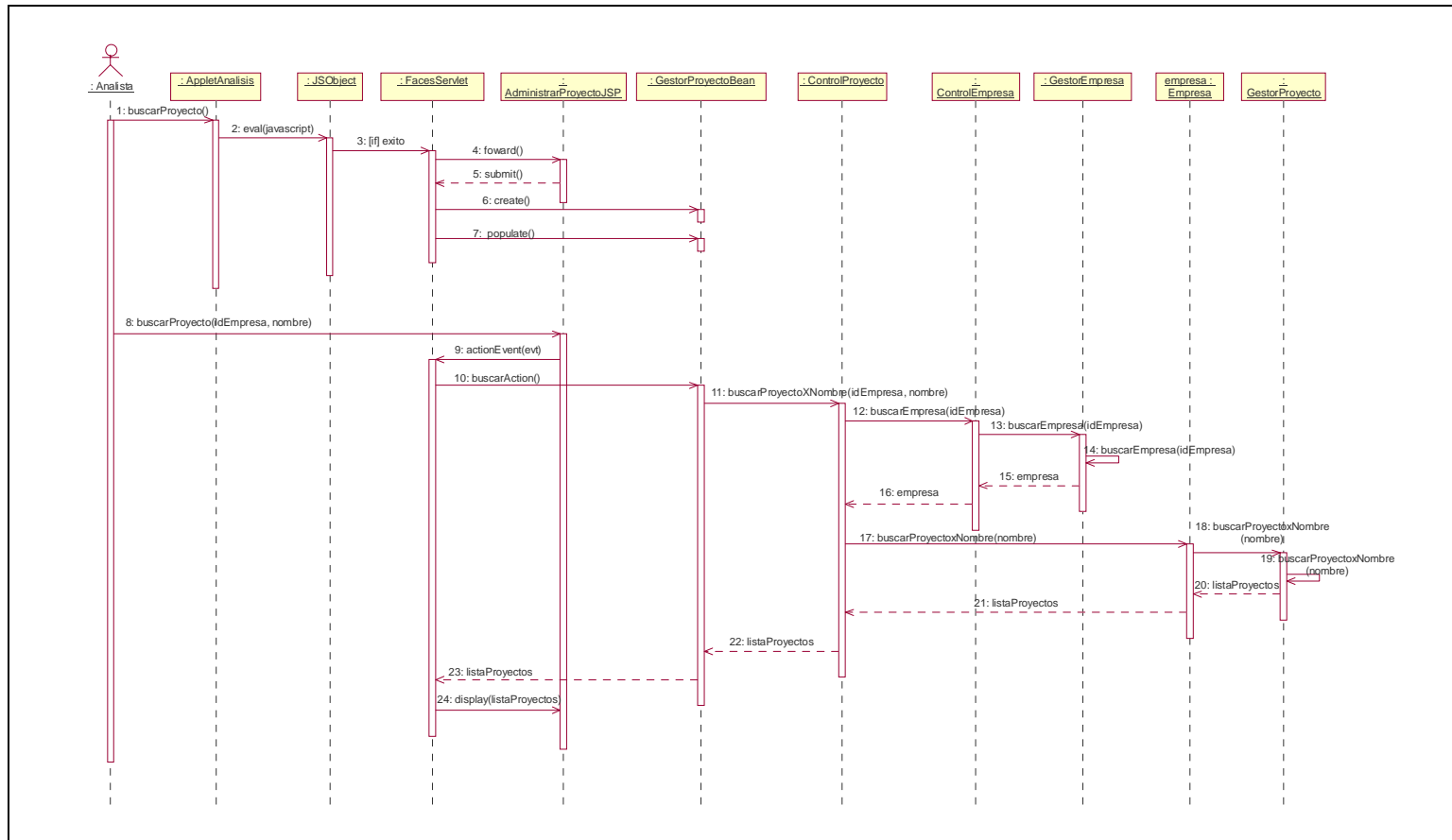


Ilustración 36: Diagrama de secuencia – Buscar Proyecto

3.2.17. Caso de Uso Buscar Tema

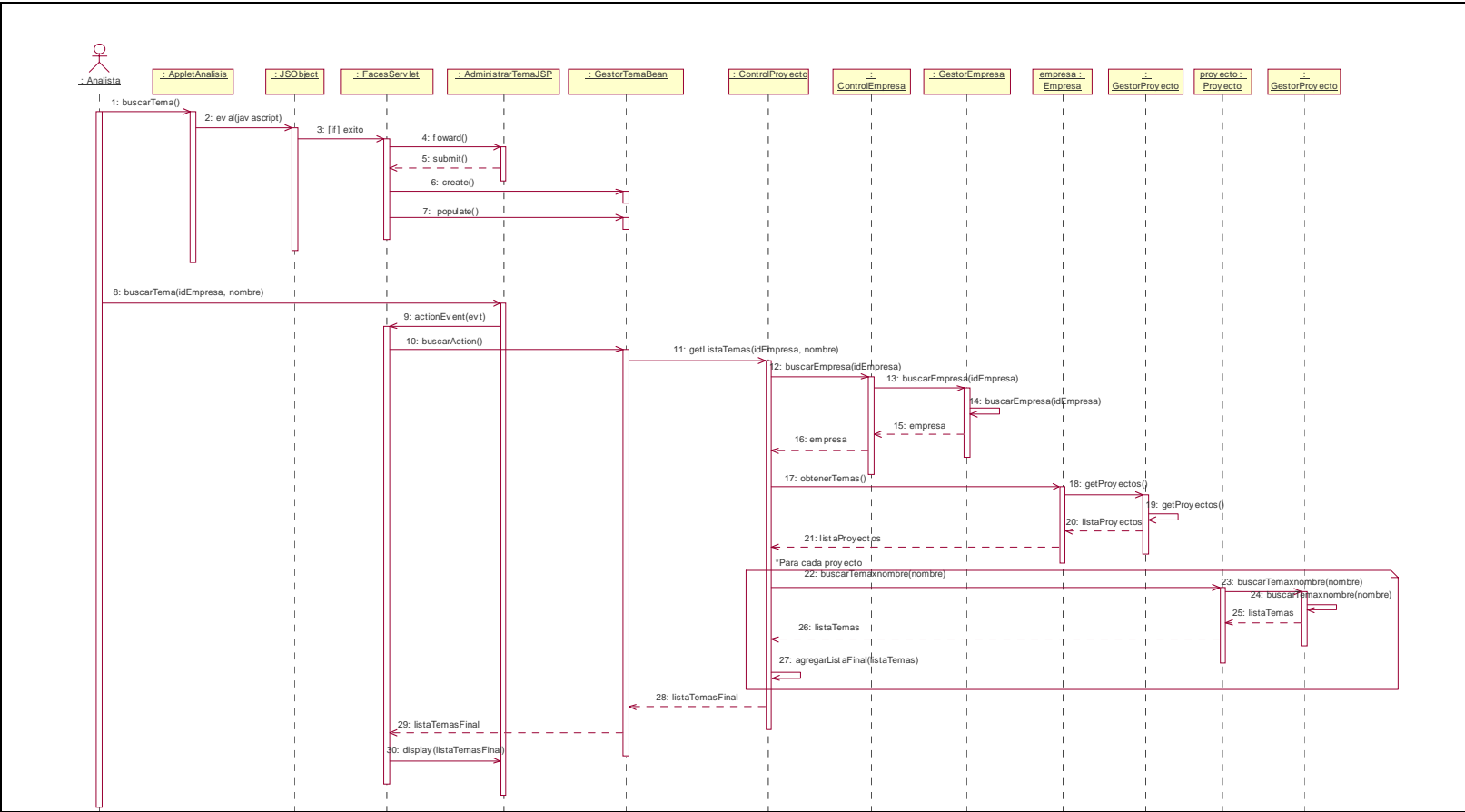


Ilustración 37: Diagrama de secuencia – Buscar Tema

3.2.18. Caso de Uso Buscar Fact

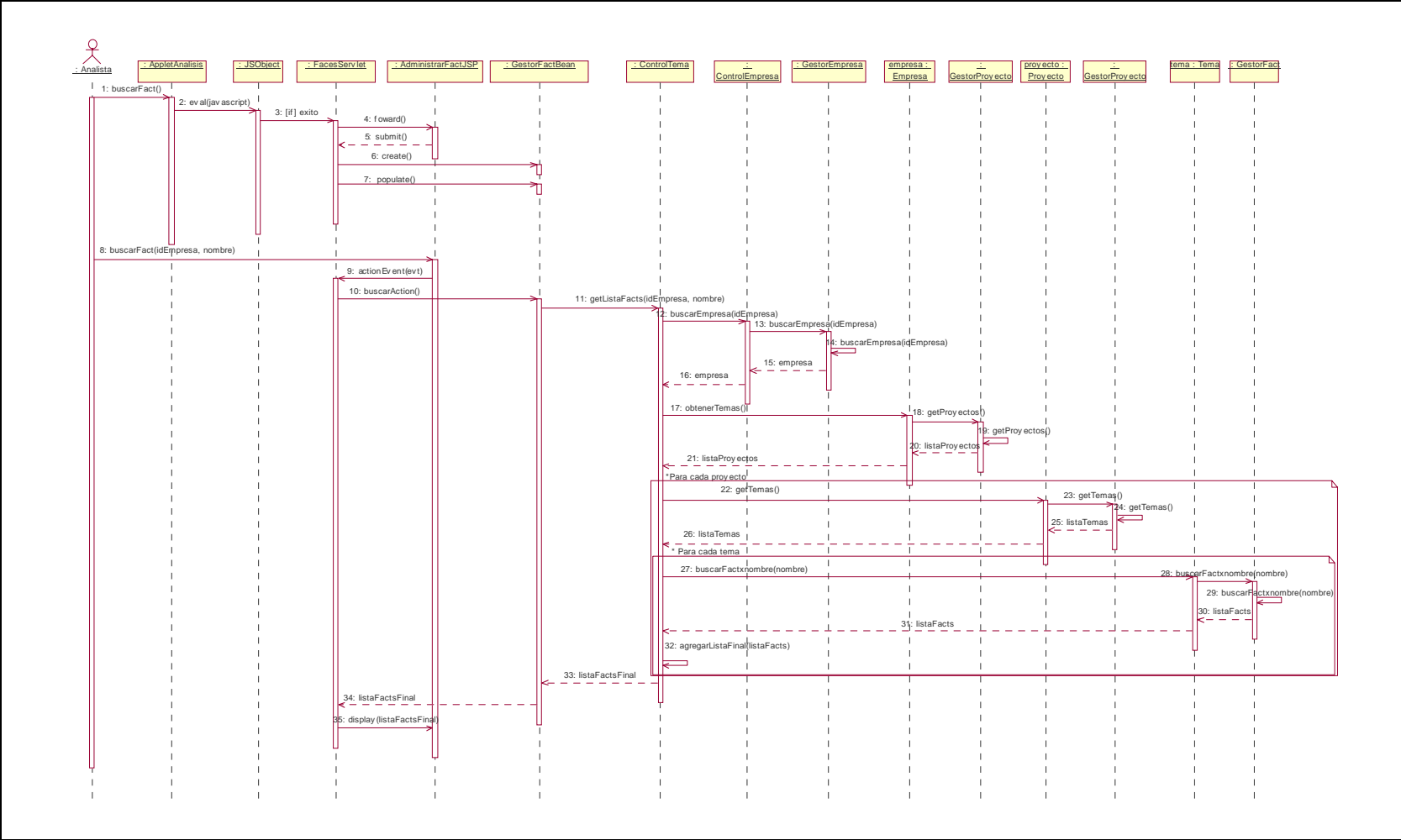


Ilustración 38: Diagrama de secuencia – Buscar Fact

3.2.19. Caso de Uso Buscar Dimensión

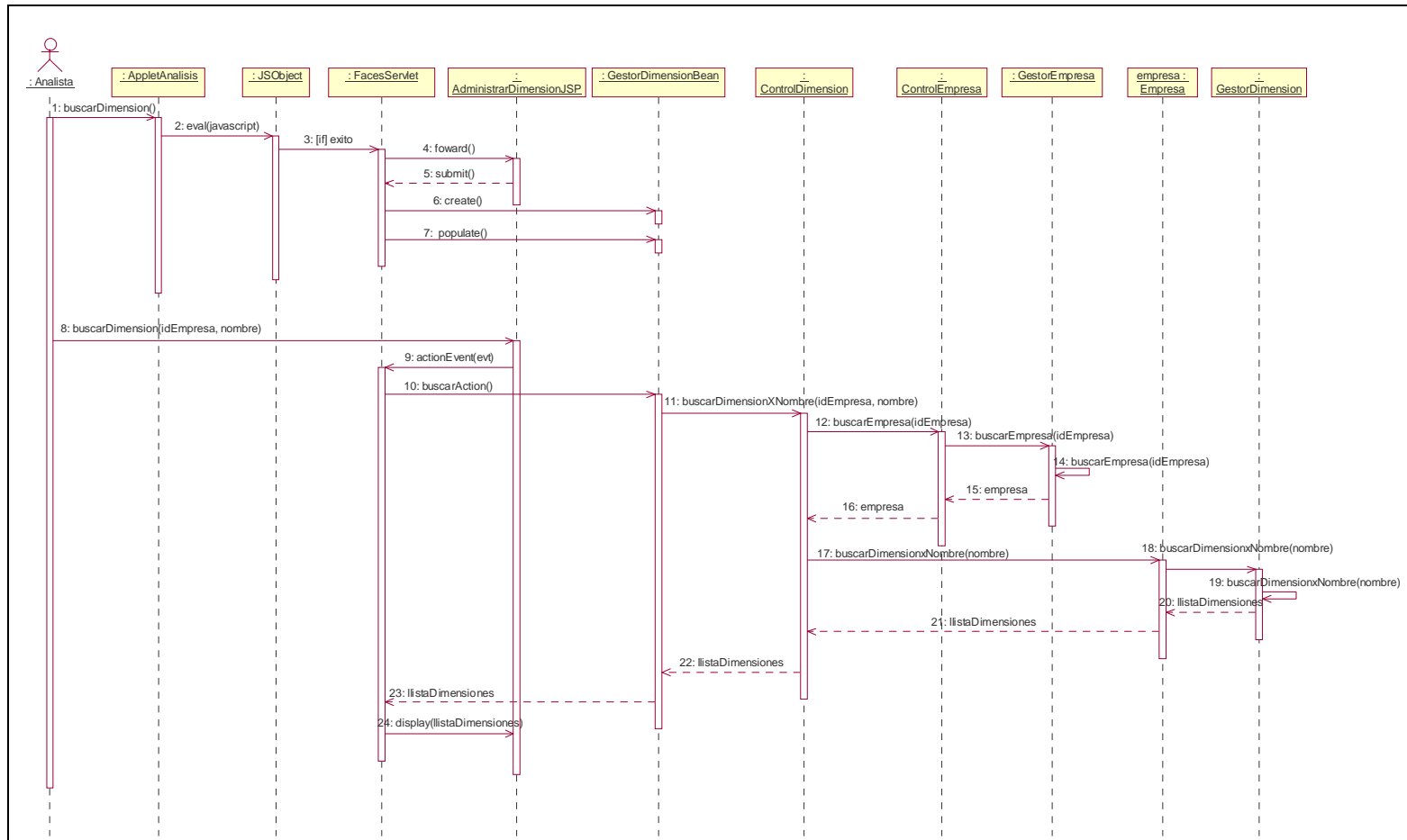


Ilustración 39: Diagrama de secuencia – Buscar Dimensión

3.2.20. Caso de Uso Buscar Formato de datos

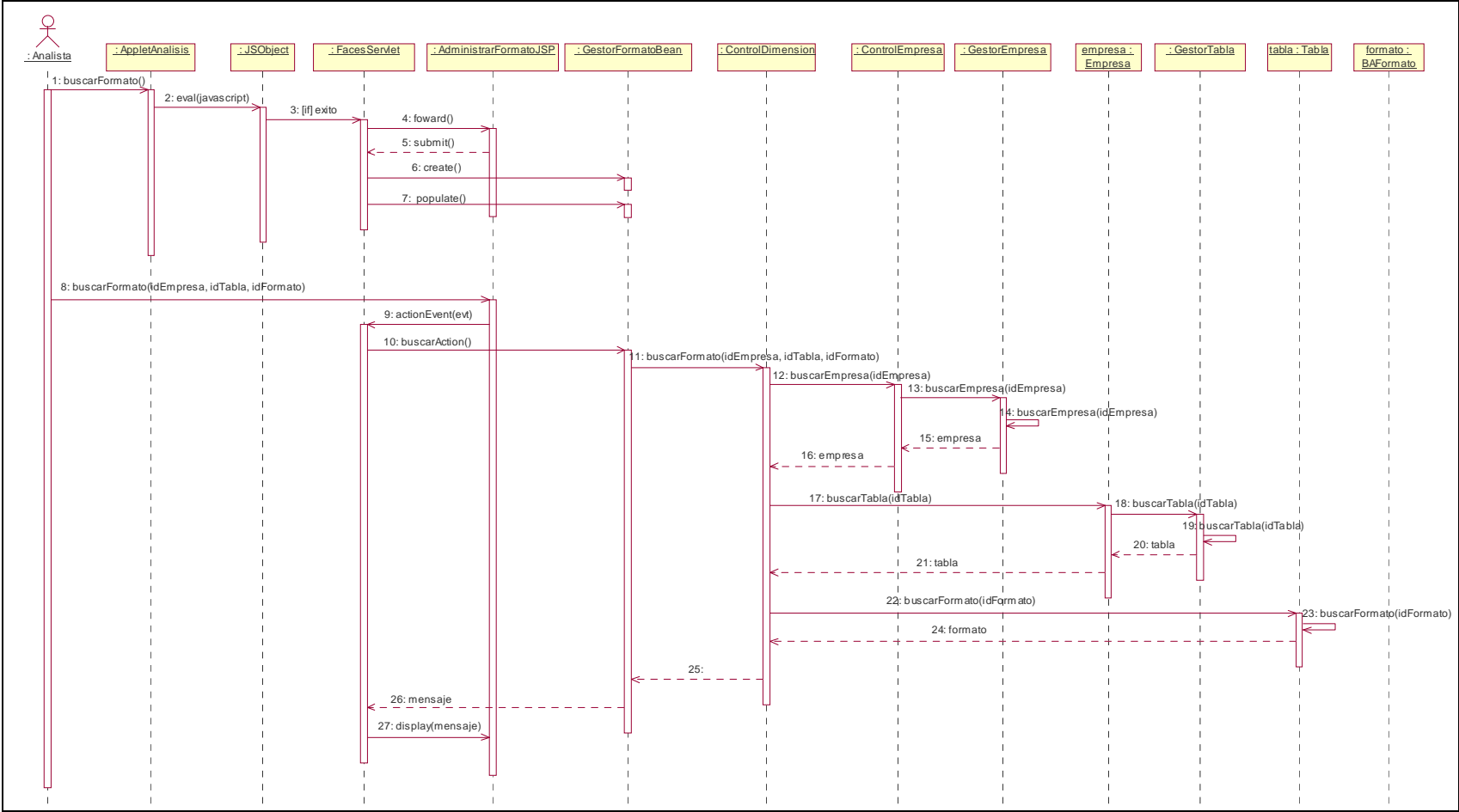


Ilustración 40: Diagrama de secuencia – Buscar Formato de Datos

3.2.21. Caso de Uso Crear Tablas en Base de datos

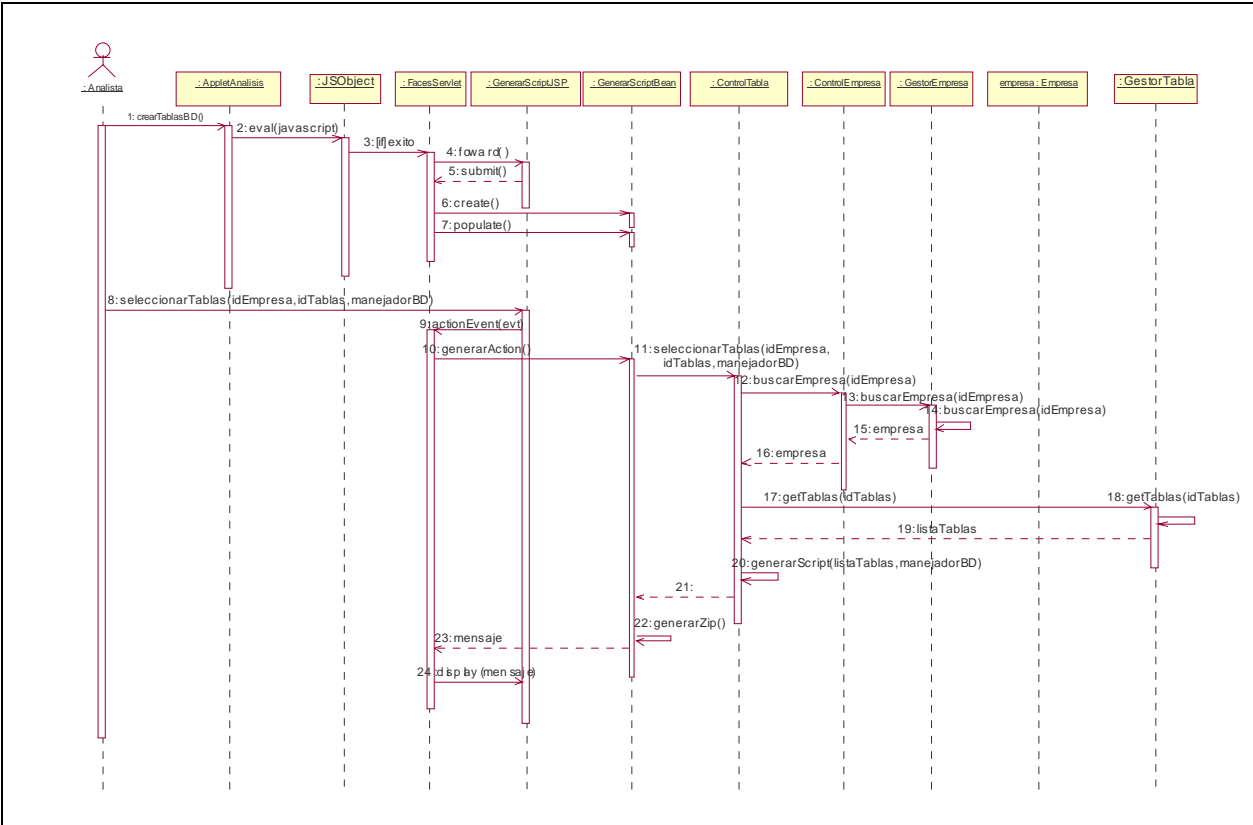


Ilustración 41: Diagrama de secuencia – Crear Tablas en Base de datos

3.3. Paquete Generación de datos de prueba

3.3.1. Caso de Uso Configurar las regla de generación

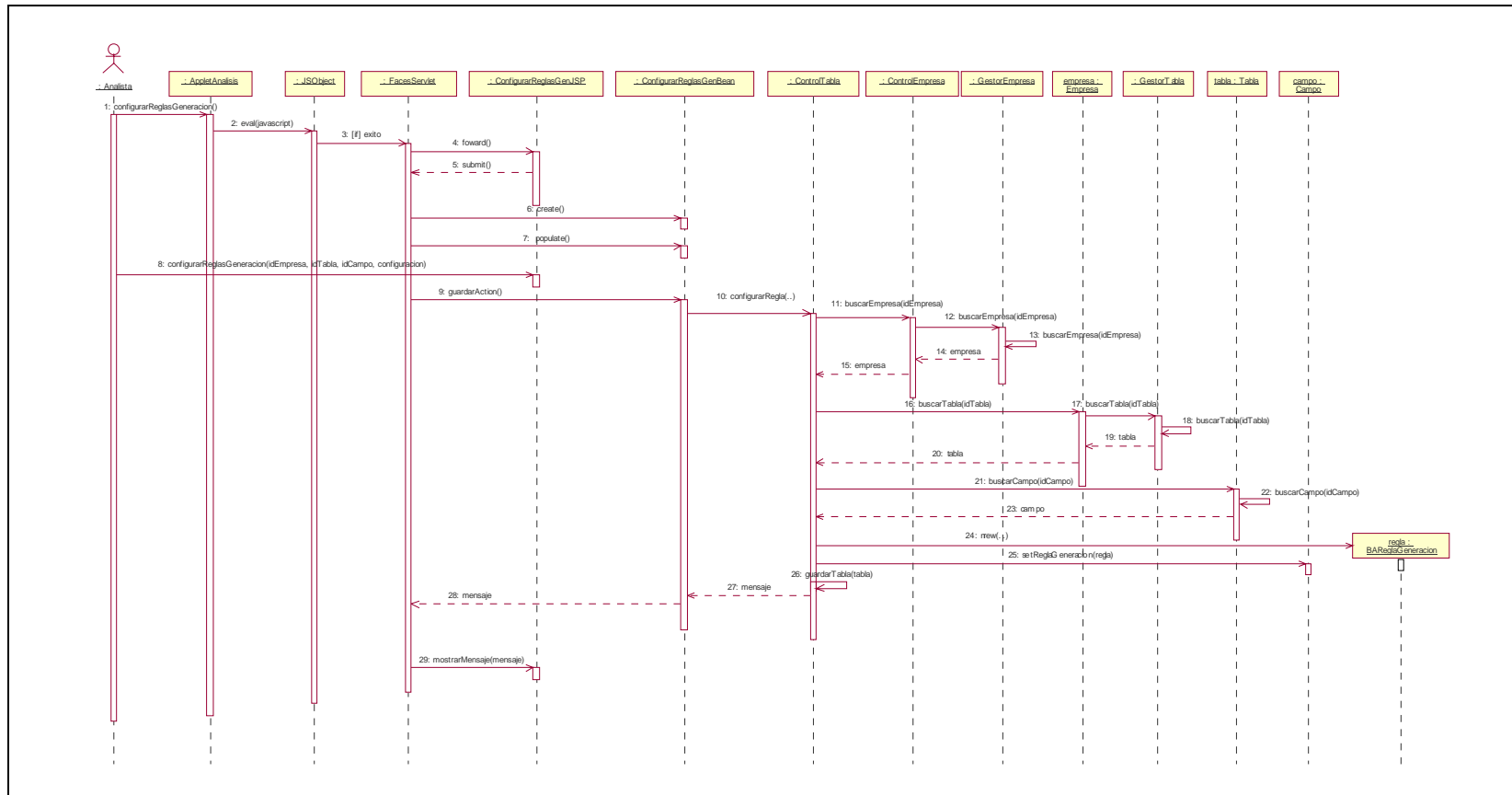


Ilustración 42: Diagrama de secuencia - Configurar las regla de generación

3.3.2. Caso de Uso Generar Datos de prueba

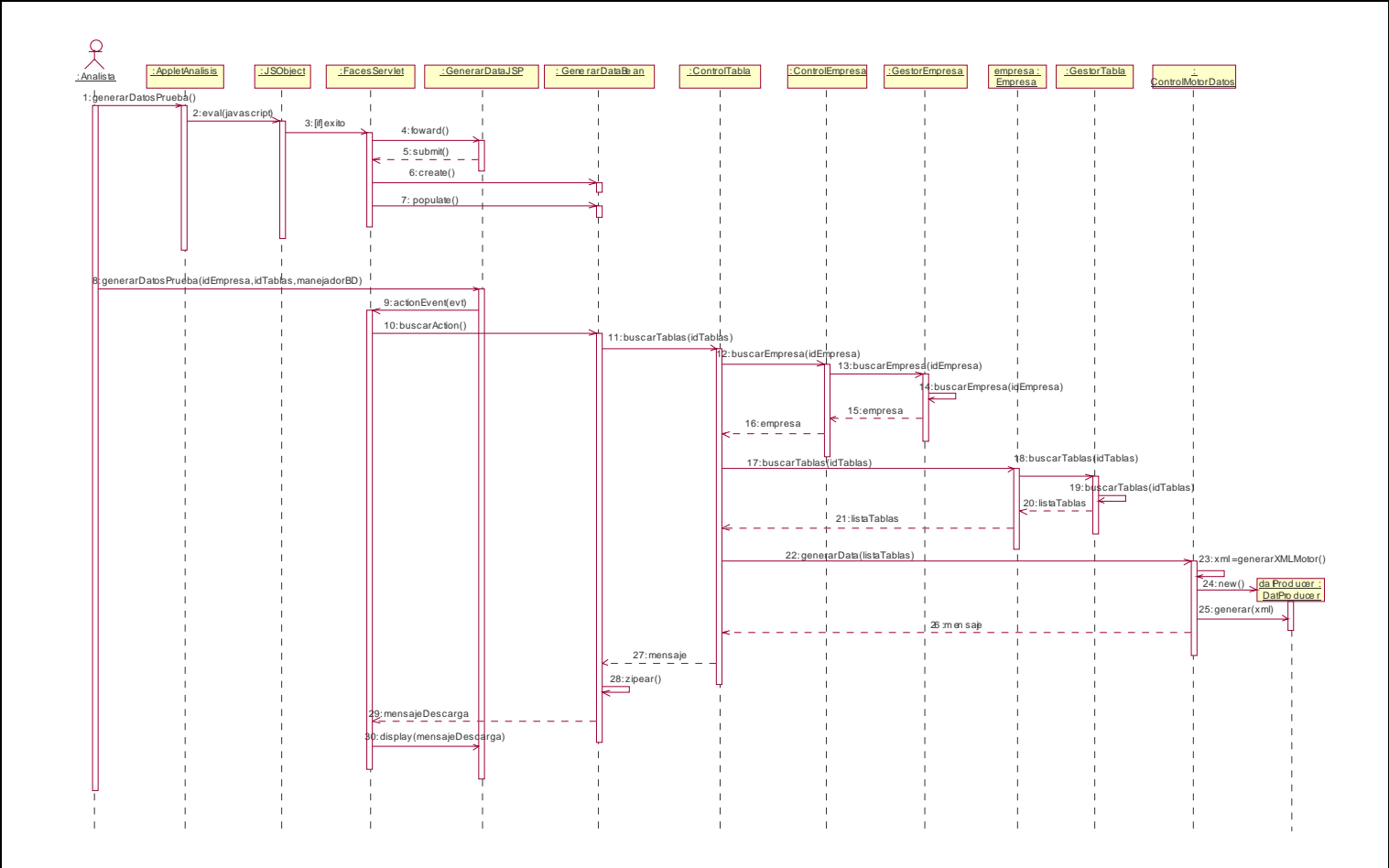


Ilustración 43: Diagrama de secuencia - Generar Datos de prueba

3.3.3. Caso de Uso Estimación del tamaño del Data Warehouse

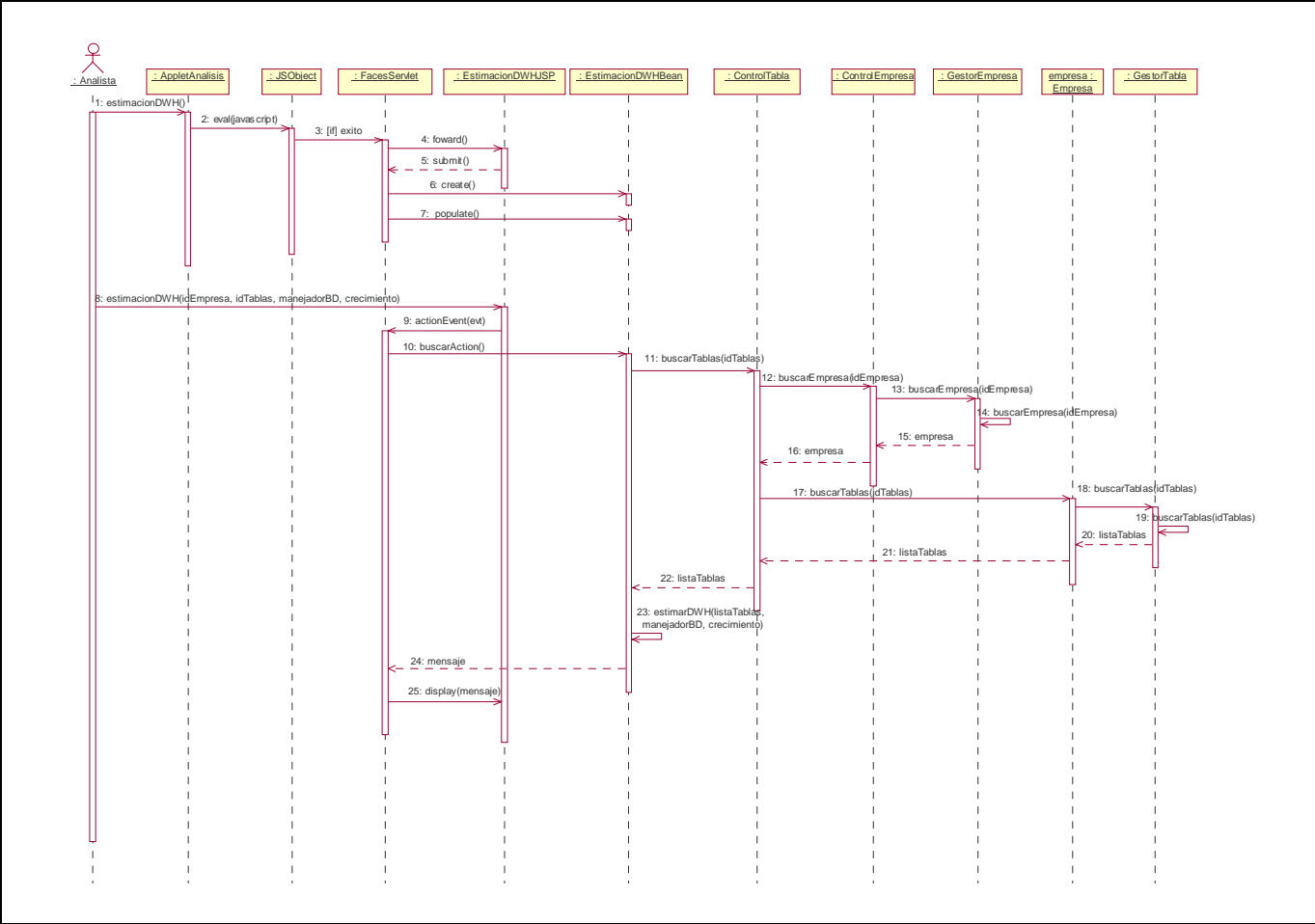


Ilustración 44: Diagrama de secuencia - Estimación del tamaño del Data Warehouse

3.4. Paquete Documentación

3.4.1. Caso de Uso Generar Documento

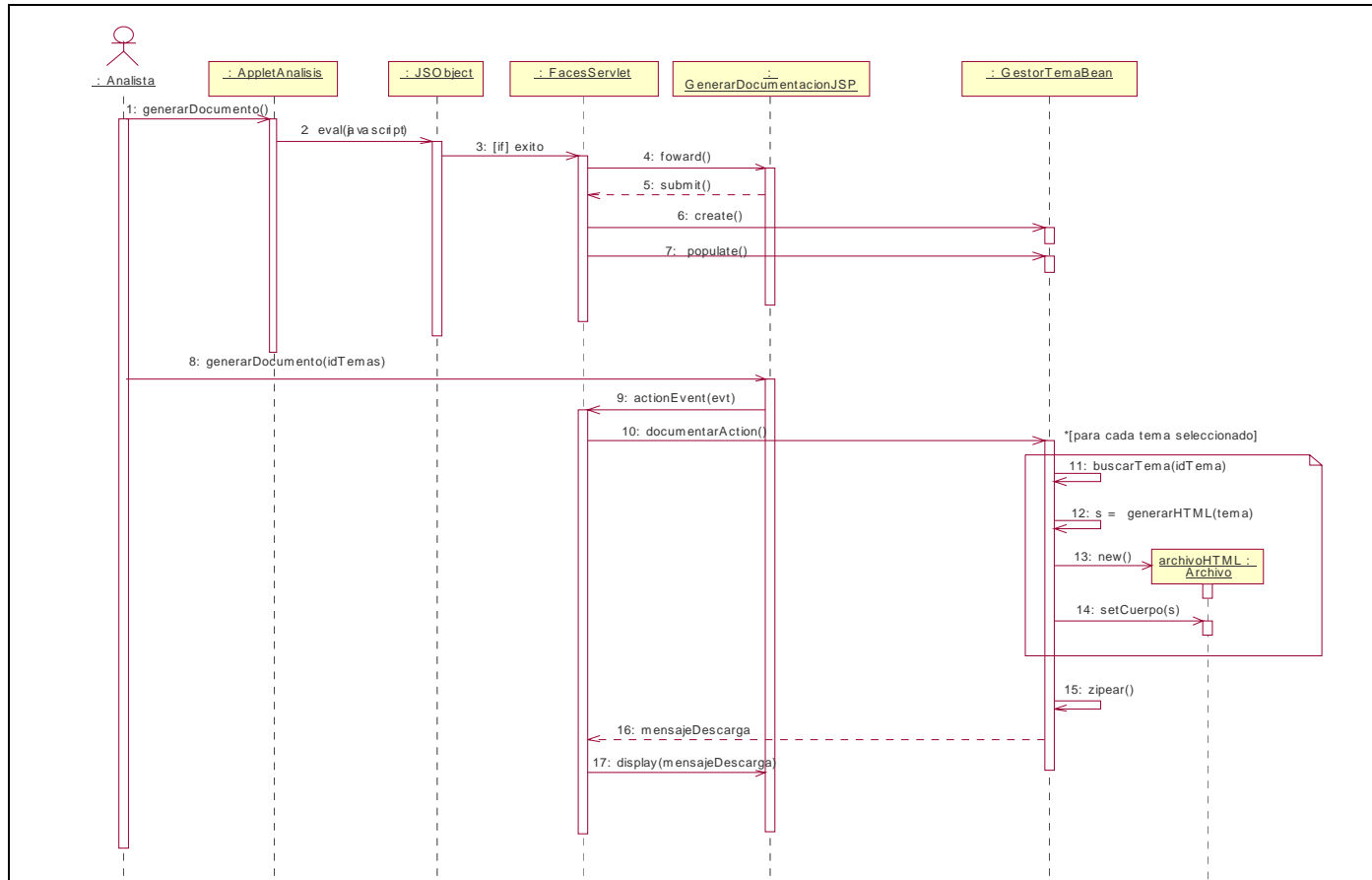


Ilustración 45: Diagrama de secuencia – Generar Documento

ANEXO E. ESTIMACION DE TIEMPOS PARA EL PROYECTO

INDICE

1.	Introducción.....	2
1.1	Propósito.....	2
1.2	Alcance	2
1.3	Referencias.....	2
2.	Determinación de Puntos de Función:.....	2
2.1	Definiciones y Acrónimos	2
2.2	Determinación de los Puntos de Función sin Ajustar (UFP)	3
2.2.1	ILF y EIF	3
2.2.2	EI, EO, y EQ.....	6
2.3	Estimación por Cocomo II:.....	11
2.3.1	Determinación de los factores del proyecto.....	11
2.3.2	Determinación de los multiplicadores de esfuerzo:	11
3.	Conclusión	12



USO DE COCOMO

1. Introducción

Este documento describe la estimación del proyecto para la elaboración del módulo de análisis del trabajo de tesis planteado. Este documento tiene los siguientes objetivos:

- Calcular el esfuerzo que produciría el desarrollo de la herramienta.
- Calcular el nivel de dificultad empleando las reconocidas técnicas de Cocomo II y Puntos de Función conjuntamente.

1.1 Propósito

El propósito de ésta Estimación de Proyecto es el de poder predecir la dificultad y tiempo que se empleó en el desarrollo del módulo de análisis del trabajo de tesis propuesto por el grupo, lo cual servirá para corroborar si los plazos establecidos en documentos como el Plan de Proyecto con su diagrama de Gantt son los adecuados, pudiendo ver la holgura o estrechez de los plazos. También tomando en cuenta factores de entorno e internos poder llegar a una conclusión útil.

1.2 Alcance

Esta Estimación de Proyecto abarca todos los casos de uso que se han implementado en el módulo de análisis del presente trabajo de tesis, incluyendo el cálculo de Puntos de Función y la estimación mediante Cocomo II.

1.3 Referencias

Se tomaron por referencia a los siguientes documentos:

1. Anexo A. Lista de exigencias.
2. Anexo B. Especificación de requisitos de Software.
3. Anexo D. Documento de diseño..

2. Determinación de Puntos de Función:

2.1 Definiciones y Acrónimos

A continuación aparecen los acrónimos utilizados en el presente documento.

Acrónimo	Significado
EI	Entradas externas.- datos o información de control que procede de fuera de los límites de la aplicación.
EO	Salidas externas.- datos o información de control que sale fuera de los límites de la aplicación mediante un proceso lógico.
EQ	Consultas externas.- procesos elementales que obtienen una combinación de entrada/salida como resultado de una recuperación de datos, pero no mantienen ningún ILF.
ILF	Ficheros lógicos internos.- son grupos de datos lógicamente relacionados identificables por el usuario, o información de control contenida dentro de los límites de la aplicación.
EIF	Ficheros de interfaz externos.- información de control utilizada en la aplicación pero mantenida por otra.
DET	Elemento de tipo dato.- campo no recursivo y reconocible por el usuario.

Acrónimo	Significado
RET	Elemento de tipo registro.- subgrupo de DETs reconocibles por el usuario.
FTR	Tipo de fichero referenciado.- fichero al que una transacción hace referencia.

2.2 Determinación de los Puntos de Función sin Ajustar (UFP)

Este punto contiene el detalle del cálculo de puntos de función sin ajustar.

2.2.1 ILF y EIF

Se determinaron los DETs y RETs de cada uno de los ILF. El resultado de esta tarea se muestra en las tablas que se muestran a continuación:

ILF	DET
Usuario	Nombre Nombres Apellidos Email Habilitado Contraseña Empresas Proyectos
Perfil	Nombre Habilitado Permisos
Permiso	Nombre Codigo de Funcionalidad Nivel
Tabla	Nombre Esquema Campos
Campo	Nombre esPrimaria Nulidad Valor por defecto Tipo de Regla Mínimo Máximo Tipo de dato Nombre de tabla relacionada Configurado
Tema Análisis	Nombre Dimensiones Facts Indicadores
Proyecto	Nombre Descripción
Empresa	Nombre Dirección Rubro RUC Página web Representante local

ILF	DET
Regla de Generación	Opción de generación Nombre de archivo Tipo de generación Tipo de formación Tipo de formato Constante fecha Constante hora Valor de incremento Unidad de incremento Valor mínimo Valor máximo Sistema Número decimal Signo Secuencialidad Rango Inicio Rango Fin Patrones
Tipo Dato	Nombre
Tipo Dato Equivalente	Nombre Manejador de base de datos Orden parámetro longitud Orden parámetro longitud decimal
Formato	Longitud Estándar Valores posibles Mayúsculas Minúsculas Tipo oración Tipo título Longitud variable Posición día Posición mes Posición año Año corto Es fecha Es hora Precisión Escala
Dimensión	Nombre Descripción Actualización Alias
Atributo	Nombre Descripción
Relación	Nombre
Dim. Tiempo	Nombre Descripción Periodo
Jerarquía	Nombre Descripción Atributos
Fact	Nombre Descripción
Medida	Nombre Descripción Tipo de agregación

ILF	DET
Indicador	Nombre Expresión Etiqueta Medidas Facts
Periodo	Cantidad Unidad

Utilizando la tabla anterior y la tabla de cálculo de complejidad para EIF e ILF (ver anexo) se obtuvo la complejidad de cada uno de ellos. El resultado de esta tarea se muestra en las siguientes tablas.

ILF	#DET	#RET	COMPLEJIDAD
Usuario	7	1	BAJA
Perfil	3	2	BAJA
Permiso	3	1	BAJA
Tabla	3	1	BAJA
Campo	10	1	BAJA
Tema Análisis	4	3	BAJA
Proyecto	2	1	BAJA
Empresa	6	1	BAJA
Regla de Generación	18	3	BAJA
Tipo Dato	1	1	BAJA
Tipo Dato Equivalente	4	1	BAJA
Formato	16	2	BAJA
Dimensión	4	2	BAJA
Atributo	2	1	BAJA
Relación	1	1	BAJA
Dim. Tiempo	3	1	BAJA
Jerarquía	3	2	BAJA
Fact	3	2	BAJA
Medida	4	2	BAJA
Indicador	5	3	BAJA
Periodo	2	1	BAJA

Con la tabla anterior, se realizó el cálculo de los puntos de función sin ajustar. El resultado de esta tarea se resume en la siguiente tabla.

TIPO DE FUNCIÓN	COMPLEJIDAD FUNCIONAL	SUBTOTALES	TOTALES
ILF	21 Baja	x 7 = 147	147
	0 Media	x 10 = 0	
	0 Alta	x 15 = 0	
EIF	0 Baja	x 5 = 0	0
	0 Media	x 7 = 0	
	0 Alta	x 10 = 0	

Según la tabla anterior se obtienen 147 puntos de función sin ajustar.

2.2.2 EI, EO, y EQ

Inicialmente se determinaron las entradas externas para cada caso de uso. El resultado de esta tarea es la tabla que se muestra a continuación:

CASO DE USO	ENTRADA EXTERNA
Login de Usuario	Logeo de Usuario
Mantenimiento de Perfiles	Mantenimiento de Perfiles
Mantenimiento de Usuarios	Mantenimiento de Usuarios
Inserción de Notas	Inserción de Notas
Creación de Diccionario de Datos	Administración de objetos
Generación de Documento	Generar Documento
Configuración de las reglas de generación	Seleccionar tabla y campo a configurar Regla de generación cadena Regla de generación número Regla de generación fecha.
Generación de Datos de prueba	Seleccionar tabla Parámetros de la generación
Administración de Diagramas de Temas de Análisis o Vistas	Análisis
Generación de tablas a partir del modelo de análisis diseñado	Generación de Tablas
Administración de Proyectos	Especificación de Proyecto
Administración de Empresas	Especificación de Empresa
Administración de Dimensiones	Especificación de Dimensión
Administración de Tablas	Especificación de Tabla
Administración de Campos	Especificación de Campo
Administración de Dimensiones Tiempo	Especificación de Dimensión Tiempo
Administración de Atributos de Dimensión	Especificación de Atributo
Administración de Jerarquías de Dimensión	Especificación de Jerarquía
Administración de Facts	Especificación de Fact
Administración de Medidas de Fact	Especificación de Medida
Administración de Indicadores de Tema	Especificación de Indicadores
Administración de Formato de Datos	Administración de Formato Nuevo Formato de Datos

Luego, se determinaron los DETs, FTRs y la complejidad de cada entrada externa (para la determinación de la complejidad se utilizó la tabla T01. del anexo). El resultado de esta tarea es la tabla que se muestra a continuación:

ENTRADA EXTERNA	DETS	FTR	#DETS	#FTR	COMPL.
Logeo de Usuario	Nombre Contraseña Acción	Usuario	3	1	Baja
Mantenimiento de Perfiles	Nombre Descripción Permiso Nivel permiso Acción Agregar Acción Modificar Acción Eliminar Mensaje	Perfil Usuario	8	2	Media

ENTRADA EXTERNA	DETS	FTR	#DETS	#FTR	COMPL.
Mantenimiento de Usuarios	Nombre Descripción Nombres Apellidos Contraseña Email Empresa Perfil Empresa Proyecto Perfil Proyecto Acción Agregar Acción Modificar Acción Eliminar Mensaje	Usuario Empresa Proyecto	14	3	Alta
Inserción de Nota	Tipo Descripción Acción Mensaje	Componente	4	1	Baja
Creación de Diccionario de Datos	Nombre objeto Usuario Tipo objeto Descripción	Objeto Usuario	7	2	Media
Generar Documento	Tema de Análisis Acción Seleccionar Tipo Archivo Acción Exportar	Tema Análisis	4	1	Baja
Reglas de Configuración	Tabla Campo Acción	Tabla Campo	3	2	Baja
Regla de generación Cadena	Nombre tabla Nombre campo Tipo Dato Tipo de generación Nombre Lista Tipo formación patrón Ordenamiento Es mayúscula Mínimo Máximo Constante Incremento Acción Agregar Tipo formación patrón Ordenamiento Es mayúscula Mínimo Máximo Constante Incremento Acción Eliminar Acción Grabar	Campo Tipo de generación Lista predefinida Patrón	22	4	Alta

ENTRADA EXTERNA	DETS	FTR	#DETS	#FTR	COMPL.
Regla de generación Número	Nombre tabla Nombre campo Tipo Dato Signo Sistema Num Decimales Tipo generación Ordenamiento Mínimo Máximo Constante Incremento Acción Grabar	Campo Valores de generación	13	2	Media
Regla de generación Fecha	Nombre tabla Nombre campo Tipo Dato Formato Año constante Mes constante Dia constante Hora constante Minuto constante Seg. constante Año mínimo Año máximo Mes mínimo Mes máximo Día mínimo Día máximo Hora mínimo Hora máximo Minuto mínimo Minuto máximo Seg. Mínimo Seg. Máximo Unidad de incremento Valor de incremento Acción Grabar	Campo Formato Valores generación	25	3	Alta
Generación de Datos	Tabla Manejador BD Instancia Base datos Servidor Usuario Acción	Tabla Parámetros	6	2	Media
Análisis	Acción Menú Acción Modelo Modelo Dimensional	Tabla Tema Análisis	4	2	Baja
Generación de Tablas	Tabla Acción Agregar Opciones de Configuración Manejador Acción	Tabla	5	1	Baja

ENTRADA EXTERNA	DETS	FTR	#DETS	#FTR	COMPL.
Especificación de Proyecto	Nombre Descripción Acción	Proyecto	3	1	Baja
Especificación de Empresa	Nombre Dirección Rubro Página web Representante legal Acción	Empresa	6	1	Baja
Especificación de Dimensión	Nombre Descripción Actualización Alias Acción Atributo Acción Jerarquía Acción	Dimensión Atributo Jerarquía	7	3	Alta
Especificación de Tabla	Nombre Descripción Esquema Acción Campo Acción	Campo Tabla	5	2	Media
Especificación de Dimensión Tiempo	Nombre Descripción Periodo Acción	Dim. Tiempo	4	1	Baja
Especificación de Atributo	Nombre Descripción Campo ID Campo Nombre Campo Orden Acción	Atributo Campo	6	2	Media
Especificación de Jerarquía	Nombre Descripción Atributos Acción	Jerarquía Atributo	4	2	Baja
Especificación de Fact	Nombre Descripción Acción	Fact Medida Relación	3	3	Media
Especificación de Medidas	Nombre Descripción Campo Tipo Acción	Medida Campo	5	2	Media
Especificación de Indicadores	Nombre Descripción Expresión Etiqueta Acción	Medida Campo	5	2	Media
Administración de Formato	Tabla Formato Actual Formato Tipo de dato Acción Formato Acción	Tabla Formato Tipo de dato	6	3	Alta
Nuevo Formato de Datos	Aplicar Acción Agregar Acción	Formato	3	1	Baja

A continuación se determinaron las consultas externas para cada caso de uso. El resultado de esta tarea es la siguiente tabla:

CASO DE USO	CONSULTA EXTERNA
Administración de Campos	Búsqueda de Formato
Creación de Diccionario de Datos	Búsqueda de Objeto
Configurar reglas de generación	Búsqueda de Tablas Búsqueda de Campos
Generación de datos	Búsqueda de Tablas
Administración de Fact	Búsqueda de Fact
Administración de Dimensión	Búsqueda de Dimensión
Administración de Tabla	Búsqueda de Tabla
Administración de Tema	Búsqueda de Tema
Administración de Indicador	Búsqueda de Indicador
Administración de Proyecto	Búsqueda de Proyecto
Administración de Empresa	Búsqueda de Empresa
Nuevo Formato de Datos	Búsqueda de Tipo Dato

Luego, se determinaron los DETs, FTRs y la complejidad de cada consulta externa (para la determinación de la complejidad se utilizó la tabla T03. del anexo). El resultado de esta tarea es la tabla que se muestra a continuación:

CONSULTA EXTERNA	DETS	FTR	#DETS	#FTR	COMPL.
Búsqueda de Formato	Nombre	Formato	1	1	Baja
Búsqueda de Objeto	Nombre	Objeto	1	1	Baja
Búsqueda de Fact	Nombre	Fact	1	1	Baja
Búsqueda de Dimensión	Nombre	Dimensión	1	1	Baja
Búsqueda de Tabla	Nombre	Tabla	1	1	Baja
Búsqueda de Tema	Nombre	Tema	1	1	Baja
Búsqueda de Indicador	Nombre	Indicador	1	1	Baja
Búsqueda de Proyecto	Nombre	Proyecto	1	1	Baja
Búsqueda de Empresa	Nombre	Empresa	1	1	Baja
Búsqueda de Tipo Dato	Nombre	Tipo Dato	1	1	Baja

Con las tablas anteriores, se realizó el cálculo de los puntos de función sin ajustar para los EQs y EIs. El resultado de esta tarea se resume en la siguiente tabla.

Tipo de Función	Complejidad Funcional		Totales de Complejidad	Totales de Tipo de Función
EI	<u>11</u> Baja	x3	<u>57</u>	123
	=		<u>36</u>	
	<u>9</u> Media	x4	<u>30</u>	
EQ	=			30
	<u>5</u> Alta	x6		
	=			
EQ	<u>10</u> Baja	x3	<u>30</u>	30
	=		<u>0</u>	
	<u>0</u> Media	x4	<u>0</u>	
EQ	=			30
	<u>0</u> Alta	x6		
	=			

Según la tabla anterior se obtienen 153 puntos de función sin ajustar para el proyecto. En total para el proyecto obtenemos $(147+153)=300$ puntos de función sin ajustar. Por lo tanto, llevando los puntos de función a líneas de código (KLCF), tenemos:

Líneas de código = $300 * 53$ (en java) = 15900 líneas = 15,9 KLCF (en java)

2.3 Estimación por Cocomo II:

2.3.1 Determinación de los factores del proyecto

Criterios de Aplicación	
Factor de Escala (yi)	Valor
Precedentes	4.96
Flexibilidad de desarrollo	3.04
Arquitectura / Solución de riesgo	1.41
Cohesión del equipo / interacción	3.29
Madurez del proceso	4.68
TOTAL (sumatoria)	17.38

2.3.2 Determinación de los multiplicadores de esfuerzo:

Multiplicadores de Esfuerzo	
Criterio de costo (xi) Producto	Valor
RELY	1.10
DATA	1.00
CLPX	1.00
RUSE	1.00
DOCU	1.00
TOTAL (productoria)	1.1

Multiplicadores de Esfuerzo	
Criterio de costo (xi) Personal	Valor
ACAP	0.71
AEXP	1.22
PCAP	0.81
PEXP	1.19
LTEX	1.20
PCON	0.81
TOTAL (productoria)	0.8116

Multiplicadores de Esfuerzo	
Criterio de costo (xi) Plataforma	Valor
TIME	1.11
STOR	1.00
PVOL	0.87
TOTAL (productoria)	0.9657

Multiplicadores de Esfuerzo	
Criterio de costo (xi) Proyecto	Valor
TOOL	0.90
SITE	0.93
SCED	1.00
TOTAL (productoria)	0.837

Exponente = $0.91 + 0.01 * (\sum \text{Factores}) = 0.91 + 0.01 * 17.38 = 1.0838$

$$\begin{aligned}\text{Esfuerzo} = e &= 2.94 * (\text{KLCF})^{\text{exponente}} (\prod \text{Multiplicadores}) \\ &= 2.94 * (15.9)^{1.0838} \{ \prod (1.1)(0.8116)(0.9657)(0.837) \} = 42.53 \\ &= 42.5 \text{ meses persona}\end{aligned}$$

3. Conclusión

En virtud de que el equipo de desarrollo está conformado por cinco personas y hemos empezado a trabajar todas al mismo tiempo la conclusión a la que se llega es que el proyecto durará aproximadamente 8 meses y medio (43/5), en base a esta estimación y considerando la duración del curso y el hecho de que se empezó el análisis del proyecto en febrero se prevé que se podrá concluir con éste pero usando el plazo total de tiempo del que se dispone para el proyecto y tal vez relegando algunos requerimientos definidos como deseables en el Catálogo de Requisitos de la Herramienta, siendo esto último sujeto de negociación entre el equipo de desarrollo y el profesor del curso.



Tablas Utilizadas

Tabla para determinar la complejidad de un EI

	1 a 4 DET	5 a 15 DET	16 o más DET
0 a 1 FTR	BAJA	BAJA	MEDIA
2 FTR	BAJA	MEDIA	ALTA
3 o más FTR	MEDIA	ALTA	ALTA

Tabla para determinar la complejidad de un EO

	1 a 5 DET	6 a 19 DET	20 o más DET
0 a 1 FTR	BAJA	BAJA	MEDIA
2 a 3 FTR	BAJA	MEDIA	ALTA
4 o más FTR	MEDIA	ALTA	ALTA

Tabla para determinar la complejidad de un EQ

	0 a 5 DET	6 a 19 DET	20 o más DET
0 a 1 FTR	BAJA	BAJA	MEDIA
2 a 3 FTR	BAJA	MEDIA	ALTA
4 o más FTR	MEDIA	ALTA	ALTA

Tabla para determinar la complejidad de un ILF o EIF

	1 a 19 DET	20 a 50 DET	51 o más DET
1 RET	BAJA	BAJA	MEDIA
2 a 5 RET	BAJA	MEDIA	ALTA
6 o más RET	MEDIA	ALTA	ALTA

ANEXO F. ESTIMACION DE TIEMPOS PARA EL PROYECTO

EVALUACION DE METRICAS

1. Introducción

Este documento describe la evaluación de las métricas usadas para estimar la cantidad de esfuerzo empleada para la realización del módulo de análisis de la herramienta planteada como tema de tesis. Este documento tiene los siguientes objetivos:

- Mostrar el esfuerzo real empleado en el desarrollo de la herramienta.
- Confrontar el valor obtenido mediante la estimación, empleando las técnicas de Cocomo II y Puntos de Función conjuntamente, con el valor real de esfuerzo que demandó el proyecto.

1.1 Propósito

El propósito de esta Evaluación de Métricas es el de poder confrontar los valores de esfuerzo estimados con anterioridad y los valores reales obtenidos para el desarrollo del módulo de análisis de la herramienta planteada y poder llegar a una conclusión sobre la calidad y grado de exactitud de la estimación realizada, así como determinar los factores que pudieron haber influido en la obtención de esfuerzos diferentes si ese es el caso.

1.2 Alcance

Esta Evaluación de Métricas abarca el análisis del esfuerzo real invertido en el proyecto por parte del equipo de desarrollo, el cual se ve reflejado en el registro de las horas semanales invertidas por cada uno a lo largo de la vida de éste.

1.3 Referencias

Se tomaron por referencia a los siguientes documentos:

1. Anexo A. Lista de Exigencias.
2. Anexo E. Estimación del Proyecto.
3. Formato de Horas actualizado al 05 de enero de 2007, Módulo de Análisis.

2. Esfuerzo real invertido en el proyecto

El esfuerzo total invertido en el proyecto a lo largo de las semanas se muestra en el siguiente cuadro, contrastado con el esfuerzo estimado por semana:

Semana	Horas Estimadas	Horas Reales
2	39	44
3	28	28
4	26	24

Semana	Horas Estimadas	Horas Reales
5	27	28
6	22	24
7	33	31
8	49	50
9	62	64
10	102	101
11	128	155
12	98	110
13	0	0
14	125	136
15	125	124
16	125	132
17	125	131
18	125	151
19	100	89
Total	1339	1422
Variación en Cantidad		83
Variación en Porcentaje		6.20%

Como se aprecia en el cuadro el esfuerzo real que demandó el proyecto supera por un valor relativamente bajo respecto al total (83 horas que hacen un 6.2 % del total inicial) estimado para cada semana de trabajo, esto hace suponer que se realizó estimación aproximadamente correcta ya que los valores son bastante cercanos. Hay que tener en cuenta que se trataba de una estimación de tiempos, por lo que se esperaba cierto margen de diferencia entre lo estimado y lo real. Para verificar esto último contrastaremos el esfuerzo real con el calculado por Cocomo II.

3. Esfuerzo estimado con Cocomo II

Determinación de los factores del proyecto:

Criterios de Aplicación	
Factor de Escala (yi)	Valor
Precedentes	4.96
Flexibilidad de desarrollo	3.04
Arquitectura / Solución de riesgo	1.41
Cohesión del equipo / interacción	3.29
Madurez del proceso	4.68
TOTAL (sumatoria)	17.38

Determinación de los multiplicadores de esfuerzo:

Multiplicadores de Esfuerzo	
Criterio de costo (xi) Producto	Valor
RELY	1.10
DATA	1.00
CLPX	1.00
RUSE	1.00
DOCU	1.00
TOTAL (productoria)	1.1

Multiplicadores de Esfuerzo	
Criterio de costo (xi) Personal	Valor
ACAP	0.71
AEXP	1.22
PCAP	0.81
PEXP	1.19
LTEX	1.20
PCON	0.81
TOTAL (productoria)	0.8116

Multiplicadores de Esfuerzo	
Criterio de costo (xi) Plataforma	Valor
TIME	1.11
STOR	1.00
PVOL	0.87
TOTAL (productoria)	0.9657

Multiplicadores de Esfuerzo	
Criterio de costo (xi) Proyecto	Valor
TOOL	0.90
SITE	0.93
SCED	1.00
TOTAL (productoria)	0.837

$$\text{Exponente} = 0.91 + 0.01 * (\sum \text{Factores}) = 0.91 + 0.01 * 17.38 = 1.0838$$

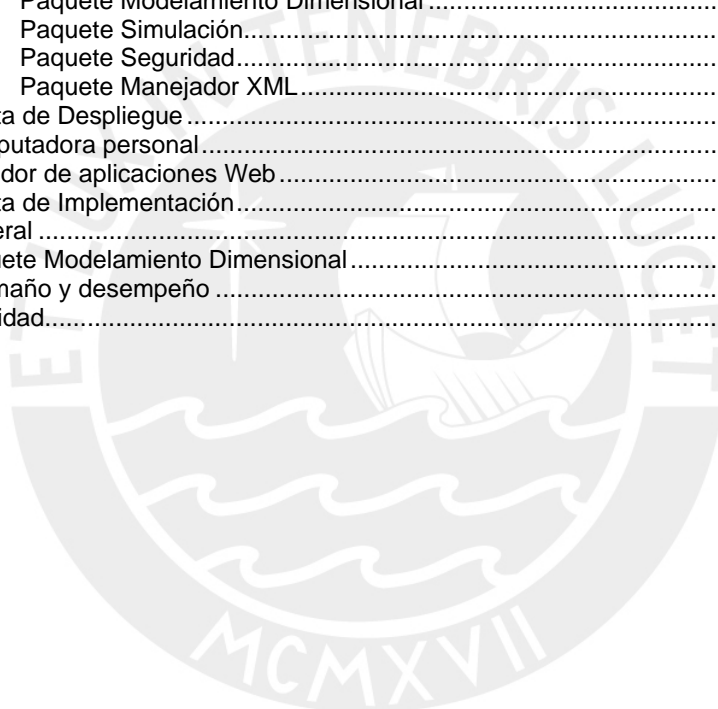
$$\begin{aligned} \text{Esfuerzo} = e &= 2.94 * (\text{KLCF})^{\text{exponente}} (\prod \text{Multiplicadores}) \\ &= 2.94 * (15.9)^{1.0838} \{ \prod (1.1)(0.8116)(0.9657)(0.837) \} = 42.53 \\ &= 42.5 \text{ meses persona} \end{aligned}$$

Entonces, tomando en cuenta que se inició el proyecto con los cinco integrantes, quienes han permanecido en el grupo durante el desarrollo del mismo, se estimó que éste duraría 8 meses y medio (42.5/5) de trabajo. Descontando a este tiempo estimado, el que hubiese tomado el implementar las funcionalidades que fueron cambiadas de exigible a negociable durante la negociación, que debía durar un mes, se llegó a estimar que el proyecto total duraría 7 meses y medio.

ANEXO G. DOCUMENTO DE ARQUITECTURA

INDICE

ANEXO F. DOCUMENTO DE ARQUITECTURA.....	1
1. Objetivo.....	2
2. Referencias.....	2
3. Representación de la arquitectura	2
4. Metas y restricciones de la arquitectura.....	2
4.1 Metas.....	2
4.2 Restricciones del sistema	2
5. Vista Lógica	3
5.1 Diagrama de Clases.....	3
5.1.1. Paquetes	3
5.1.2. Paquete Modelamiento Dimensional	4
5.1.3. Paquete Simulación.....	6
5.1.4. Paquete Seguridad.....	7
5.1.5. Paquete Manejador XML.....	8
6. Vista de Despliegue	8
6.1 Computadora personal.....	8
6.2 Servidor de aplicaciones Web.....	8
7. Vista de Implementación.....	9
7.1 General	9
7.2 Paquete Modelamiento Dimensional.....	10
8. Tamaño y desempeño	11
9. Calidad.....	11



1. Objetivo

Este Documento de Arquitectura de Software provee una revisión de la arquitectura de “Herramienta integrada de soluciones para proyectos de Inteligencia de Negocios”.

2. Referencias

Se tomaron por referencia a los siguientes documentos:

1. Anexo A. Lista de Exigencias.
2. Anexo B. Especificación de requisitos de Software.
3. Anexo D. Documento de Diseño.

3. Representación de la arquitectura

Este documento presenta la arquitectura como una serie de vistas: vista lógica, vista de despliegue y de implementación. Estas vistas han sido especificadas basándose en la metodología UML.

4. Metas y restricciones de la arquitectura

Se tomarán en cuenta las siguientes metas y restricciones para el diseño de la arquitectura del sistema:

4.1 Metas

1. Brindar una visión general del sistema a través de distintas vistas, que permitan un entendimiento más claro del sistema, explicando las interrelaciones y las funcionalidades entre los componentes que lo conforman.
2. Proporcionar a los programadores una estructura para el desarrollo del sistema que facilite su trabajo identificando las partes que lo conforman.
3. Ser una base que facilite los mantenimientos, ampliaciones o modificaciones que en el futuro podría requerir el sistema.

4.2 Restricciones del sistema

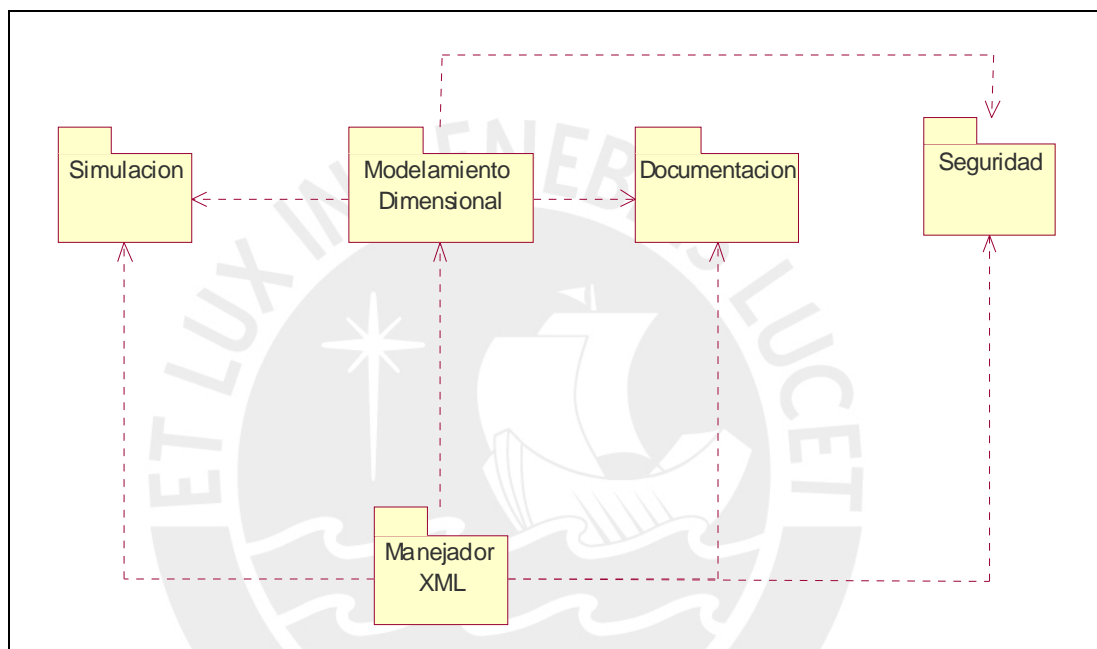
1. El sistema será una aplicación web.
2. El sistema funcionará sobre archivos XML.
3. Se utilizará la herramienta de desarrollo Java para la construcción del software y el entorno de desarrollo será Linux.

5. Vista Lógica

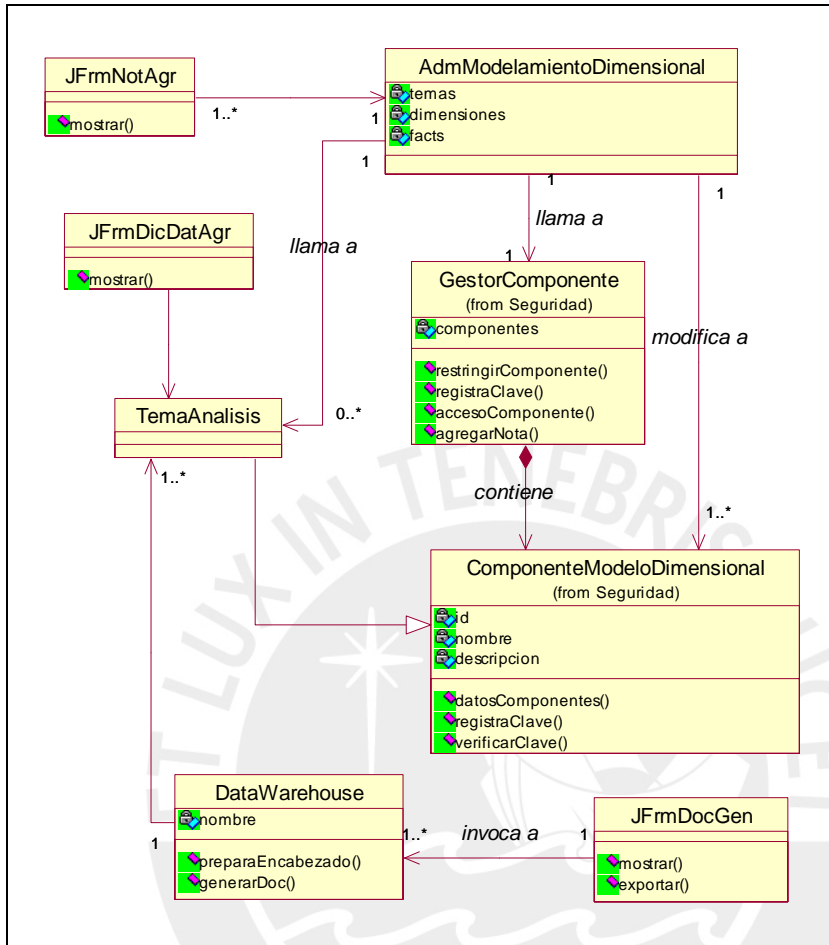
Dentro de la vista lógica tenemos al diagrama de clases.

5.1 Diagrama de Clases

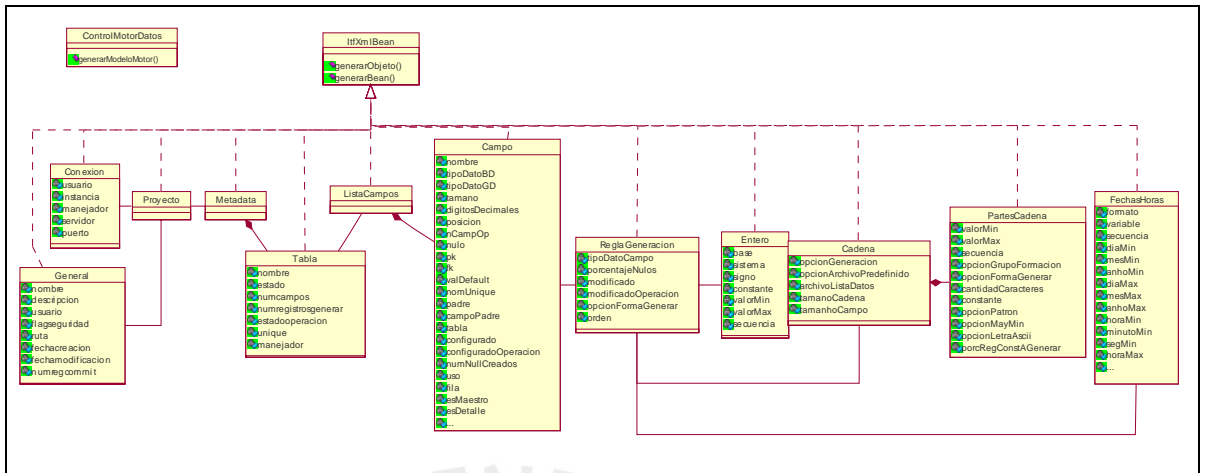
5.1.1. Paquetes



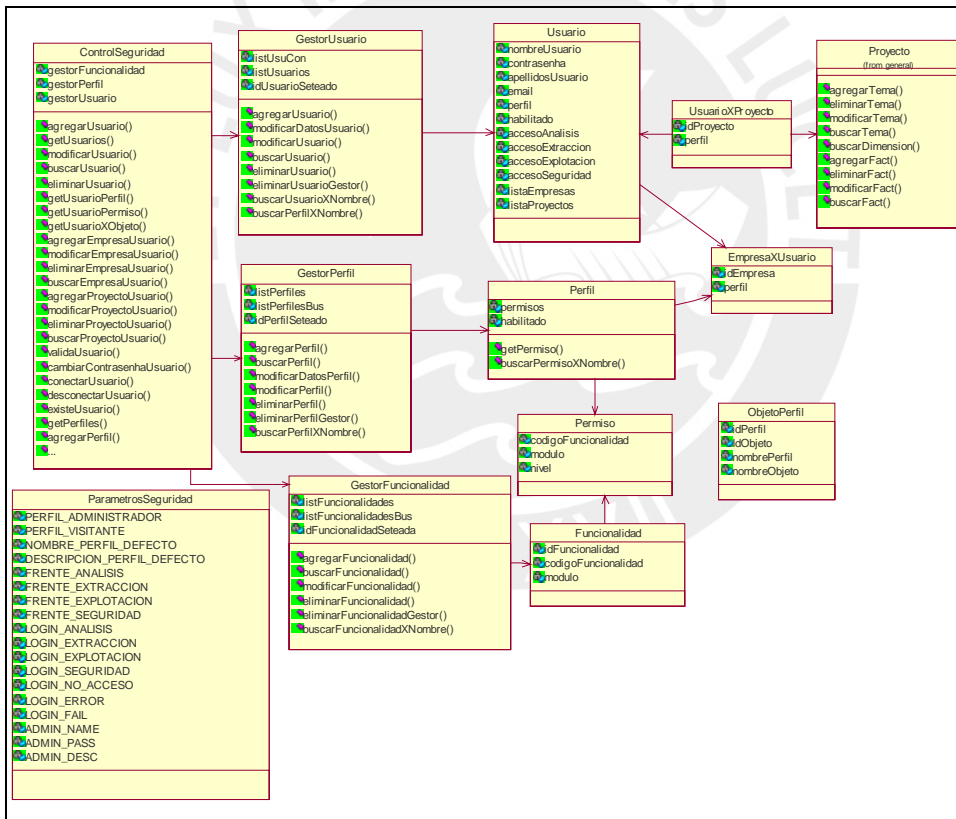
Vista Documentación



Vista Motor Simulación



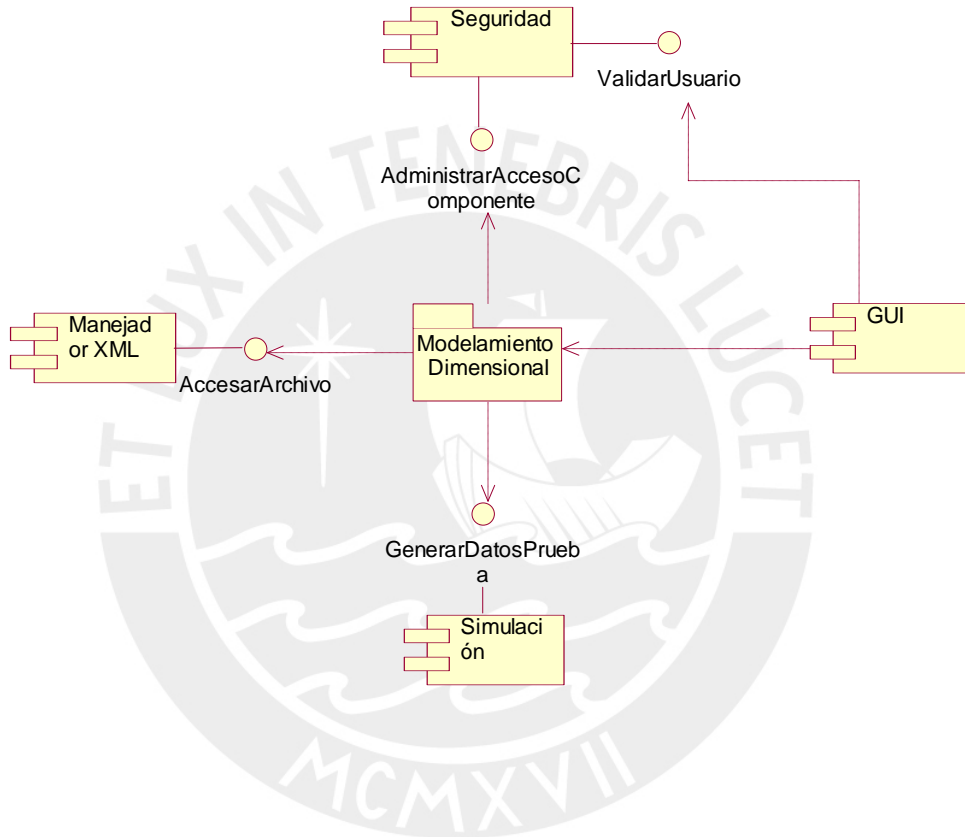
5.1.4. Paquete Seguridad



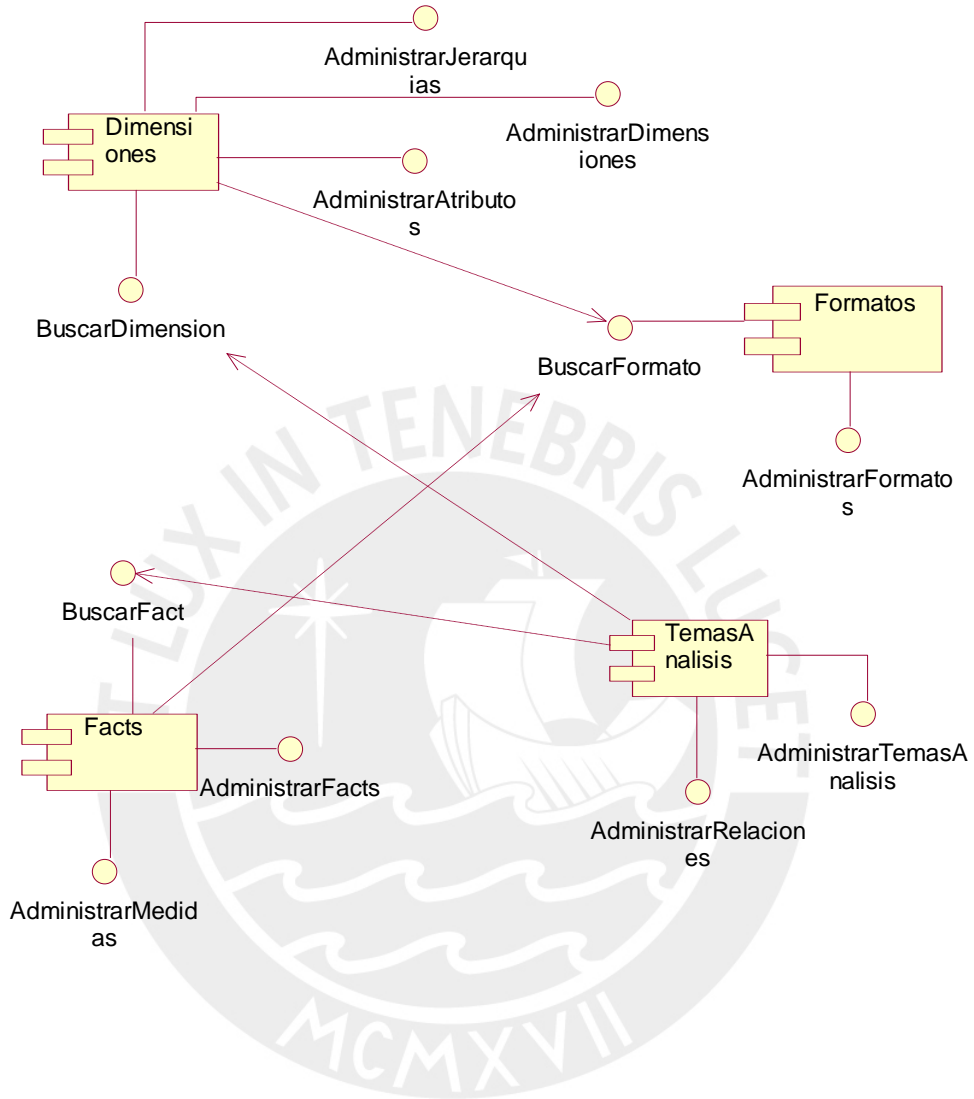
7. Vista de Implementación

El modelo de componentes muestra el conjunto de paquetes reutilizables de cada módulo de la Herramienta integrada de soluciones para proyectos de Inteligencia de Negocios, así como las respectivas interfaces que deben exponer para que se interrelacionen de una manera clara.

7.1 General



7.2 Paquete Modelamiento Dimensional



8. Tamaño y desempeño

La arquitectura de software de la herramienta satisface los requerimientos clave de tamaño y desempeño, según se establece en la ERS y el Catálogo de Requisitos:

1. La herramienta permitirá que las transacciones que se realicen sean seguras, de modo que ningún ente externo a la herramienta pueda acceder a la información que éstas manejen. Para tal fin se definirán varios niveles de acceso.
2. La herramienta permitirá el acceso concurrente de varios usuarios, de modo que puedan realizar transacciones simultáneas.
3. Las transacciones y/o consultas de los usuarios deberán tener una duración no mayor de 5 segundos (tiempo considerado como aceptable con un ancho de banda de 1000kb).

9. Calidad

La arquitectura de software del sistema satisface los requerimientos clave de calidad, según se establece en la ERS y el Catálogo de Requisitos:

1. La aplicación servidor se ejecutarán sobre el sistema operativo GNU/Linux.
2. La interfaz de usuario de la herramienta deberá ser Web y su manejo se realizará por medio de teclado y ratón. Deberá además ser diseñada teniendo siempre en cuenta la facilidad de uso que debe tener esta, para mayor comodidad del usuario.
3. El usuario deberá tener alguna forma de conocer el resultado de sus acciones, mediante mensajes de confirmación o variaciones en pantalla.

ANEXO H. DOCUMENTO DE ESTÁNDARES DE PROGRAMACIÓN

1. Introducción

1.1 Objetivos

El presente documento ha sido elaborado con la finalidad de presentar los estándares y buenas prácticas que se usaron en la implementación de la herramienta AXEbit.

1.2 Alcance

El presente documento de estándares de programación es aplicable no sólo al módulo de Extracción, sino a los otros dos módulos involucrados en el desarrollo de AXEbit. Los estándares aquí presentados han sido considerados los necesarios para hacer un código entendible por los miembros del equipo y por ajenos al mismo que requieran revisarlo. El estándar presentado será aplicado por todos los miembros del equipo de desarrollo para todas las funcionalidades que se presenten.

2. Estándares de programación

Los siguientes son los estándares aplicados dentro del desarrollo de la herramienta:

2.1 Sobre variables, métodos, constantes y excepciones

2.1.1 Nombres de variables

Los nombres de las variables cumplirán con las siguientes características:

- Ser descriptivos.
- No serán muy largos, pero se entenderá a simple vista la información que guardan.
- La primera palabra estará en minúsculas. Si contienen varias palabras la primera letra de la segunda palabra será en mayúsculas.

Ejemplos: totalObjetos, objetosSelecc, numProyectos, etc.

2.1.2 Nombres de métodos

Los nombres de los métodos cumplirán con las siguientes características:

- Se respetarán las características de las variables.

Ejemplos: actualizarFact, eliminarObjeto, etc.

2.1.3 Constantes

Los nombres de las constantes cumplirán con las siguientes características:

- Estarán exclusivamente en mayúsculas.
- En caso se tenga una constante compuesta por más de una palabra, estas estarán separadas por el carácter: “_”.

Ejemplos: NUM_FACT, TOTAL_OBJETOS, etc.

2.1.4 Excepciones

Los nombres de las excepciones cumplirán con las siguientes características:

- Los métodos que realicen algún procedimiento de resultado esperado, serán del tipo void y lanzarán excepciones específicas y personalizadas. Ejemplo: Con el método "buscarDimension(dimension)" se espera encontrar un objeto dimensión. En caso no se encuentre el objeto esperado, se lanzara una excepción personalizada (por ejemplo BuscarDAOException).
- Las excepciones personalizadas serán clases que heredan de Exception, y se personalizara el ExceptionMessage devuelto.
- Las excepciones personalizadas serán creadas a nivel de funcionalidad (excepción de procesamiento de BD, error lógico, etc.).

Ejemplo: DAOException (excepción a nivel de BD): Buscar DAOException.

XMLException (excepción de persistencia): CrearXMLException, BuscarXMLException, ActualizarXMLException, etc.

2.2 Generalidades

- Se usara Java 1.5, el estándar de programación base será el de java (propuesto por Sun), sobre ello se usara el formato de Eclipse (reglas de indentación, espaciado, etc). Para acceder a dicho formato basta con: hacer click derecho->Source->Format. desde el IDE.
- Se utilizarán los siguientes plugins:
 - Amateras Faces IDE, Amateras HtmlEditor, version 2.0.0.
- Se utilizarán las siguientes implementaciones:
 - Apache
 - MyFaces Tomahawk, implementación de componentes JSF, como trees, tabbedPanels y calendars.
 - Apache Tiles, antes struts-tiles, para la separación de zonas en las páginas.

- Un archivo fuente sólo contendrá una clase (además de inner classes que puedan existir). Las clases serán siempre públicas, los atributos serán protected cuando haya herencia (clase padre), private en cualquier otro caso.
- Para listas de objetos no se usará la clase vector, se usará la interface List, la cual se instanciará como ArrayList. Por lo general, las listas llevarán el prefijo "lista" (ej: listaDimensiones) o algo que lo identifique como una agrupación.
- La lógica de los servlets se hará en un método personalizado que se llamará doAction, el cual será llamado desde el doPost() y/o doGet().
- Los beans de persistencia heredarán de la clase XMLBean, la cual implementará Serializable (flag para un correcto marshalling).
- Sobre los comentarios:
 - Se utilizarán comentario JavaDoc y comentarios normales.
 - Los comentarios JavaDoc se harán siempre, tanto a nivel de clase, métodos y constantes (comentarios para la documentación de las clases implementadas). Para detalles, ver la especificación de JavaDocs, desde el IDE: click derecho ->source -> add java comment.
 - Se utilizarán comentarios dentro de la implementación de métodos (comentarios de desarrollo) cuando haya algo que especificar (no es obligatorio comentar toda la implementación).
 - Al inicio de cada clase se colocará el autor, fecha de creación y a lista de las fechas de modificación (acompañadas del responsable y de una breve descripción de lo que se ha ido modificando).
- Se usarán archivos properties (bundle). Estos archivos serán usados para todo texto inserto en las páginas JSF utilizadas (labels, títulos, subtítulos, encabezados).
- El uso de scriptlets (<% %>) sólo se hará cuando sea absolutamente necesario y no exista otra posibilidad de desarrollo.
- Los import se harán hasta la clase específica, no se usará el formato: import paquete.*;
- Sobre los títulos de las páginas, se usará el nombre del proyecto seguido de la funcionalidad, "AXEbit - Funcionalidad".
- Ejemplo: AXEbit – Crear Fuente de Datos.
- Las hojas de estilo y javascript se referenciarán externamente, usando link para los css y <script src=".."> para los javascript. No se colocarán estilos o scripts embebidos en las páginas, a menos que sea algo muy específico.
- Los tipos enumerados no llevarán prefijos.

ANEXO I. RESUMEN DESCRIPTIVO DEL PROYECTO

Plataforma de Inteligencia de Negocios

1.	Planteamiento de la necesidad	2
2.	Descripción General del Proyecto	2
3.	Aplicación de Inteligencia de Negocios	4
4.	Definición	5
5.	Descripción Actual del Mercado	6
6.	Objetivo del Proyecto	6
7.	Referencia Bibliográfica	8



1. Planteamiento de la necesidad

Una gran cantidad de organizaciones, sobre todo las medianas y pequeñas, toman las decisiones de manera empírica, siendo una de las principales dificultades la ausencia de información a un nivel gerencial y estratégico. La baja calidad en las decisiones provoca pérdida de productividad y calidad en los procesos operativos y administrativos de la organización, haciéndolos más costosos e ineficientes.

Un ejemplo sencillo (y tomado de un caso real pero ligeramente modificado) es el de una empresa operadora de turismo que al hacer un análisis de sus servicios ofertados durante los cinco últimos años, descubre que en los meses m1 y m2 la demanda de adultos jóvenes que provienen de Europa por turismo de aventura es mayor que en el resto del año, y en cambio, los que provienen de USA lo hacen en los meses m6 y m7. La empresa, a partir del conocimiento obtenido, decide cambiar mejorar su estrategia de marketing para ofrecer los paquetes en los meses previos a m1 para Europa y en los meses previos a m6 para USA. Este cambio de estrategia le significó un ahorro significativo pues focalizó mejor las campañas para cada tipo de público.

2. Descripción General del Proyecto

La UNESCO declaró en el 2003 la necesidad de contribuir a la constitución de la Sociedad de la Información (UNESCO, 2003). En el Perú, se publicó en el 2005 el Plan de Desarrollo de la Sociedad de la Información, en donde se le da prioridad estratégica a este tema como pilar del desarrollo (Reyes, 2004). Para todos es aceptable que hoy se habla de la sociedad de la información y el conocimiento, y que la construcción de ese nuevo escenario viene soportado por el uso de diversas tecnologías de la información y la comunicación.

Las organizaciones en el Perú y el mundo, han venido usando diversos sistemas informáticos para registro de sus transacciones, que dan soporte a sus actividades diarias. Los datos recogidos por diversos procesos se consolidan en información que es útil para la toma de decisiones. El cuadro 1, que se muestra a continuación, es un extracto del análisis desarrollado por la empresa Apoyo Opinión y Mercado, para el año 2003, donde se muestra el conocimiento, uso e implementación de diversas tecnologías de la información en el Perú clasificadas por medianas y grandes empresas (Apoyo, 2003).

Se puede apreciar que las tecnologías de Bases de Datos y Herramientas de desarrollo son las más ampliamente usadas en ambos grupos, debido a que con ellas se suele construir las soluciones de sistemas de información necesarias para las empresas. Tecnologías como el ERP (Enterprise Resource Planning) y Data Warehouse son conocidas, pero tienen un menor nivel de aplicación en general; y en particular, a nivel de medianas organización, existe una demanda grande por atender. Finalmente, para el caso de tecnologías asociadas a soluciones de CRM (Customer Relationship Management) o SCM (Supply Chain Management) son mucho menos usadas por su alta especialización y costo.

Software de	Conocimiento			Uso			Implementación		
	Total 2003	Entidad		Total 2003	Entidad		Total 2003	Entidad	
		Grande	Mediana		Grande	Mediana		Grande	Mediana
Base de Datos	94	100	92	90	96	88	37	27	40
Herramientas de Desarrollo	97	98	96	83	87	82	37	31	39
ERP		72	45	37	44	34	22	25	21
Datawarehouse	44	65	38	22	41	16	28	32	27
CRM	27	47	21	13	15	13	16	25	14
SCM	15	25	12	8	17	6	14	10	16
Antivirus	100	99	100	99	99	99	31	22	33

Cuadro 1. Conocimiento, Uso e Implementación de TI en el Perú (Apoyo, 2003).

La consultora internacional Gartner Dataquest realizó un pronóstico a cinco años, basado en una estimación preliminar del tamaño del mercado y una revisión de los inhibidores e impulsores, llegando a la conclusión de que el total del mercado de herramientas de BI proyecta un crecimiento de \$ 2.5 billones en 2004 a \$ 2.9 billones en 2009, con una tasa de crecimiento anual de 7.4% (Medina, 2004). Según un reporte electrónico se presume que el mercado de soluciones de Business Intelligence en la región Asia/Pacífico (sin contar al Japón) crecerá de US\$529.8 millones en el 2003 a US\$1.2 mil millones en el 2008 (BI-New, 2005).

Durante el año 2003, en el Brasil, la inversión en servicios de consultoría de tecnologías de información relacionados a proyectos se incrementó; lo cual se muestra en el siguiente gráfico, donde se aprecia una mayor inversión en proyectos de Business Intelligence (IDC, 2004).



Gráfico 1: Servicios de consultoría de tecnologías de información

Considerando las tendencias antes presentadas a nivel nacional e internacional, se puede decir que hoy en día se hace muy necesario ir más allá de la recopilación de datos y se requiere hacer un tratamiento más elaborado de los mismos, complejas transformaciones de información y un análisis más profundo para obtener un mejor conocimiento de los hechos y a partir de ellos, tomar mejores decisiones.

3. Aplicación de Inteligencia de Negocios

Las empresas han sido las primeras en aplicar esta tecnología para lograr un mayor conocimiento de sus operaciones y sacar ventaja de ello. La información obtenida de manera inteligente es considerada hoy una ventaja competitiva y son cada vez más organizaciones las que buscan un mejor acercamiento a sus clientes individuales u organizaciones y han hecho de la Inteligencia de Negocios (BI de las siglas en inglés de Business Intelligence) una prioridad de inversión. Con esta tecnología se puede obtener análisis de mercados verticales end-to-end, soluciones del pronóstico y optimización del mercado; entre una gama muy amplia de posibilidades.

En el cuadro 2 se aprecia que ya existe en el mercado un uso de esta tecnología en empresas que son grandes, sin embargo para medianas y pequeñas organizaciones es restringido debido al alto costo.

Giro / Empresa	Análisis de Inteligencia de Negocios Aplicados
Comercializadora Ewong	Ventas específicas por Cliente Servicio al cliente (preferencias, alejamiento de clientes) Reclamos a proveedores
Entretenimiento Cine Planet	Utilización efectiva de su capacidad instalada. Programación de pedidos a proveedores.

	Fidelización de clientes (hábitos de clientes)
Seguros La Positiva	Características de siniestralidad (pólizas) Estrategias definidas por productos. Renovación de pólizas
Hoteles Casa Andina	Análisis de ventas (%ocupación, hotel-temporada) Análisis de reservas (razones de cancelación, porcentaje de cancelación por temporada). Características de clientes (nacionalidad, sexo, edad, etc).
Gobierno SUNAT	Cruce de información de contribuyentes.

Cuadro 2: Aplicaciones de Inteligencia de Negocios en el Perú

4. Definición

La inteligencia de negocios implica establecer una forma de hacer las cosas y de ser disciplinado para obtener el máximo provecho. Citando a CherryTree & Co se presenta una definición como sigue: “Las aplicaciones de Business Intelligence (BI) son herramientas de soporte de decisiones que permiten en tiempo real, acceso interactivo, análisis y manipulación de información crítica para la empresa. Estas aplicaciones proporcionan a los usuarios un mayor entendimiento que les permite identificar las oportunidades y los problemas de los negocios. Los usuarios son capaces de acceder y apalancar una vasta cantidad de información y analizar sus relaciones y entender las tendencias que últimamente están apoyando las decisiones de los negocios. Estas herramientas ayudan a que las organizaciones no pierdan información valiosa (conocimiento de la organización) que se va acumulando con el transcurrir de las actividades y que no resulta de fácil lectura” (Medina, 2005).

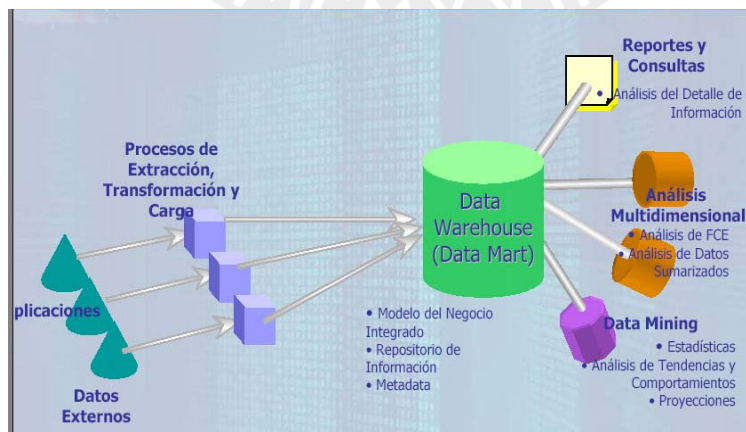


Gráfico 2: Modelo de aplicación de Inteligencia de Negocios (Medina, 2004).

5. Descripción Actual del Mercado

Para la implementación de un proyecto de Inteligencia de Negocios, se utilizan varios tipos de software que realizan una o varias etapas del proyecto, pero no integran todas ellas. Entre estos productos podemos destacar:

Producto	Descripción
Cognos:	Posee una suite de productos que permiten realizar la explotación de datos y la extracción
Business Object:	Posee una suite de productos que permite realizar la explotación y extracción de datos
Proclarity:	Producto que permite realizar la explotación de datos
Microsoft	Posee una suite de productos que permite extraer y explotar datos

En una implementación de Inteligencia de Negocios, la interacción con el usuario final es importante ya que es él quien, en base al modelo de negocios, va a analizar la información. Por lo que el analista, en la etapa de modelado, necesita contar con un prototipo que permita conocer el resultado final del modelo de negocios analizado. En el mercado sólo existen generadores de datos; pero no integrados a todas las etapas del proyecto.

Un proyecto de Data Warehouse necesita poder llegar a integrar todos los modelos de negocios de cada área de una empresa (Data Marts) para poder realizar la toma de decisiones en base a la información global del negocio.

6. Objetivo del Proyecto

1. Construir una plataforma informática para analistas de Inteligencia de Negocios, basados en un modelo de ventas de servicios de consultoría y procesamiento en Inteligencia de Negocios.

2. Implantar la plataforma en dos organizaciones de tamaño pequeño y mediano para evaluar el desempeño de la plataforma.

6.1 Componentes y Características del Producto: El producto final del proyecto es un software integrado que a nivel funcional cuenta con los siguientes Componentes:

1. **Modelador Dimensional**, que permite a un consultor de Data Warehouse poder modelar un tema de negocios e interactuar directamente con un usuario final mostrándole el resultado como prototipo.

2. **Extractor de Datos**, que permite al usuario del sistema, poder esquematizar y realizar el proceso de carga de datos desde la fuente misma hacia el repositorio final en base a los resultados del modelador dimensional.
3. **Explotador de Datos**, permite al usuario final poder generar sus propios reportes en base a los datos obtenidos por el Extractor de Datos.

El software presentará a nivel técnico las siguientes características:

1. **Modular**, es decir, que cubre todas las etapas para el desarrollo de un proyecto de Data Warehouse.
2. **Escalable**, es decir, que permite modelar diversos temas de negocios (Data Marts) para así integrar todo el modelo de la organización (Data Warehouse). Práctica recomendada por Ralph Kimball.
3. **Multiplataformas**, es decir, un producto desarrollado con tecnologías que permita su uso sobre las plataformas de sistemas operativos más ampliamente usados en nuestro medio como son Windows y Unix.

6.2 Requisitos Funcionales del Producto: Los requisitos de alto nivel que cubrirá el software desarrollado en el proyecto para la parte del módulo de Análisis son los siguientes:

6.2.1 Modelado Dimensional: Es una actividad donde se realiza la representación de distintas entidades (de datos) que permiten un análisis de una determinada situación de la organización.

Generación del Modelo Dimensional

1. Administración de temas de análisis (Crear, modificar y eliminar)
2. Control el acceso de los usuarios por tema de análisis
3. Generación Modelo Dimensional (Estrella) de forma visual.
4. Administración de componentes del diseño dimensional (crear, modificar y eliminar): Dimensiones, Jerarquías y Atributos; Facts y Medidas.
5. Búsqueda de componentes del modelo (dimensiones, facts, atributos y medidas) para evitar generar entidades iguales
6. Reutilización de componentes en diferentes temas de análisis
7. Copiado de componentes en diferentes temas de análisis
8. Asistencia en la generación del modelo dimensional
9. Asignación el tipo de dato por cada atributo de una dimensión y las medidas de cada Fact
10. Visualización y generación de scripts de creación de tablas de diferentes manejadores de bases de datos
11. Bloque de un modelo dimensional en caso éste sea modificado por otro usuario

12. Visualización de mensajes de error en caso que el modelo dimensional no sea adecuado

Generación MetaData

1. Modificación y generación la metadata de los modelos en formato Excel, HTML y Texto
2. Visualización del documento preliminar de la metadata

Simulación de Datos

1. Configuración de reglas de generación de datos de un modelo dimensional indicado
2. Generación de datos a partir de las reglas de un modelo dimensional indicado
3. Almacenamiento de los datos generados
4. Visualización de los datos generados en el módulo de explotación de datos

6.2.2 Seguridad: Módulo encargado de administrar perfiles, accesos y usuarios de la herramienta.

1. Administración de Usuarios (Crear, modificar y eliminar)
2. Administración de Perfiles por opción del menú
3. Administración de contraseñas.

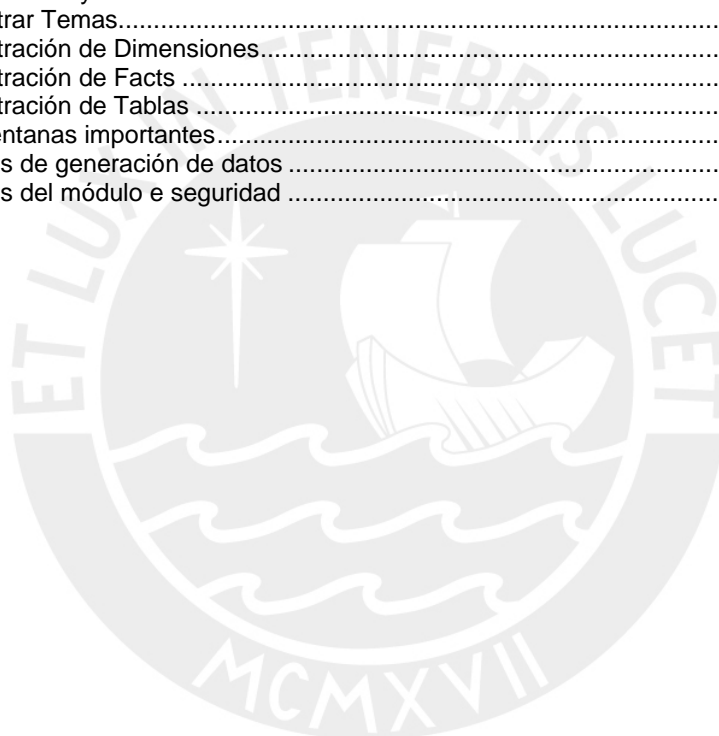
7. Referencia Bibliográfica

- UNESCO, Annan Calls On Broadcasters to Help Create 'Open Inclusive' Information Society http://portal.unesco.org/ci/en/ev.php-URL_ID=13801&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html 2003.
- Apoyo Opinión y Mercado. Mercado Informático y Tecnología de Información, 2003.
- Dávila Abraham, Melgar Andrés, Modelado de la Metadata para el Desarrollo de Herramientas de Productividad sobre Múltiples Manejadores de Bases de Datos Relacionales. JIISIC04 (4ª Jornadas Iberoamericanas de Ingeniería del Software e Ing. del Conocimiento, España, 2004
- Reyes J., Plan de Desarrollo de la Sociedad de la Información en el Perú. LA agenda digital. Presidencia del Consejo de Ministros. CODESI: Comisión Multisectorial para el Desarrollo de la Sociedad de la Información, 2005.
- Medina Edison, Business Intelligence Un vistazo a la realidad peruana. Presentación COMMON DAY, 2004.
- Medina Jorge, Business Intelligence: Conceptos y Actualidad. 2005 <http://www.gestiopolis.com/recursos5/docs/ger/buconce.htm>.
- IDC, It Solution Market 2004, Agosto 2004.
- BI-New, BI booming in Asia / Pacific. 2005. <http://www.bi-news.com/>

ANEXO J. VENTANAS DE LA HERRAMIENTA

INDICE

1.	Introducción	3
1.1	Propósito	3
1.2	Alcance.....	3
1.3	Referencias	3
2.	Pantallas	3
2.1	Ventana de inicio	3
2.2	Ventanas de administración.....	4
2.2.1	Administrar Empresa	5
2.2.2	Administrar Proyecto	6
2.2.3	Administrar Temas.....	6
2.3	Administración de Dimensiones.....	9
2.4	Administración de Facts	11
2.5	Administración de Tablas	12
2.6	Otras ventanas importantes.....	14
2.7	Ventanas de generación de datos	17
2.8	Ventanas del módulo e seguridad	20



INDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Ventanas de la herramienta - Pantalla principal.....	4
Figura 2.2: Ventanas de la herramienta - Administrar empresa	5
Figura 2.3: Ventanas de la herramienta - Detalle de Empresa.....	5
Figura 2.4: Ventanas de la herramienta - Administrar proyecto	6
Figura 2.5: Ventanas de la herramienta - Detalle de Proyecto.....	6
Figura 2.6: Ventanas de la herramienta - Administrar temas	7
Figura 2.7: Ventanas de la herramienta - Detalle de tema 1	7
Figura 2.8: Ventanas de la herramienta - Detalle de indicador 1	8
Figura 2.9: Ventanas de la herramienta - Detalle de indicador 2	8
Figura 2.10: Ventanas de la herramienta - Detalle de tema 2.....	8
Figura 2.11: Ventanas de la herramienta - Administrar dimensión.....	9
Figura 2.12: Ventanas de la herramienta - Detalle de dimensión 1.....	9
Figura 2.13: Ventanas de la herramienta - Detalle de dimensión 2.....	10
Figura 2.14: Ventanas de la herramienta - Detalle de atributo	10
Figura 2.15: Ventanas de la herramienta - Detalle de jerarquía.....	11
Figura 2.16: Ventanas de la herramienta - Detalle de Fact.....	12
Figura 2.17: Ventanas de la herramienta - Detalle de Medida	12
Figura 2.18: Ventanas de la herramienta - Detalle de tabla	13
Figura 2.19: Ventanas de la herramienta - Detalle de campo 1	13
Figura 2.20: Ventanas de la herramienta - Detalle de campo 2	14
Figura 2.21: Ventanas de la herramienta - Formatos.....	14
Figura 2.22: Ventanas de la herramienta - Administrador de objetos.....	15
Figura 2.23: Ventanas de la herramienta - Detalle de objeto	15
Figura 2.24: Ventanas de la herramienta - Generar Documentación	16
Figura 2.25: Ventanas de la herramienta - Generar script	16
Figura 2.26: Ventanas de la herramienta - Editar usuario.....	17
Figura 2.27: Ventanas de la herramienta - Configurar reglas de generación	17
Figura 2.28: Ventanas de la herramienta - Regla de generación Número.....	18
Figura 2.29: Ventanas de la herramienta - Regla de generación Cadena.....	18
Figura 2.30: Ventanas de la herramienta - Regla de generación Fecha	19
Figura 2.31: Ventanas de la herramienta - Generar data de prueba	19
Figura 2.32: Ventanas de la herramienta - Modulo de seguridad - Ventana de inicio	20
Figura 2.33: Ventanas de la herramienta - Modulo de seguridad - Administrar perfiles	20
Figura 2.34: Ventanas de la herramienta - Modulo de seguridad - Nuevo perfil.....	21
Figura 2.35: Ventanas de la herramienta - Modulo de seguridad - Editar perfil.....	21
Figura 2.36: Ventanas de la herramienta - Modulo de seguridad - Editar permisos	22
Figura 2.37: Ventanas de la herramienta - Modulo de seguridad - Administración de usuarios.....	22
Figura 2.38: Ventanas de la herramienta - Modulo de seguridad - Nuevo usuario.....	23
Figura 2.39: Ventanas de la herramienta - Modulo de seguridad - Editar usuario.....	23
Figura 2.40: Ventanas de la herramienta - Modulo de seguridad - Editar empresa.....	24
Figura 2.41: Ventanas de la herramienta - Modulo de seguridad - Nuevo proyecto.....	24

VENTANAS DE LA HERRAMIENTA

1. Introducción

Este documento contiene el diseño de las pantallas de la herramienta a presentarse. Se presentan las pantallas y una breve explicación de cada una de ellas.

1.1 Propósito

El propósito de éste documento es presentar al usuario las pantallas principales de la herramienta y las funcionalidades que cada una de éstas poseen.

1.2 Alcance

Este documento contiene las pantallas elaboradas para la el módulo de análisis de la herramienta integral de inteligencia de negocios propuesto como tema de tesis. Estas pantallas permiten cubrir los requerimientos presentados en el Anexo A y los casos de uso presentados en el Anexo B.

1.3 Referencias

Se tomaron por referencia a los siguientes documentos:

1. Anexo A. Lista de exigencias.
2. Anexo B. Especificación de requisitos de Software.
3. Anexo D. Documento de diseño.

2. Pantallas

En esta sección se presentan las pantallas mas representativas de la herramienta. Se presentan las pantallas de la aplicación propias del módulo de análisis y las pantallas que se han diseñado para el módulo de seguridad.

2.1 Ventana de inicio

La primera pantalla que se muestra en la figura 2.1 es la pantalla principal. Esta pantalla se encuentra dividida en 3 importantes secciones.

- La primera sección se encuentra en la parte superior de la aplicación y contiene al menú principal y la barra de herramientas. Las opciones que se presentan en el menú son:
- Metadata. Contiene las operaciones básicas de administración lógica de los objetos principales que se tienen para la herramienta: empresas, proyectos, temas, dimensiones y facts.
- Motor de datos. Contiene las opciones de configurar reglas de generación y generar datos de prueba.
- Datos. Contiene las operaciones de: Generar documentación, generar script de creación de tablas y la estimación el tamaño del DataWarehouse.
- Miscelaneo. Contiene las opciones de Acerca de, cambiar contraseña y salir.

La segunda sección está en la parte izquierda y contiene el árbol explorador de objetos existentes por empresa. Se puede conocer por cada empresa cuales son los proyectos que existen, y para cada uno de éstos últimos, cuantos temas contienen. Las dimensiones se encuentran contenidas todas por empresa y éstas son utilizadas por los temas de análisis.

Cada tema cuenta con una lista de facts.

La tercera sección está en la parte derecha y contiene el modelador gráfico de la herramienta. Esta sección muestra, por cada tema de análisis, su modelo gráfico, permitiendo al usuario agregar o quitar facts, dimensiones y relaciones. Cualquier modificación que se realice en el modelador gráfico se estarán registrando también en forma lógica, permitiendo editar cada objeto tanto desde el árbol de objetos como desde el modelador gráfico. Entre las funcionalidades adicionales que presenta el modelador gráfico están las de aumentar o disminuir el tamaño de visibilidad del modelo (zoom), deshacer o rehacer las últimas operaciones efectuadas por el usuario sobre el gráfico, insertar notas propias de los usuarios que no son partes directas del modelo.

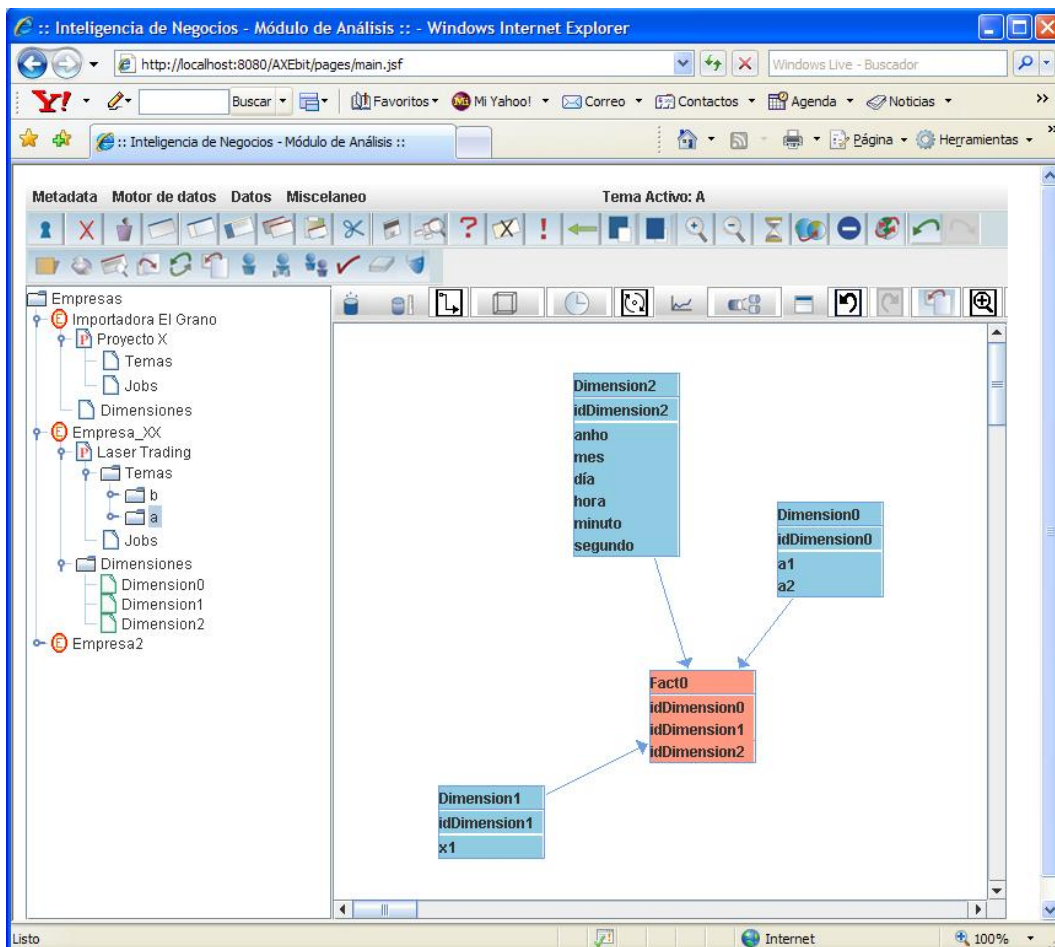


Figura 2.1: Ventanas de la herramienta - Pantalla principal

2.2 Ventanas de administración

Las ventanas de administración permiten realizar búsquedas, crear, modificar y eliminar diversos componentes que los usuarios crean con la herramienta. Entre estos componentes están Empresas, Proyectos, Temas, Facts y Dimensiones. En ésta sección se muestran las ventanas correspondientes a la administración de Empresa, Proyecto y Tema. Las administraciones de Dimensiones y Facts se muestran en las siguientes secciones.

2.2.1 Administrar Empresa

En la figura 2.2 se muestra la ventana de Administrar Empresa, a la cuál se accede mediante la opción de menú Metadata -> Empresas -> Administrar Empresas. Esta ventana sirve para hacer búsquedas de empresas en base a su nombre y/o descripción, crear nuevas empresa, modificar y eliminar las ya existentes.

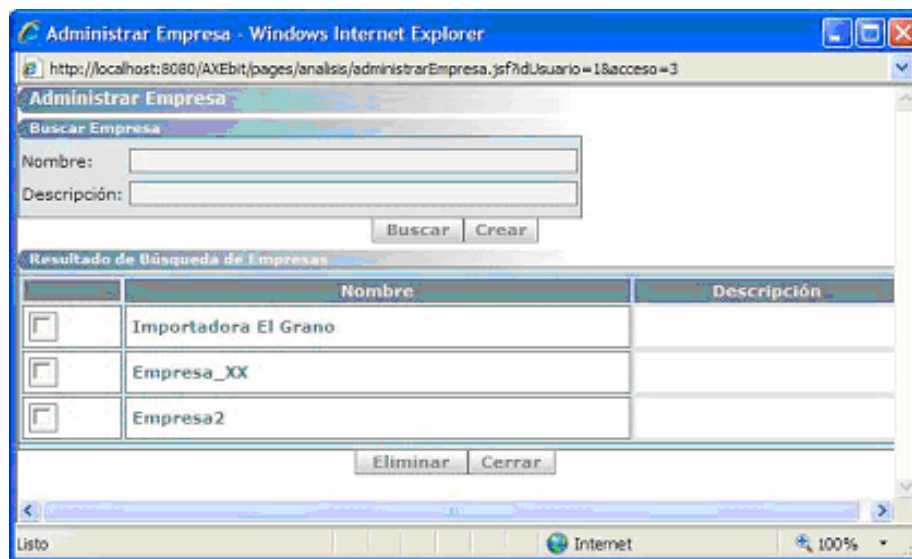


Figura 2.2: Ventanas de la herramienta - Administrar empresa

La siguiente es la ventana para crear Nueva Empresa, ubicada en la figura 2.3. A esta ventana se accede presionando el botón Crear en la ventana Administrar Empresa mostrada en la figura 2.8. Esta ventana contiene los datos principales con los que se debe crear una empresa dentro de la aplicación. Similar a esta ventana

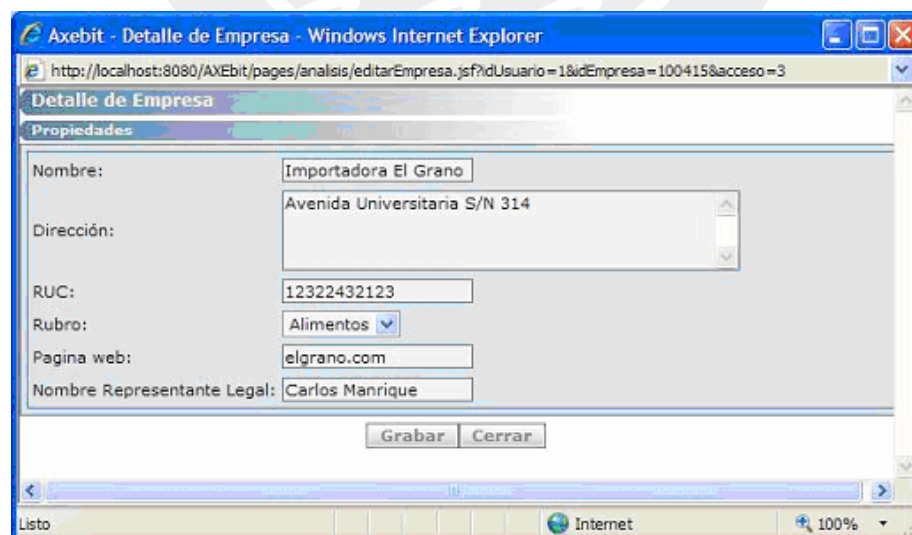


Figura 2.3: Ventanas de la herramienta - Detalle de Empresa

2.2.2 Administrar Proyecto

La figura 2.4 muestra un ejemplo de la ventana de Administrar Proyecto, a la cuál se accede mediante la opción de menú Metadata -> Proyectos -> Administrar Proyectos. Esta ventana sirve para hacer búsquedas de proyectos en base a su nombre y/o descripción, crear nuevos proyectos, modificar y eliminar los ya existentes.

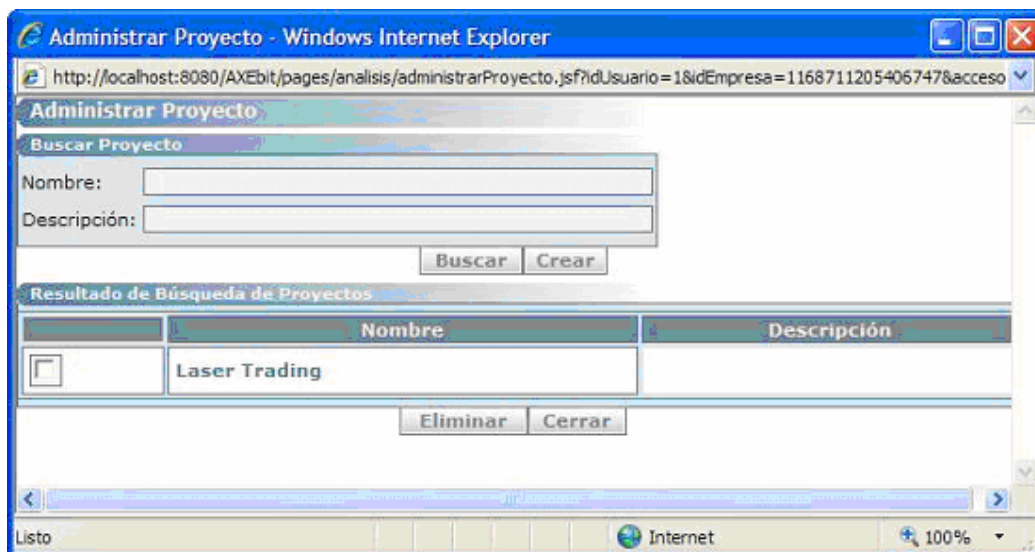


Figura 2.4: Ventanas de la herramienta - Administrar proyecto

La siguiente es la ventana para crear Proyecto, ubicada en la figura 2.5. A esta ventana se accede presionando el botón Crear en la ventana Administrar Proyectos mostrada en la figura 2.4.



Figura 2.5: Ventanas de la herramienta - Detalle de Proyecto

2.2.3 Administrar Temas

En la figura 2.6 se muestra la ventana de Administrar Temas, a la cuál se accede mediante la opción de menú Metadata -> Temas -> Administrar Temas. Esta ventana sirve para hacer búsquedas de temas en base a su nombre y/o descripción, crear nuevos temas, modificar y eliminar los ya existentes.

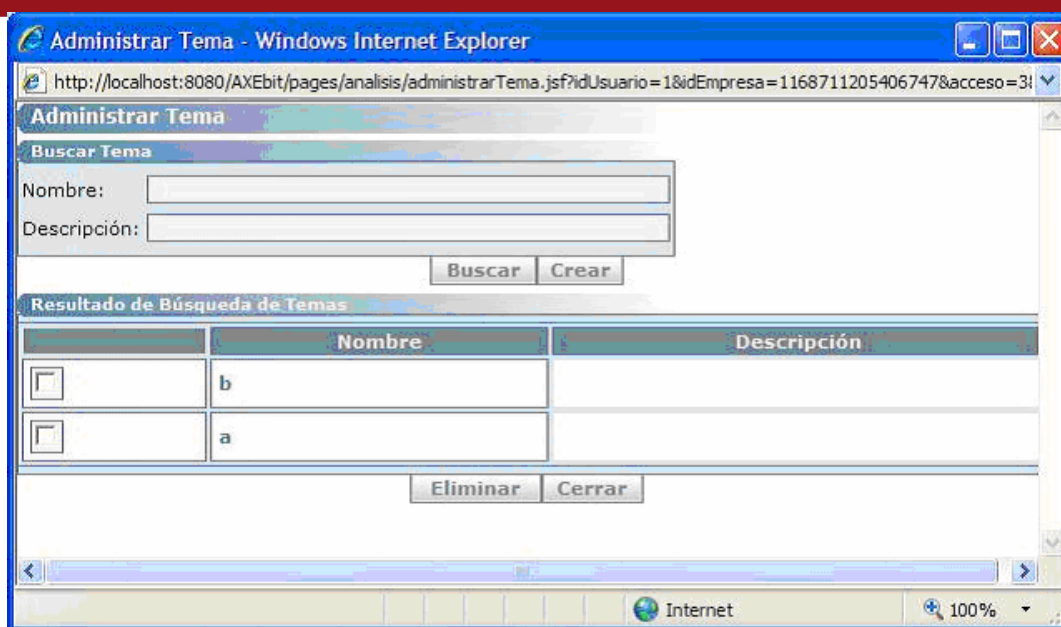


Figura 2.6: Ventanas de la herramienta - Administrar temas

Se muestra la ventana Detalle de Tema, ubicada en la figura 2.7. A esta ventana se accede presionando el botón Crear en la ventana Administrar Proyectos mostrada en la figura 2.6. Con ésta ventana el usuario puede crear un nuevo tema o editar uno ya existente.



Figura 2.7: Ventanas de la herramienta - Detalle de tema 1

A un tema se le pueden crear indicadores. La ventana para crear indicadores se muestra en la figura 2.8. después de crear un indicador, éste se puede asociar a medidas de la fact tal y como se muestra en la figura 2.9. Finalizada la edición de los indicadores de un tema, éste quedará como se muestra en la figura 2.10

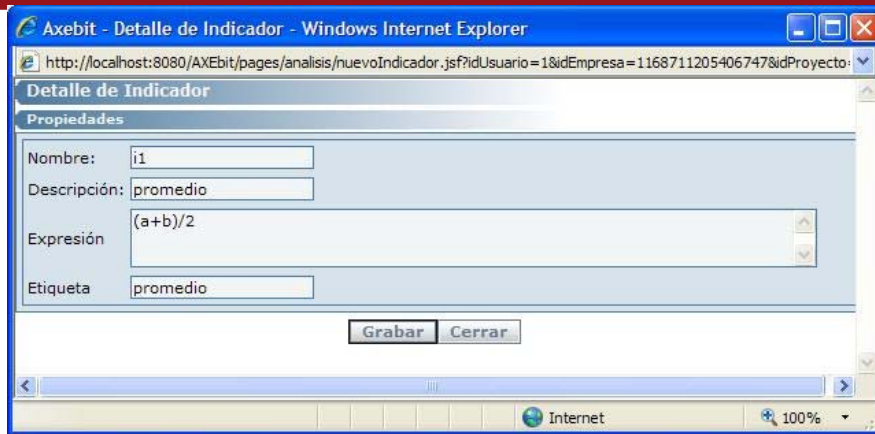


Figura 2.8: Ventanas de la herramienta - Detalle de indicador 1

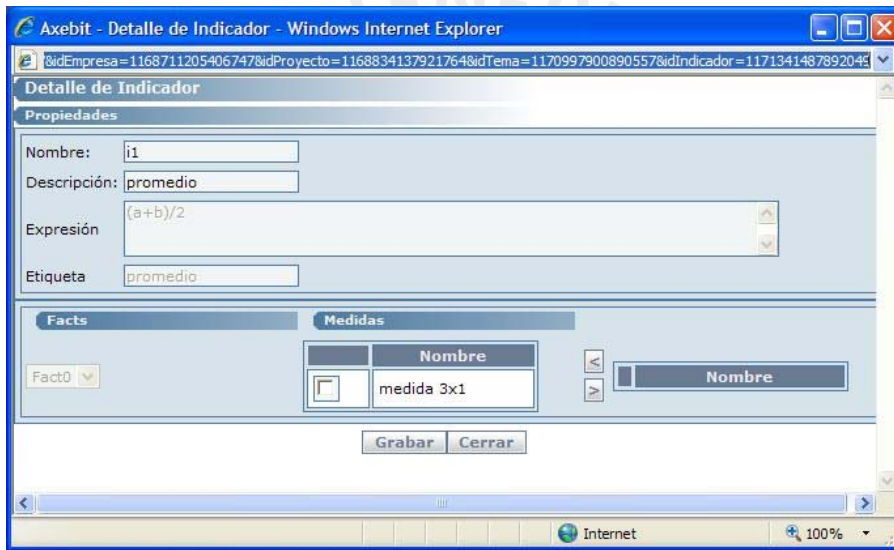


Figura 2.9: Ventanas de la herramienta - Detalle de indicador 2

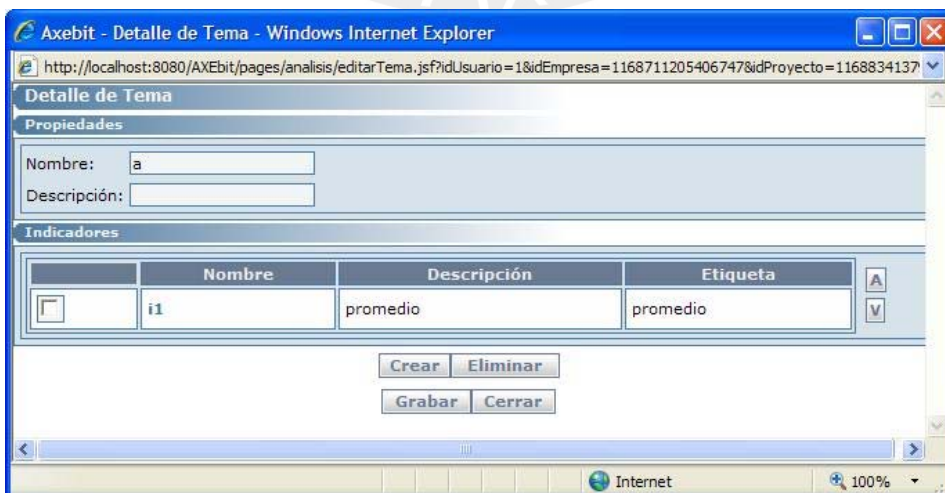


Figura 2.10: Ventanas de la herramienta - Detalle de tema 2

2.3 Administración de Dimensiones

La ventana de administración de Dimensiones se muestra en la figura 2.11. En esta ventana el usuario puede realizar búsquedas, crear o eliminar Dimensiones.

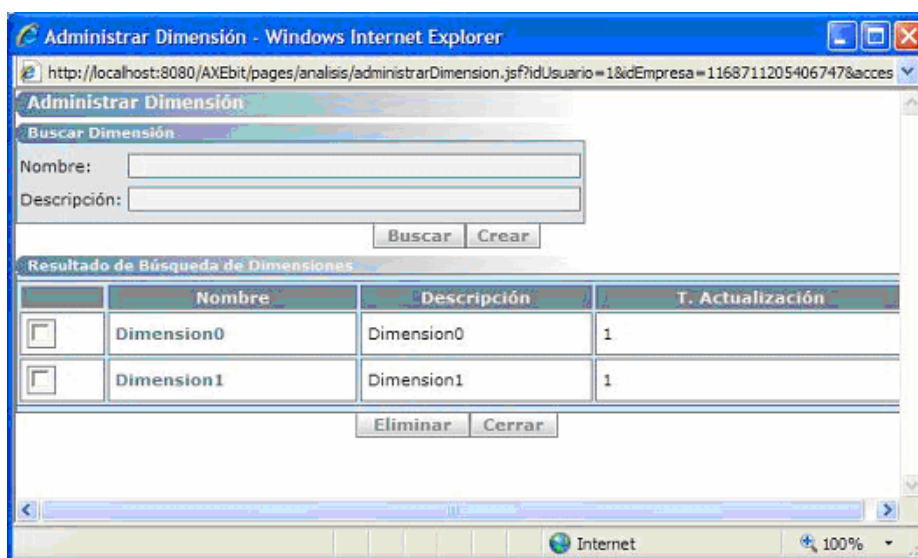


Figura 2.11: Ventanas de la herramienta - Administrar dimensión

La siguiente ventana que se muestra en la figura 2.12 es Detalle de dimensión. Esta ventana se muestra inicialmente con los datos básicos de dimensión. Una vez que se graba la dimensión, la ventana muestra las opciones de administración de Atributos y Jerarquías (Ver figura 2.13).



Figura 2.12: Ventanas de la herramienta - Detalle de dimensión 1

Una vez creada una dimensión, se crea un objeto tabla que será su correspondiente en el momento que se cree el modelo físico a ser creado en base de datos. Ambos objetos estarán siempre relacionados en todo momento que funcione la herramienta.

Seleccionando al botón Crear en la tabla de atributos de la figura 2.13, se puede crear nuevos atributos para la dimensión. La figura 2.14 muestra la ventana utilizada para la creación de atributos. En la ventana inicial de creación aparecen sólo los datos mínimos para la creación de un atributo.

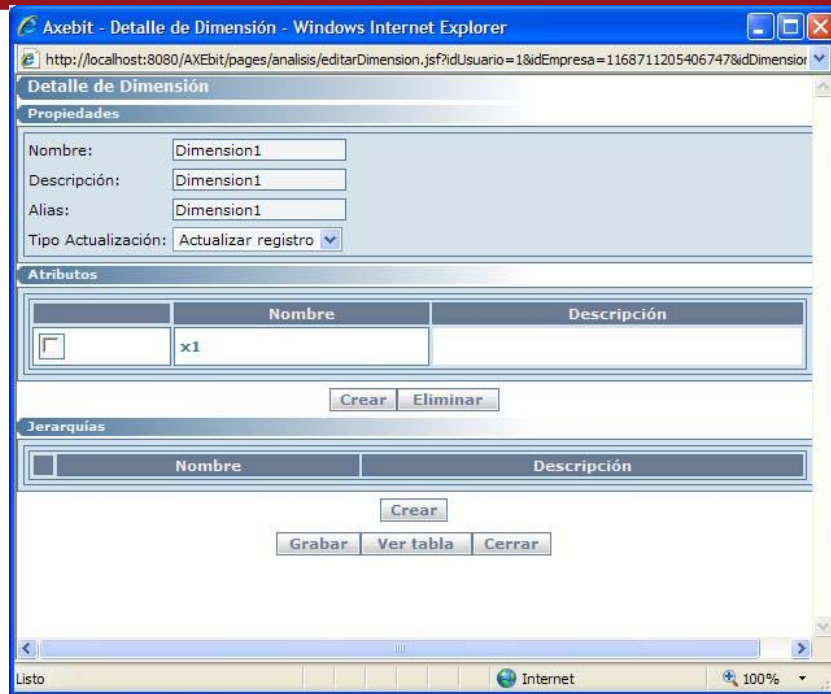


Figura 2.13: Ventanas de la herramienta - Detalle de dimensión 2

Una vez grabado dicho atributo, aparecen en la ventana los campos creados por dicho atributo. Una dimensión creada tiene también una tabla asociada y un campo llave primaria creado por defecto. Por cada atributo que se le agrega a la dimensión, se crean por defecto dos campos, un campo id y un campo nombre, y adicionalmente se muestra la opción de crear un campo orden, estos campos sirven para indicar la relación entre un atributo y la tabla física de un modelo. El campo id contiene el id de cada atributo y el campo nombre contiene el nombre o descripción de dicho campo, lo cual será mostrado al momento de generar los reportes con el módulo de explotación. El campo orden es opcional y permite conocer si se desea ordenar los valores del atributo en el momento de mostrar los reportes. Estos campos pueden ser modificados o eliminados según lo desee el usuario.

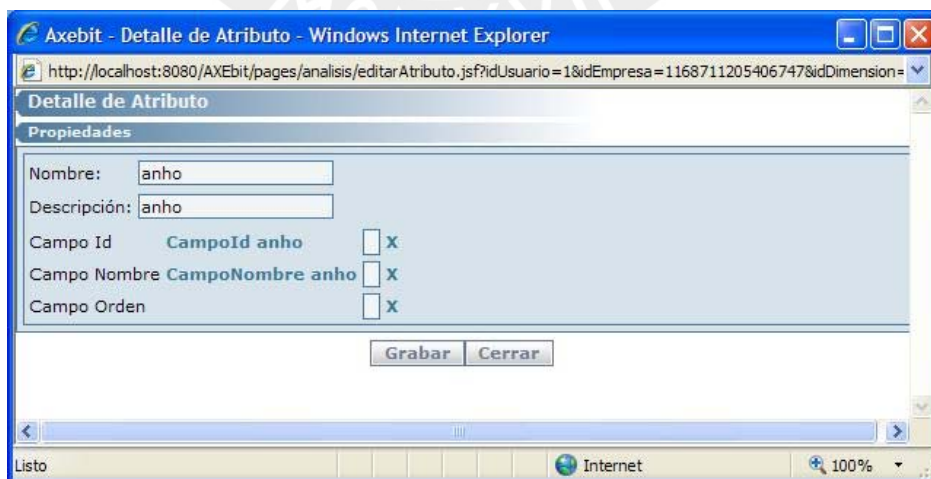


Figura 2.14: Ventanas de la herramienta - Detalle de atributo

El usuario puede modificar los datos que crea convenientes para cada uno de los campos del atributo o eliminarlos si no los considera necesarios.

Seleccionando al botón Crear en la tabla de jerarquías de la figura 2.13, se puede crear nuevas jerarquías para la dimensión. La figura 2.15 muestra la ventana utilizada para la creación de jerarquías. En la ventana inicial de creación aparecen sólo los datos necesarios para la creación de la jerarquía y, una vez grabada dicha jerarquía, aparece la opción de agregar o retirar atributos.

Las jerarquías permiten agrupar atributos que tengan alguna relación entre sí y que deba ser respetada al momento que se realicen los reportes en el módulo de explotación del modelo y la generación de reportes.

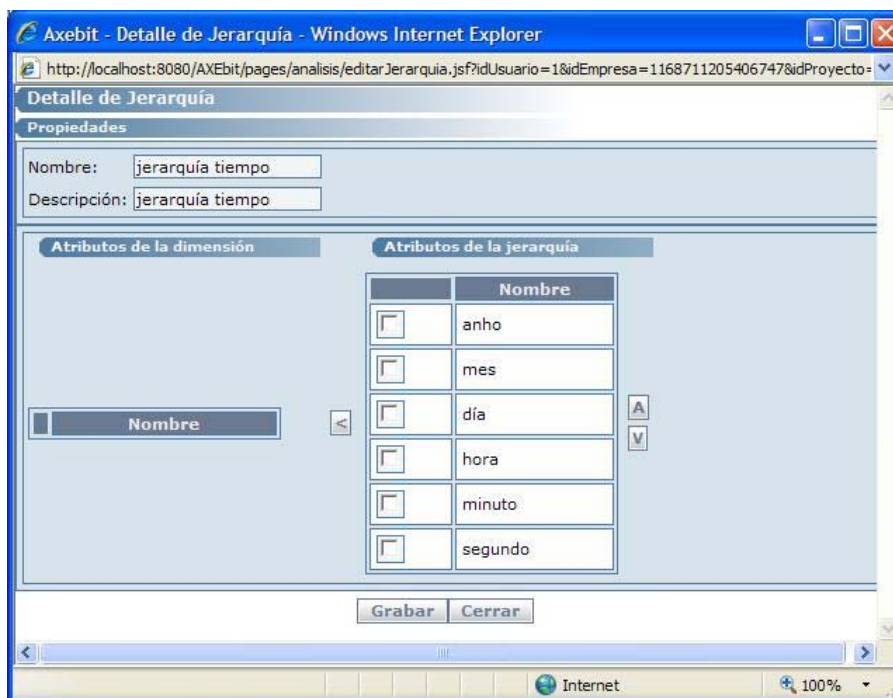


Figura 2.15: Ventanas de la herramienta - Detalle de jerarquía

2.4 Administración de Facts

La ventana de administración de facts, que contiene las búsquedas, creación, modificación y eliminación de fact es similar a las anteriores ventanas de administración mostradas, por lo que no se muestra en esta sección.

La siguiente ventana que se muestra es la de Detalle de Fact, en la figura 2.16. Una Fact, como se puede apreciar, contiene Medidas e indicadores, los cuales pueden ser creados, editados o eliminados según lo defina el usuario.

Accediendo a la opción Crear de la tabla de medidas de la Fact, se llega a la ventana de Detalle de Medida, mostrada en la figura 2.17. En ella el usuario puede definir los datos principales de dicha medida incluyendo el campo correspondiente que se crea. Para la modificación del campo de la medida se mostrará una ventana similar a la que aparece en la figura 2.15.

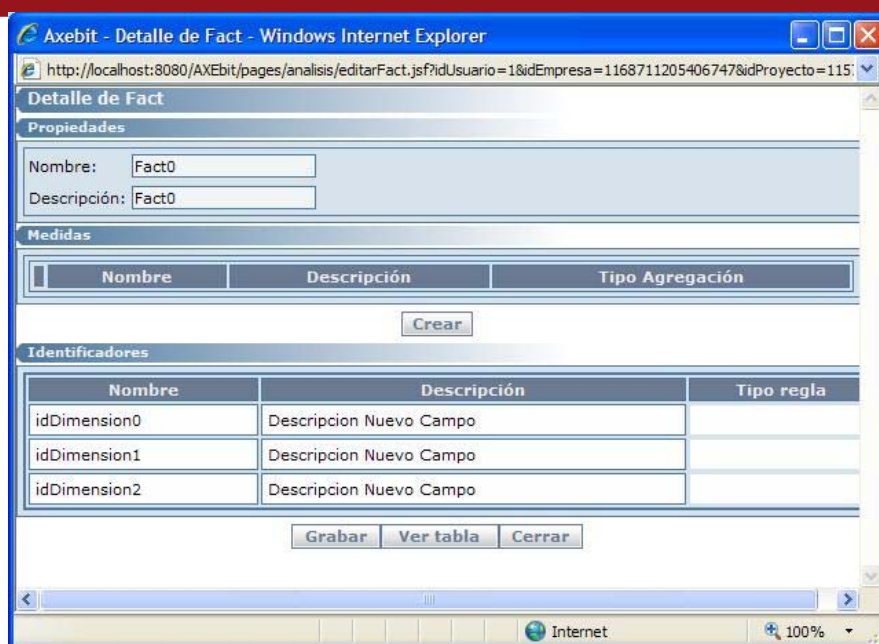


Figura 2.16: Ventanas de la herramienta - Detalle de Fact



Figura 2.17: Ventanas de la herramienta - Detalle de Medida

2.5 Administración de Tablas

Las ventanas de administración de Tablas se muestran cuando el usuario selecciona la opción de botón 'Ver Tabla' mostrada en las figuras 2.13 y 2.16, detalles de dimensión y *fact*, respectivamente. Por cada vez que el usuario crea una dimensión o una *fact*, la herramienta crea, para cada uno de éstos, un objeto tabla que es el que se creará en forma física en el modelo de base de datos.

La siguiente ventana es la que se muestra en la figura 2.18, la ventana 'Detalle de tabla'. En esta ventana el usuario accede directamente al objeto Tabla correspondiente a la dimensión o *fact* seleccionada.

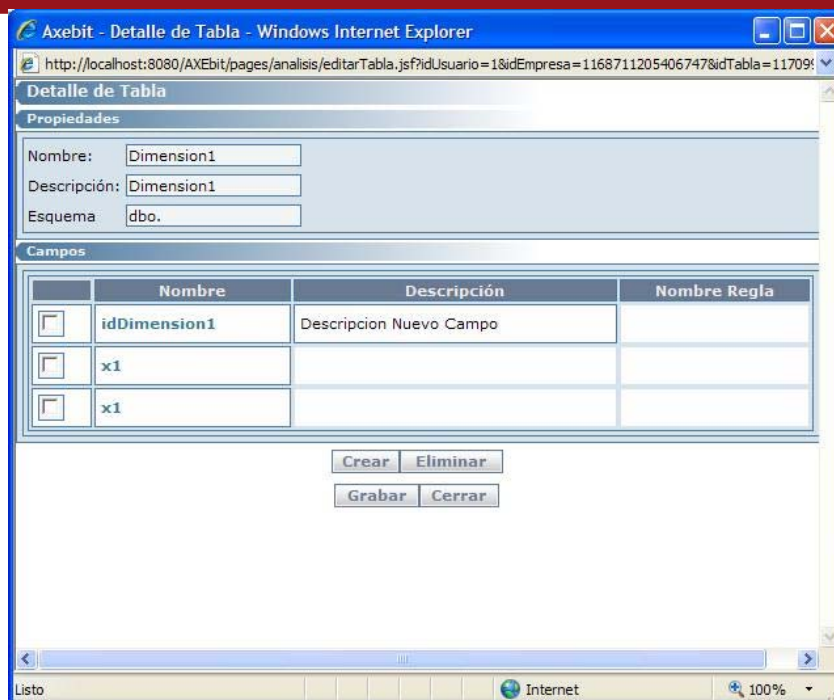


Figura 2.18: Ventanas de la herramienta - Detalle de tabla

Esta ventana muestra los datos de la tabla relacionada con la dimensión inicial. Como se ha mencionado anteriormente, una dimensión grabada tiene asociada a sí una tabla que será su correspondiente cuando dicho modelo se grabe en Base de Datos. El usuario puede, si lo desea, crear campos asociados a una tabla. Se muestra una ventana de creación de campos en la figura 2.19

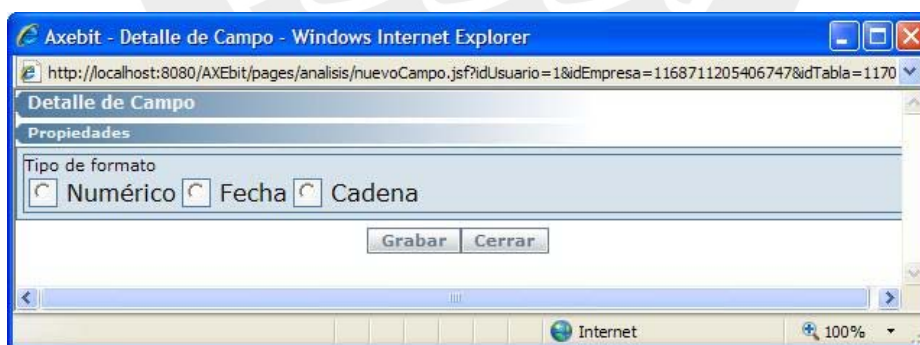


Figura 2.19: Ventanas de la herramienta - Detalle de campo 1

El usuario puede modificar el nombre del campo, tipo de formato (Numérico, fecha, cadena y otros), y otros que se pueden apreciar en la figura 2.20.

A esta ventana también se puede acceder desde la ventana Detalle de atributo mostrada en la figura 2.14, si se selecciona uno de los campos que contiene el atributo.

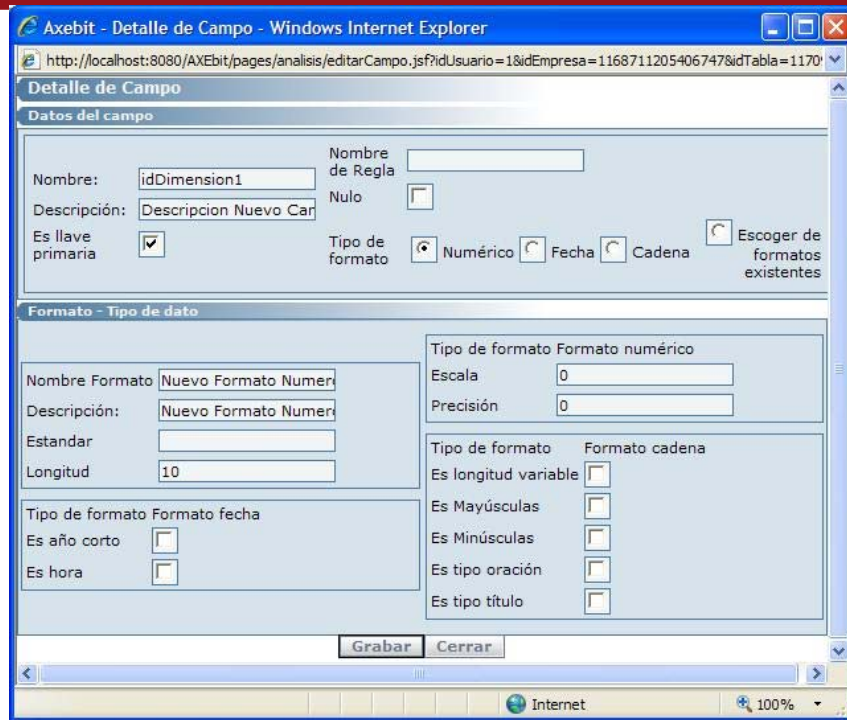


Figura 2.20: Ventanas de la herramienta - Detalle de campo 2

También se le pueden asignar a un campo un formato predefinido por el usuario. Esto se puede apreciar en la figura 2.21.

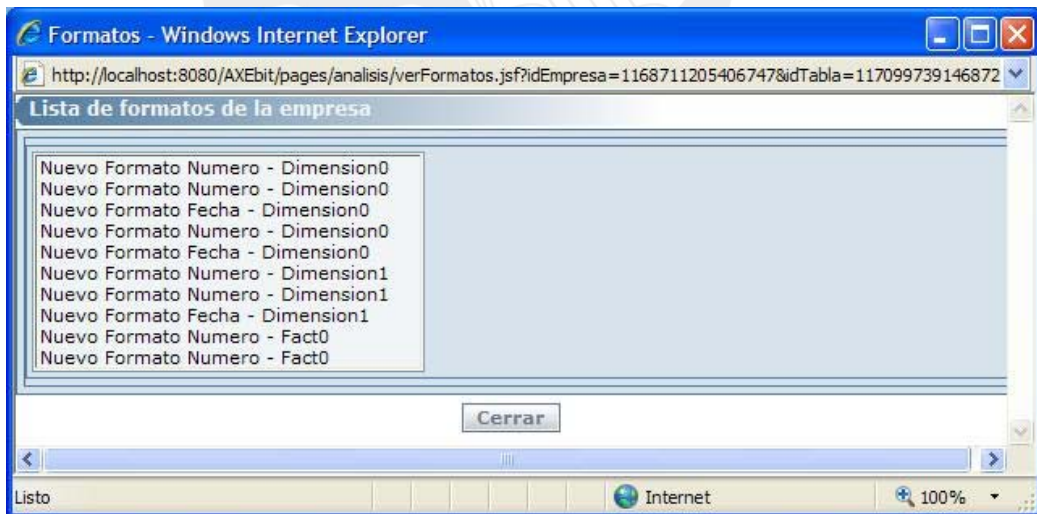



Figura 2.21: Ventanas de la herramienta - Formatos

2.6 Otras ventanas importantes

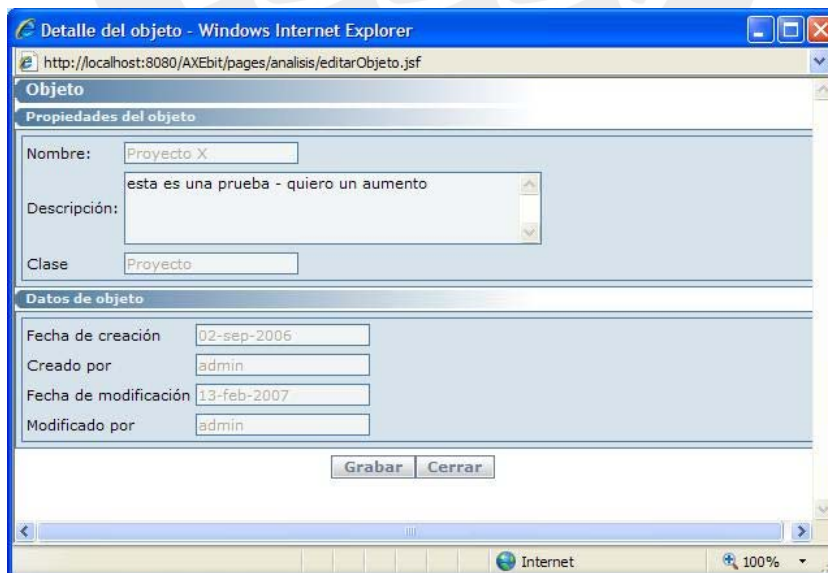
En la figura 2.22 se muestra la ventana que permite a los usuarios administrar su diccionario de datos.



	Nombre	Clase	Creación	Última modificación	Descripción
<input type="checkbox"/>	Importadora El Grano	Empresa	07-may-2006	13-feb-2007	
<input type="checkbox"/>	Proyecto X	Proyecto	02-sep-2006	13-feb-2007	esta es una prueba - mañana es el tono de los 5 millones...mmm...
<input type="checkbox"/>	Empresa_XX	Empresa	13-ene-2007	13-feb-2007	
<input type="checkbox"/>	Dimension0	Tabla	09-feb-2007	13-feb-2007	Dimension0
<input type="checkbox"/>	idDimension0	Campo	09-feb-2007	13-feb-2007	Descripcion Nuevo Campo
<input type="checkbox"/>	CampoId a1	Campo	09-feb-2007	13-feb-2007	
<input type="checkbox"/>	CampoNombre a1	Campo	09-feb-2007	13-feb-2007	
<input type="checkbox"/>	a2	Campo	09-feb-2007	13-feb-2007	
<input type="checkbox"/>	a2	Campo	09-feb-2007	13-feb-2007	
<input type="checkbox"/>	Dimension1	Tabla	09-feb-2007	13-feb-2007	Dimension1
<input type="checkbox"/>	idDimension1	Campo	09-feb-2007	13-feb-2007	Descripcion Nuevo Campo
<input type="checkbox"/>	x1	Campo	09-feb-2007	13-feb-2007	

Figura 2.22: Ventanas de la herramienta - Administrador de objetos

El usuario puede acceder a uno de los objetos listados y cambiar la descripción del mismo. Esto se aprecia en la figura 2.23



Detalle del objeto - Windows Internet Explorer

http://localhost:8080/AXEbit/pages/analisis/editarObjeto.jsf

Objeto

Propiedades del objeto

Nombre:

Descripción:

Clase:

Datos de objeto

Fecha de creación:

Creado por:

Fecha de modificación:

Modificado por:

Figura 2.23: Ventanas de la herramienta - Detalle de objeto

En la figura 2.24 se muestra la ventana para generar documentación de uno o más

temas e análisis.

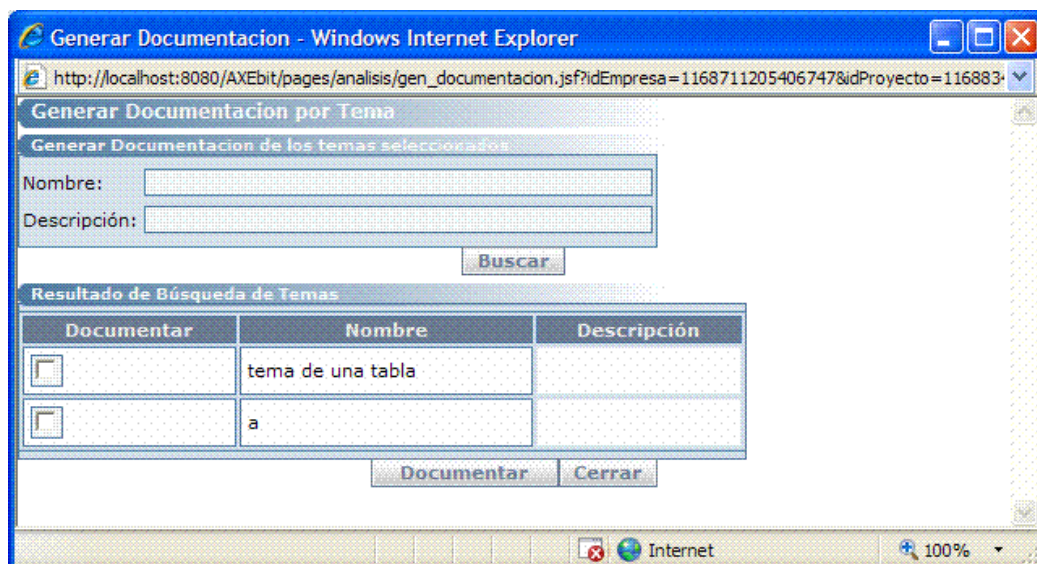


Figura 2.24: Ventanas de la herramienta - Generar Documentación

En la figura 2.25 se muestra la ventana para generar *scripts* e creación de tablas. La ventana genera un archivo .zip que se descarga en la máquina del usuario.

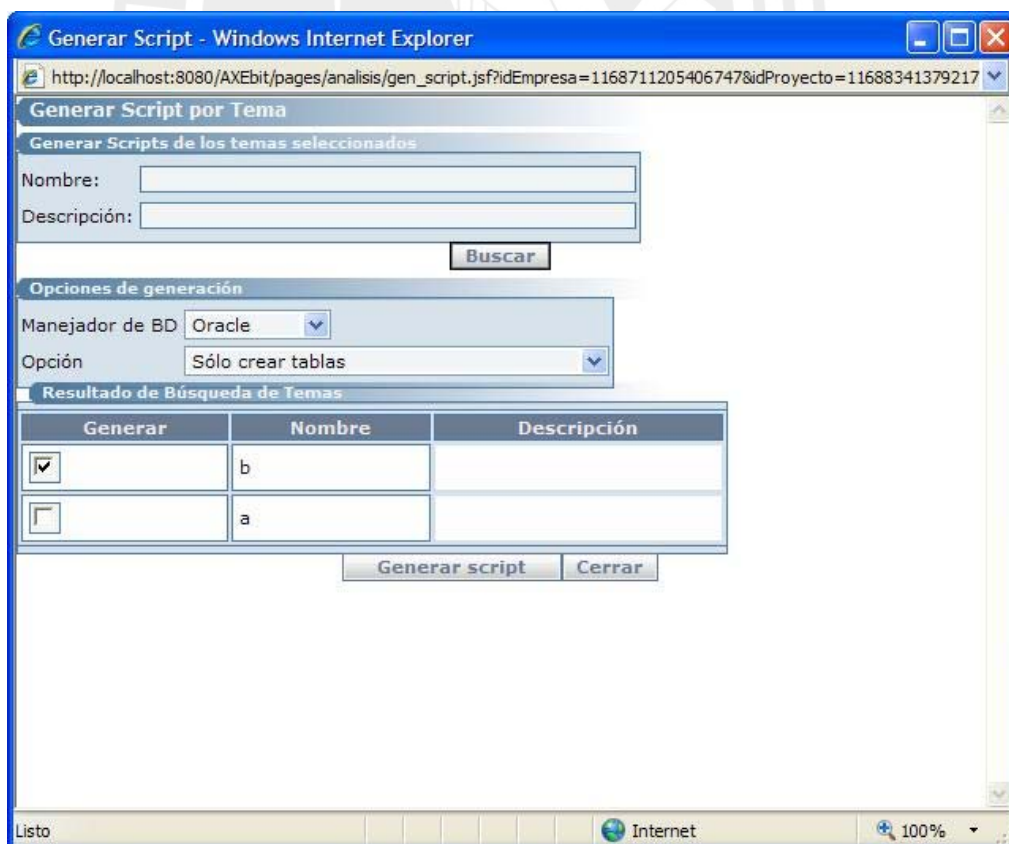


Figura 2.25: Ventanas de la herramienta - Generar script

En la figura 2.26 se muestra la ventana por medio de la cual el usuario puede cambiar su contraseña.



Figura 2.26: Ventanas de la herramienta - Editar usuario

2.7 Ventanas de generación de datos

La siguiente ventana que se muestra es la ventana por donde se inicia la configuración de las reglas de generación. Se muestra en la figura 2.27 la ventana de donde el usuario seleccionará el campo de una tabla para el cuál desee configurar su regla de generación. Todos los campos tienen asignado una regla de generación por defecto según el tipo de dato (Cadena, Número, Fecha).

El usuario selecciona un campo y se mostrará la ventana correspondiente para configuración de su regla de generación.

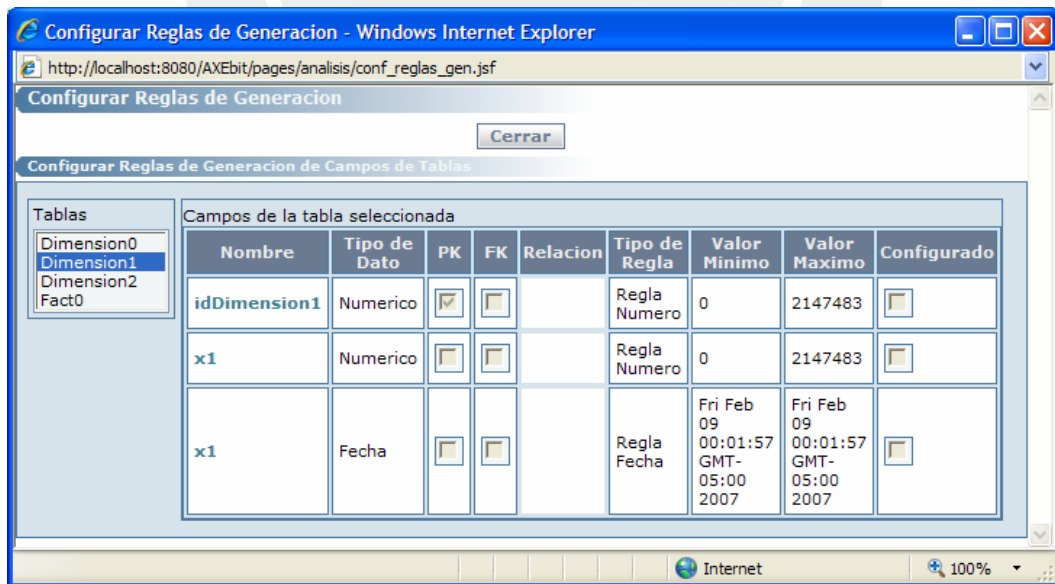


Figura 2.27: Ventanas de la herramienta – Configurar reglas de generación

Se muestra en la figura 2.28 una ventana para configurar los parámetros de la regla de generación numérica.

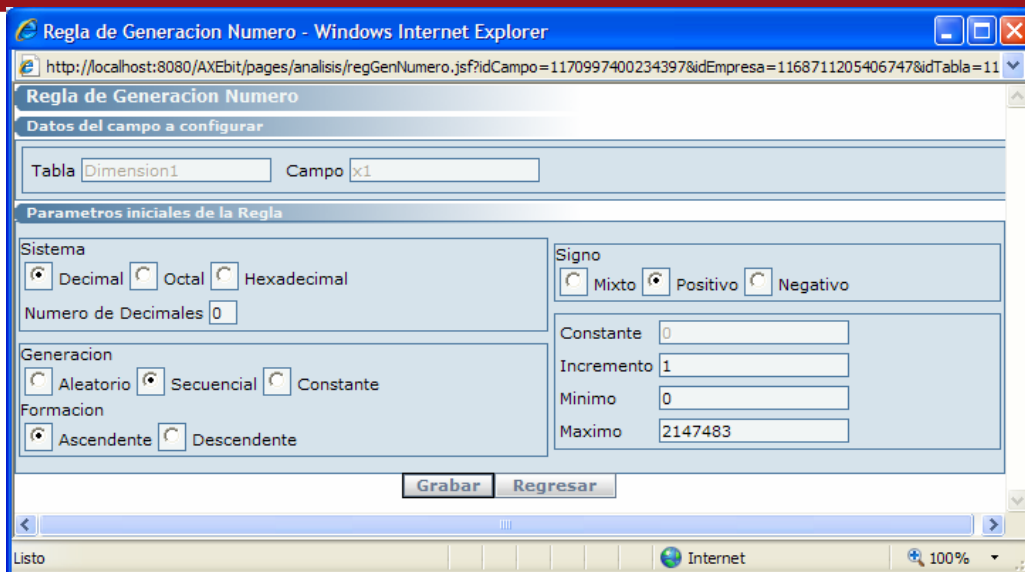


Figura 2.28: Ventanas de la herramienta – Regla de generación Número

Se muestra en la figura 2.29 una ventana para configurar los parámetros de la regla de generación Cadena.

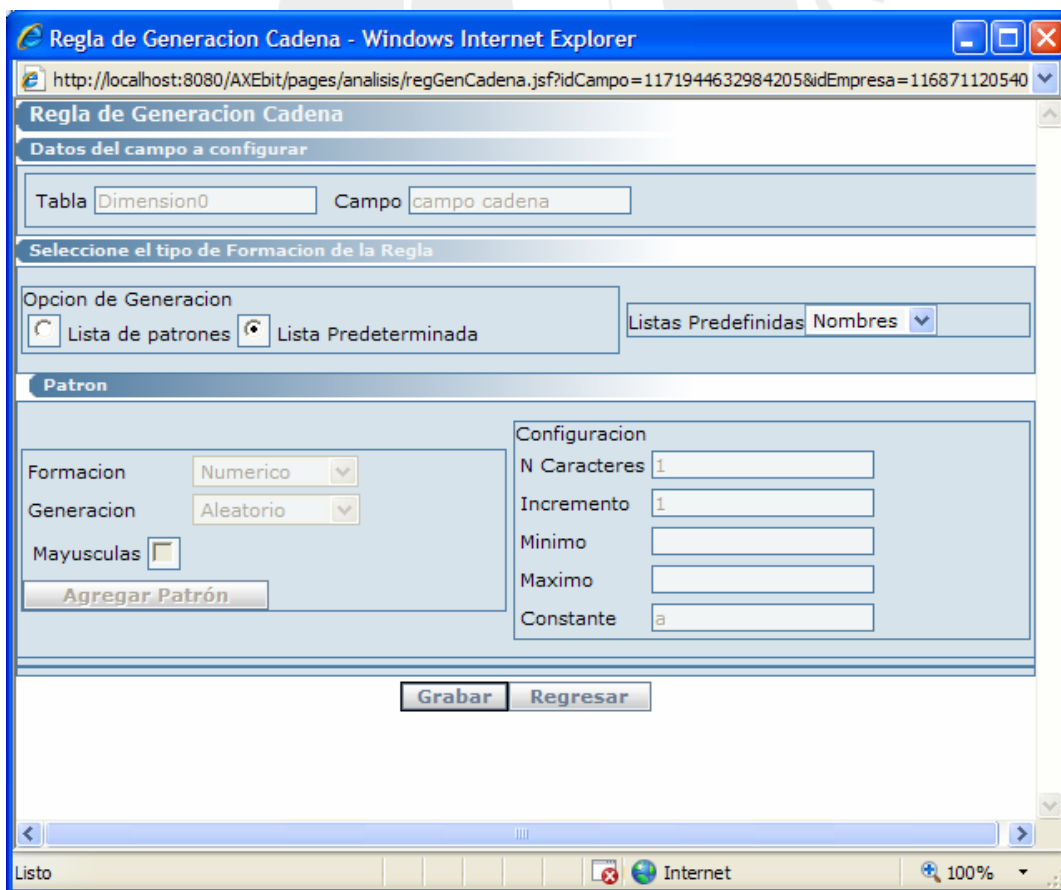


Figura 2.29: Ventanas de la herramienta – Regla de generación Cadena

Se muestra en la figura 2.30 una ventana para configurar los parámetros de la regla de generación Fecha.

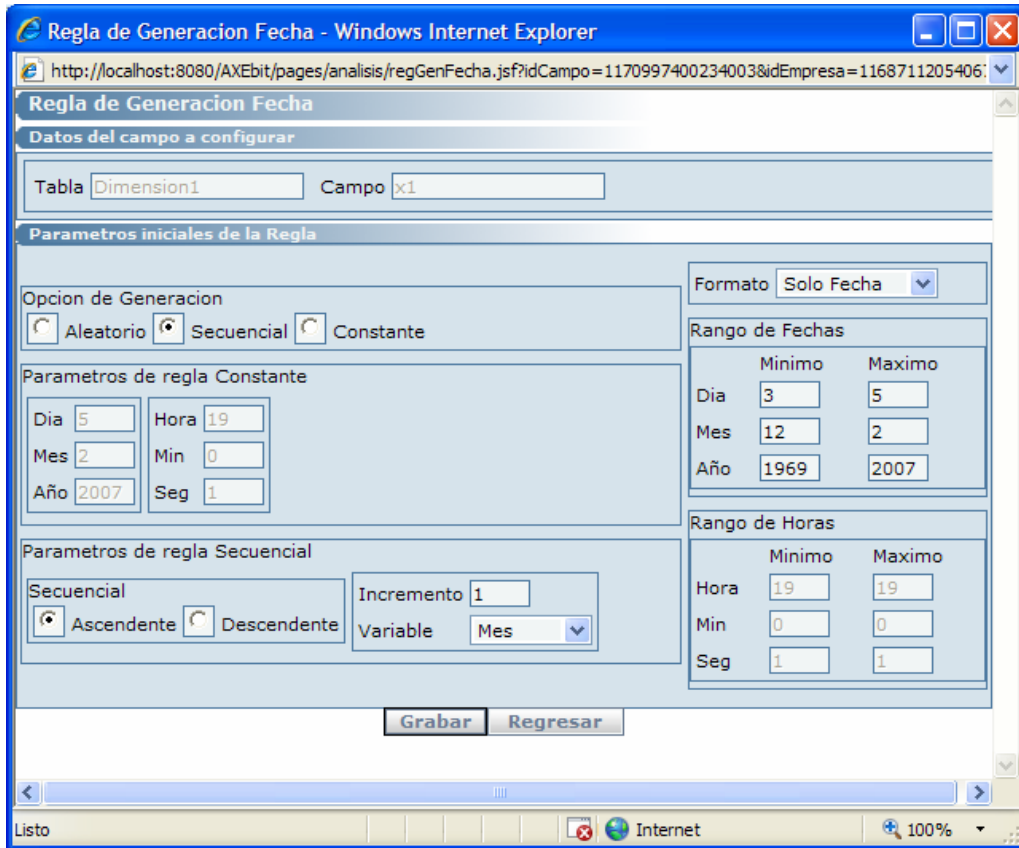


Figura 2.30: Ventanas de la herramienta – Regla de generación Fecha

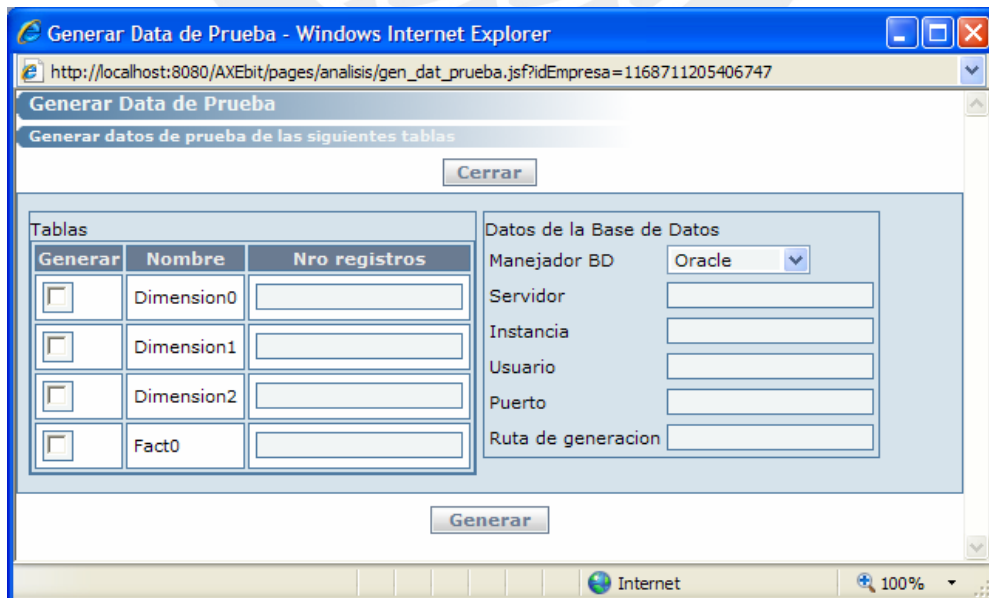


Figura 2.31: Ventanas de la herramienta – Generar data de prueba

Para la generación de datos, el usuario debe acceder a la ventana Generación de datos de prueba, mostrada en la figura 2.31, seleccionar las tablas facts para las que quiere probar el modelo y los datos generados, y solicitar la generación. La herramienta detectará por cada Fact, cuales son las tablas dimensiones de las cuáles depende, y también generará datos para dichas tablas, evitando falta de integridad en los datos a insertar en base de datos.

2.8 Ventanas del módulo e seguridad

Las ventanas que se muestran a continuación pertenecen al módulo de seguridad. La primera ventana, mostrada en la figura 2.32, muestra la ventana de inicio del módulo de seguridad.

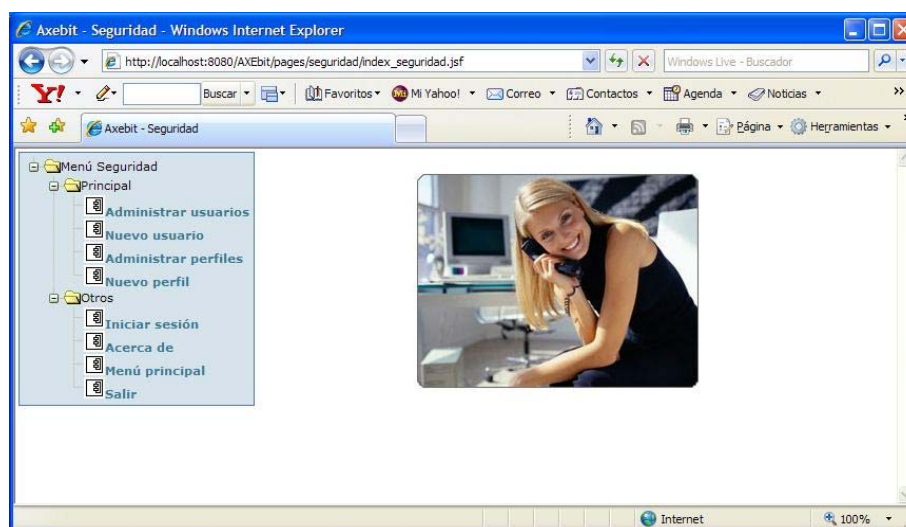


Figura 2.32: Ventanas de la herramienta – Modulo de seguridad - Ventana de inicio

En la ventana 2.33 se muestra la ventana de administración de perfil. En esta ventana se puede buscar, crear, editar y eliminar perfiles. Siguen el estándar de las ventanas de Administrar mostradas en las ventanas del módulo de seguridad.

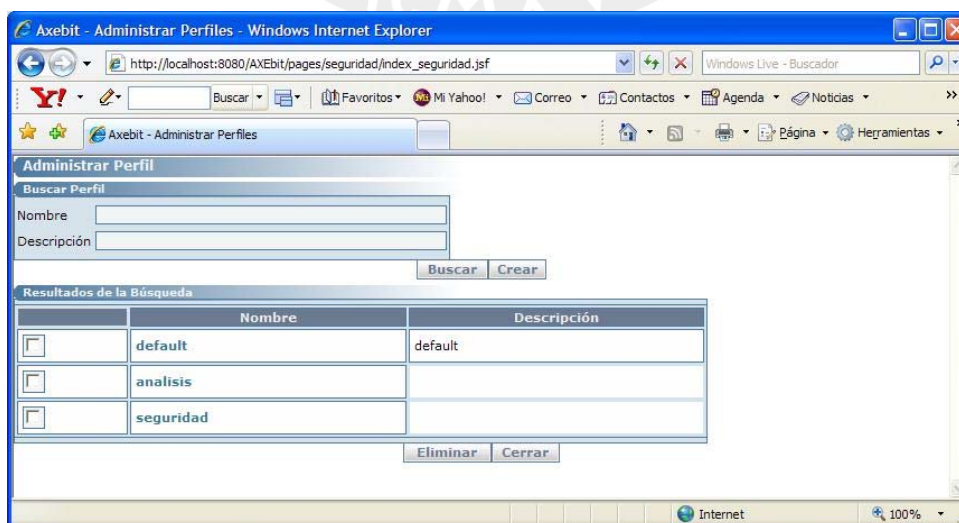


Figura 2.33: Ventanas de la herramienta – Modulo de seguridad - Administrar perfiles

La figura 2.34 muestra la ventana de creación de un perfil.

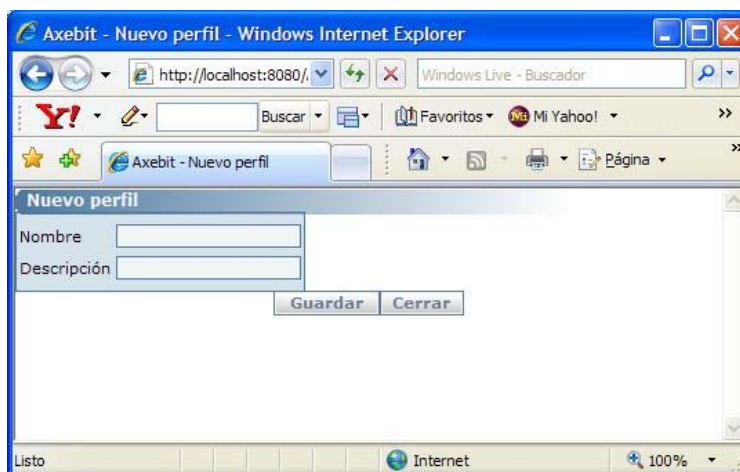


Figura 2.34: Ventanas de la herramienta – Modulo de seguridad - Nuevo perfil

La figura 2.35 muestra el detalle de la edición de un perfil.

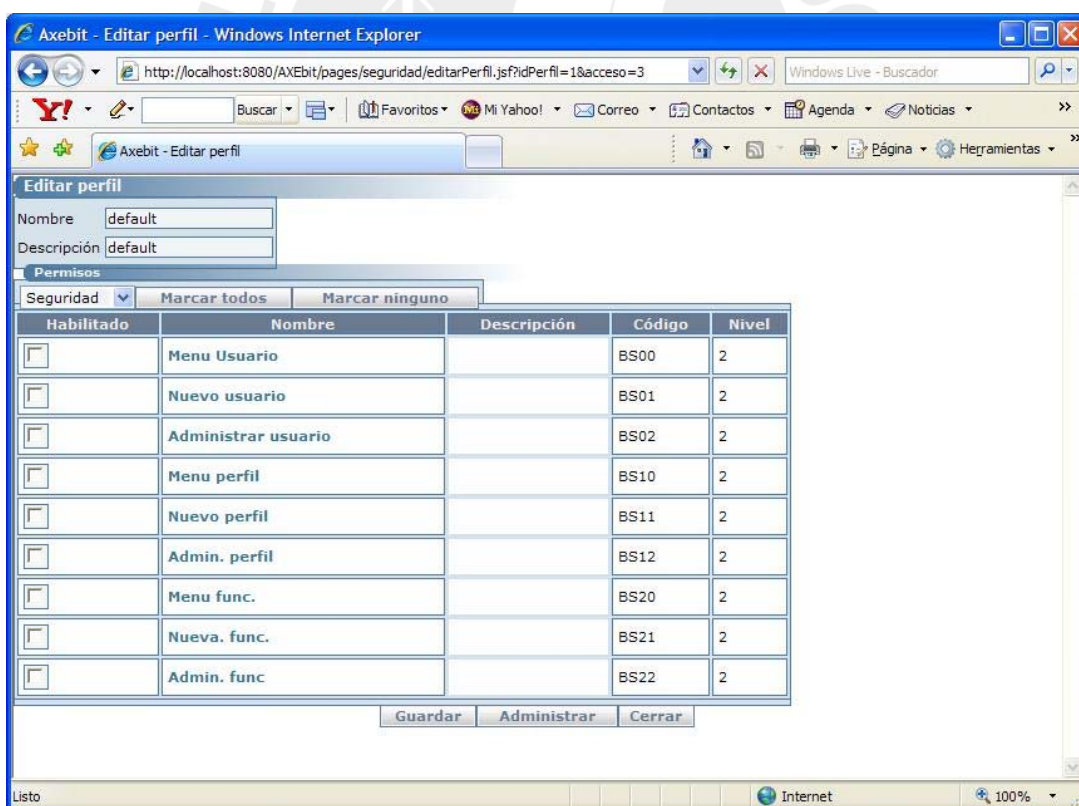


Figura 2.35: Ventanas de la herramienta – Modulo de seguridad - Editar perfil

La figura 2.36 muestra los niveles de permisos que se entrega a un usuario por funcionalidad de la herramienta.



Figura 2.36: Ventanas de la herramienta – Modulo de seguridad - Editar permisos

La figura 2.37 muestra la ventana de administración de usuarios. Es similar a las demás ventanas de administración.

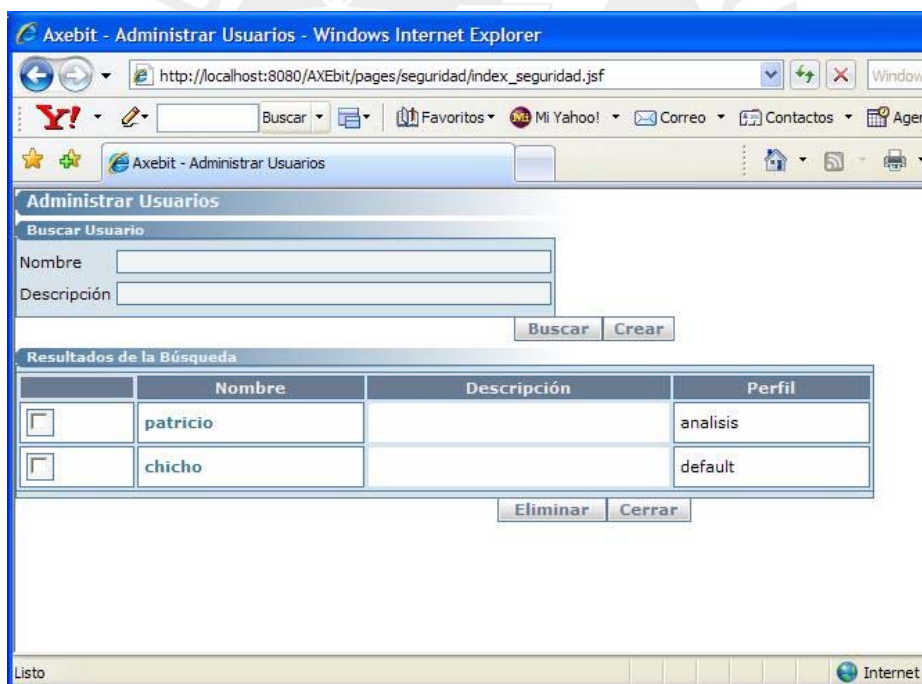


Figura 2.37: Ventanas de la herramienta – Modulo de seguridad - Administración de usuarios

La figura 2.38 muestra la ventana de Nuevo Usuario. Se crea un nuevo usuario con las funcionalidades básicas.

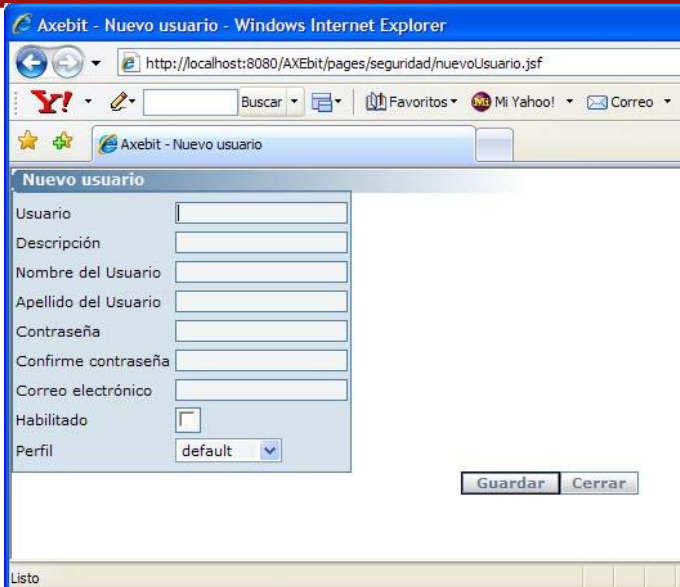


Figura 2.38: Ventanas de la herramienta – Modulo de seguridad - Nuevo usuario

En la figura 2.39 se muestra la ventana de edición de usuario, donde se puede agregar a un usuario las empresas a las cuáles tendrá acceso.

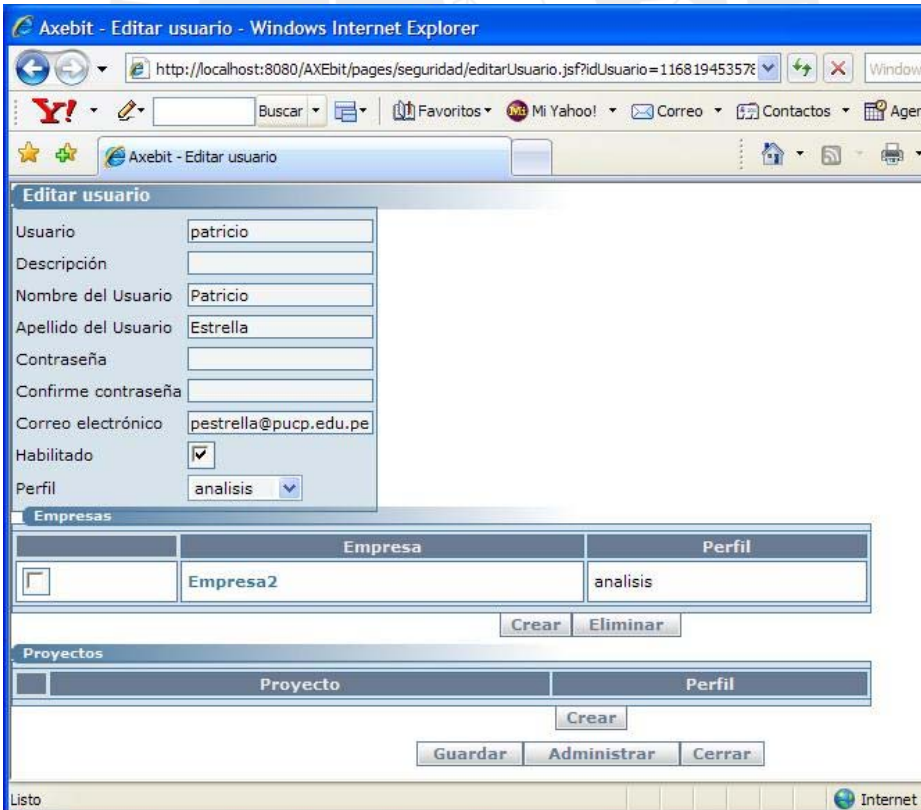


Figura 2.39: Ventanas de la herramienta – Modulo de seguridad - Editar usuario

A un usuario se le pueden añadir empresas de las ya existentes con diversos permisos por cada una escogiendo un perfil, tal como se muestra en la figura 2.40.

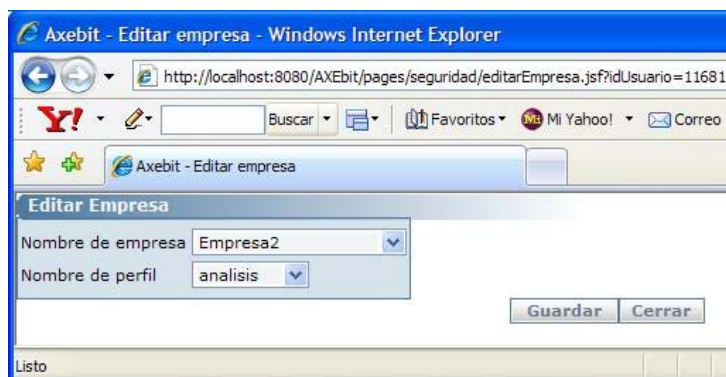


Figura 2.40: Ventanas de la herramienta – Modulo de seguridad - Editar empresa

También se le pueden añadir proyectos y permisos por cada proyecto, de acuerdo a un perfil existente, como se muestra en la figura 2.41.



Figura 2.41: Ventanas de la herramienta – Modulo de seguridad - Nuevo proyecto

ANEXO K: PLAN DE PRUEBAS UNITARIAS

INDICE

1.	Introducción.....	2
1.1	Propósito	2
1.2	Alcance.....	2
1.3	Referencias	2
1.4	Vista General.....	2
2.	Responsabilidades.....	3
3.	Requerimientos de Recursos	3
3.1	Requerimientos Hardware	3
3.2	Requerimientos Software.....	4
3.2.1	Requerimientos de Documentación.....	4
3.2.2	Requerimientos de Personal	4
3.2.3	Requerimientos de Datos de Prueba.....	4
4.	Escenarios de Prueba	4
4.1	Validación de ventana principal	5
4.2	Validación de las ventanas de administración	5
4.3	Validación de las ventanas de edición	5
4.4	Validación de las ventanas de configuración de reglas de generación	6
4.5	Validación de las ventanas adicionales	6
5.	Clases Válidas, no Válidas y Caso de Prueba.....	7
5.1	Ventana principal.....	7
5.2	Ventanas de administración.....	8
5.2.1	Administrar empresa	8
5.2.2	Administrar proyecto.....	8
5.2.3	Administrar tema	9
5.2.4	Administrar dimensión	10
5.2.5	Administrar fact	10
5.3	Ventanas de edición	11
5.3.1	Editar empresa	11
5.3.2	Editar proyecto	12
5.3.3	Editar tema	13
5.3.4	Editar dimensión.....	13
5.3.5	Editar fact	14
5.4	Ventanas de configuración de reglas de generación	15
5.4.1	Ventana de regla de generación numérica	15
5.4.2	Ventana de regla de generación cadena.....	19
5.4.3	Ventana de regla de generación fecha	22
5.5	Ventanas adicionales.....	26
5.5.1	Ventana de generación de script.....	26
5.5.2	Ventana de generación de documento.....	27

1. Introducción

Este documento describe el plan de pruebas unitarias a las que será sometida la Herramienta para verificar la correcta validación en cada una de las entradas de cada una de las ventanas de interacción con el usuario. Se utilizará el modelo de Caja Negra en las pruebas.

1.1 Propósito

El propósito de este plan de pruebas unitarias es definir, para cada ventana de la herramienta, lo siguiente:

- Cuales son las clases válidas y las clases no válidas de sus entradas.
- Agrupar en clases equivalentes de acuerdo a su comportamiento dentro de la herramienta.
- Determinar los casos de prueba realmente necesarios.

1.2 Alcance

Este documento contiene las pruebas unitarias a las que será sometida la herramienta con la finalidad de probar la validación que se está ejecutando para cada ventana. Este documento incluye únicamente los casos de pruebas unitarias definidas para cada una de las iteraciones que se van a presentar en este trabajo de tesis.

1.3 Referencias

Se tomaron por referencia a los siguientes documentos:

- Anexo B: Especificación de requisitos de software
- Anexo D: Documento de diseño
- Anexo J : Ventanas de la herramienta.

1.4 Vista General

La construcción de un buen Plan de Pruebas es la piedra angular y en consecuencia el principal factor crítico de éxito para la puesta en práctica de un proceso de pruebas que permita entregar un software de mejor nivel. No obstante que cada esfuerzo o proceso de pruebas puede ser diferente y específico, la mayor parte de los proyectos informáticos, sean de nuevos desarrollos o de mantenimiento de aplicaciones, tienen un marco común para la realización de las pruebas.

Las pruebas Unitarias serán del tipo Caja Negra, el cuál se centran en lo que se espera de un módulo, es decir, intentan encontrar casos en que el módulo no se atiene a su especificación. Por ello se denominan pruebas funcionales, y el probador se limita a suministrarle datos como entrada y estudiar la salida, sin preocuparse de lo que pueda estar haciendo el módulo por dentro.

El problema con las pruebas de caja negra no suele estar en el número de funciones proporcionadas por el módulo (que siempre es un número muy limitado en diseños razonables), sino en los datos que se le pasan a estas funciones. El conjunto de datos posibles suele ser muy amplio (por ejemplo, un entero).

A la vista de los requisitos de un módulo, se sigue una técnica algebraica conocida como "clases de equivalencia". Esta técnica trata cada parámetro como un modelo algebraico donde unos datos son equivalentes a otros. Si logramos partir un rango excesivamente amplio de

posibles valores reales a un conjunto reducido de clases de equivalencia, entonces es suficiente probar un caso de cada clase, pues los demás datos de la misma clase son equivalentes.

El problema está pues en identificar clases de equivalencia, tarea para la que no existe una regla de aplicación universal; pero hay recetas para la mayor parte de los casos prácticos:

- Si un parámetro de entrada debe estar comprendido en un cierto rango, aparecen 3 clases de equivalencia: por debajo, en y por encima del rango.
- Si una entrada requiere un valor concreto, aparecen 3 clases de equivalencia: por debajo, en y por encima del rango.
- Si una entrada requiere un valor de entre los de un conjunto, aparecen 2 clases de equivalencia: en el conjunto o fuera de él.
- Si una entrada es booleana, hay 2 clases: si o no.
- Los mismos criterios se aplican a las salidas esperadas: hay que intentar generar resultados en todas y cada una de las clases.

Lograr una buena cobertura con pruebas de caja negra es un objetivo deseable; pero no suficiente a todos los efectos. Un programa puede pasar con holgura millones de pruebas y sin embargo tener defectos internos que surgen en el momento más inoportuno (Murphy no olvida).

2. Responsabilidades

El equipo de desarrollo se compromete a revisar el presente documento de casos de pruebas unitarias y utilizarlo para las actividades indicadas.

Para cada funcionalidad de la Herramienta, cada integrante del grupo hará lo siguiente:

- Decidir cuales serán las pruebas a implementar.
- Testear las funcionalidades individualmente.
- Notificar sus resultados al resto del grupo.
- En caso se encontraran deficiencias, se deberán corregir antes de la presentación correspondiente.
- Las pruebas debe diseñarlas y pasarlas una persona distinta de la que ha escrito el código; es la única forma de no ser "comprensivo con los fallos".

3. Requerimientos de Recursos

3.1 Requerimientos Hardware

Los requerimientos mínimos de hardware para que la herramienta funcione son:

- Procesador Pentium III para las computadoras clientes. Pentium IV para el servidor.
- 128 MB de memoria RAM para las computadoras clientes. Para el servidor 512 MB de memoria.
- Monitor de 14".
- Resolución de 1024 x 768 píxeles.
- Para el caso del servidor, éste deberá tener una capacidad mínima de 20 GB, pero esta puede variar en función a la cantidad de datos a almacenar y la frecuencia de las tomas.

- Para todos los módulos de usuarios, se requerirán disco duro de 20 GB.
- Para los módulos de usuarios se requerirá de acceso a Internet.

3.2 Requerimientos Software

Los requerimientos software de la herramienta son:

- El sistema operativo deberá ser uno de los siguientes: Windows o Linux.
- Para la implementación de la herramienta se harán uso de las herramientas Java, Eclipse y varios manejadores de bases de datos como Oracle, MySQL, SQL Server.
- Licencias correspondientes para el uso de los manejadores de bases de datos a emplear.

3.2.1 Requerimientos de Documentación

Los requerimientos de documentación que se requerirán en el momento de ejecutar el testeo son: Plan de Pruebas de Unitarias y Reporte de resultados de Pruebas Unitarias (de la integración anterior, si existiera).

3.2.2 Requerimientos de Personal

Los requerimientos de personal para la prueba son:

- El equipo desarrollo.
- El equipo de testeo o prueba.

3.2.3 Requerimientos de Datos de Prueba

Los datos de Prueba para cada testeo deberán estar dentro de los límites establecidos por las clases equivalentes que hayan sido definidas para la correspondiente prueba.

4. Escenarios de Prueba

Los Casos de Prueba serán probados de acuerdo a la funcionalidad de las ventanas agrupadas por similitudes.

Se probarán las ventanas siguiendo la siguiente división o agrupación:

1. Ventana principal. Validación del modelador gráfico.
2. Ventanas de administración (Empresa, Proyecto, Tema, Dimensión, Fact).
3. Ventanas de edición (Empresa, Proyecto, Tema, Dimensión y Fact).
4. Ventanas de configuración de reglas de generación.
5. Ventanas Adicionales

A continuación se presentan, por cada grupo mencionado, las ventanas correspondientes a ser validadas, los casos de uso que involucran dichas ventanas y los componentes u objetos que están relacionados con dichos casos de uso.

4.1 Validación de ventana principal

Para ésta etapa, se va a validar la ventana principal de la aplicación. Los componentes relacionados a la primera iteración son:

N° de Componente	Nombre de Componente
1	Tema
2	Dimension – Jerarquias y Atributos
3	Fact
4	Applet

La comprobación de la ventana principal es visual, ya que se debe verificar que se grafique correctamente el modelo y que éste sea guardado.

4.2 Validación de las ventanas de administración

Las ventanas de administración permiten a los usuarios hacer búsquedas de objetos, creación y modificación de los mismos, y eliminación de los que se seleccionen. Los casos de uso involucrados en las ventanas de administración son:

N° de Caso de Uso	Ventanas a validar	Casos de Uso asociados
1	Administrar Empresa	Buscar empresa Eliminar empresa
2	Administrar Proyecto	Buscar proyecto Eliminar proyecto
3	Administrar Tema	Buscar tema Eliminar tema
4	Administrar Dimensión	Buscar dimensión Eliminar dimensión
5	Administrar Fact	Buscar fact Eliminar fact

Los componentes relacionados a éstas ventanas son:

N° de Componente	Nombre de Componente
1	Empresa
2	Proyecto
3	Tema
4	Dimensión
5	Fact

4.3 Validación de las ventanas de edición

Las ventanas de edición son accedidas cuando el usuario desea crear o modificar un objeto ya existente. Los casos de uso involucrados en las ventanas de administración son:

N° de Caso de Uso	Ventanas a validar	Casos de Uso asociados
1	Detalle de Empresa	Administrar empresa
2	Detalle de Proyecto	Administrar proyecto
3	Detalle de Tema	Administrar tema
4	Detalle de Dimensión	Administrar dimensión
5	Detalle de Fact	Administrar fact

Los componentes relacionados a éstas ventanas son:

N° de Componente	Nombre de Componente
1	Empresa
2	Proyecto
3	Tema
4	Dimensión
5	Fact

4.4 Validación de las ventanas de configuración de reglas de generación

Los casos de uso involucrados en las ventanas de configuración de reglas de generación son:

N° de Caso de Uso	Ventanas a validar	Casos de Uso asociados
1	Configurar reglas de gen.	Configurar reglas de generación
2	Regla de generación número	Configurar reglas de generación
3	Regla de generación fecha	Configurar reglas de generación
4	Regla de generación cadena	Configurar reglas de generación

Los componentes relacionados a éstas ventanas son:

N° de Componente	Nombre de Componente
1	Empresa
2	Proyecto
3	Tabla
4	Campo
5	Regla de generación

4.5 Validación de las ventanas adicionales

Los casos de uso involucrados en las ventanas adicionales son:

N° de Caso de Uso	Ventanas a validar	Casos de Uso asociados
1	Generar script	Generar script
2	Generar Documentación	Generar documentación

Los componentes relacionados a éstas ventanas son:

N° de Componente	Nombre de Componente
1	Objeto
2	Tema
3	Tabla
4	Campo

5. Clases Válidas, no Válidas y Caso de Prueba.

5.1 Ventana principal

La validación de la ventana principal, que contiene al *applet* de análisis se presenta en forma diferente respecto a las demás validaciones.

Se presenta en la siguiente tabla las pruebas realizadas y los resultados esperados para la validación del *applet* análisis. En este primer caso presentado de validación, no se utiliza el método de clase equivalente debido a que es una ventana que no tiene campos de entrada propiamente definidos, ya que todo el proceso de interacción con el usuario se realiza en forma manual y con el ratón (*mouse*), por lo que no es posible determinar con exactitud una clase válida y una clase no válida.

N° Caso	Condiciones	Resultado esperado	Resultados obtenidos
1	Se crea un nuevo tema	Se debe abrir un panel modelador para dicho tema.	Se abre un nuevo modelador
2	Hacer clic sobre el panel sin haber seleccionado un objeto para agregar al modelo.	No se debe agregar ningún objeto al modelo.	No se agrega objeto alguno al panel.
3	Seleccionar el icono de Dimensión y hacer clic sobre el panel.	Se debe agregar una dimensión en forma gráfica al panel.	Se agrega la dimensión al panel.
4	Seleccionar el icono de Fact y hacer clic sobre el panel	Se debe agregar una fact en forma gráfica al panel.	Se agrega la fact al panel.
5	Se vuelve a hacer clic sobre el panel sin haber seleccionado icono para agregar objeto.	No se debe agregar objeto alguno al panel.	No se agrega objeto alguno al panel.
6	Se selecciona el ícono de relación, luego se hace clic sobre una dimensión y después se hace clic sobre una fact.	Se debe crear un objeto relación. Se debe ver una línea que relaciona la dimensión con la fact. La fact debe recibir la llave primaria de la dimensión. Todo esto debe visualizarse en forma gráfica.	Se crea la relación y se puede apreciar en el grafico la línea que une la dimensión con la fact.
7	Se selecciona el ícono de relación, luego se hace clic sobre una dimensión y después se hace clic sobre otra dimensión	Debe emitirse un mensaje de error indicándose que no se puede relacionar una dimensión con otra dimensión.	Se muestra un mensaje de error. No se puede relacionar una dimensión con otra dimensión.
8	Se selecciona el ícono de relación, luego se hace clic sobre una fact.	Debe emitirse un mensaje de error indicándose que una fact no puede ser origen de relación.	Se muestra un mensaje de error. Una fact no puede ser origen de una relación.
9	Se selecciona el ícono de nota y se hace clic sobre el panel	Se debe crear físicamente un objeto del tipo nota en el panel.	Aparece en el panel un objeto del tipo nota.
10	Se cierra la aplicación sin guardar.	Se debe perder la información del diagrama en el panel. Los objetos creados se conservan en forma	Se pierde el modelo diagramado, pero los objetos se conservan en forma lógica y pueden ser

		lógica y pueden ser reutilizados arrastrándolos del árbol hacia el panel diagramador.	reutilizados.
11	Se vuelve a crear el diagrama en el tema utilizando los objetos creados anteriormente. Se selecciona guardar tema y se cierra la herramienta.	Se debe conservar el diagrama ya que se ha guardado.	Se guarda el diagrama. Cuando el usuario vuelva a abrir el tema, aparecerá el panel con el diagrama tal y como lo guardó.

5.2 Ventanas de administración

Para las ventanas de administración, principalmente usadas para los casos de uso de búsquedas, se presentan los siguientes casos de prueba:

5.2.1 Administrar empresa

Campos relacionados:

Nombre: Cadena Alfanumérica (de 0 a 15 caracteres)

CV	Cadena de longitud 0..15 caracteres	1	a
CNV	Cadena de longitud 15 a mas caracteres	2	b

Descripción: Cadenas Alfanuméricas. (de 0 a 50 caracteres)

CV	Cadena de longitud 0..50 caracteres	3	c
CNV	Cadena de longitud más de 50 caracteres	4	d

Casos de Prueba Encontrados:

N°	Caso	Análisis	Resultado
1	(a,c)	los dos son cv	Sirve. Funciona (+)
2	(a,d)	a es cv y d es cnv	Sirve. Falla por d (-)
3	(b,c)	b es cnv y c es cv	Sirve. Falla por d (-)
4	(b,d)	b y d son cnv	No sirve. Falla por b o d

Casos de Prueba a Implementar:

N° Caso	Valores	Resultado Esperado	Observaciones
1	"Empresa1", "descripción1"	Buscar OK	
2	"Empresa1", "12341....." (más de 50 caracteres)	Error	
3	"abcabcabcabcabcabc" "descripción1"	Error	

5.2.2 Administrar proyecto

Campos relacionados:

Nombre: Cadena Alfanumérica (de 0 a 15 caracteres)

CV	Cadena de longitud 0..15 caracteres	1	a
CNV	Cadena de longitud 15 a mas caracteres	2	b

Descripción: Cadenas Alfanuméricas. (de 0 a 50 caracteres)

CV	Cadena de longitud 0..50 caracteres	3	c
CNV	Cadena de longitud más de 50 caracteres	4	d

Casos de Prueba Encontrados:

N°	Caso	Análisis	Resultado
1	(a,c)	los dos son cv	Sirve. Funciona (+)
2	(a,d)	a es cv y d es cnv	Sirve. Falla por d (-)
3	(b,c)	b es cnv y c es cv	Sirve. Falla por d (-)
4	(b,d)	b y d son cnv	No sirve. Falla por b o d

Casos de Prueba a Implementar:

N°	Valores	Resultado Esperado	Observaciones
1	“Proyecto1”, “descripción1”	Buscar OK	
2	“Proyecto1”, “12341.....” (más de 50 caracteres)	Error	
3	“abcabcabcabcabcabc” “descripción1”	Error	

5.2.3 Administrar tema

Campos relacionados:

Nombre: Cadena Alfanumérica (de 0 a 15 caracteres)

CV	Cadena de longitud 0..15 caracteres	1	a
CNV	Cadena de longitud 15 a mas caracteres	2	b

Descripción: Cadenas Alfanuméricas. (de 0 a 50 caracteres)

CV	Cadena de longitud 0..50 caracteres	3	c
CNV	Cadena de longitud más de 50 caracteres	4	d

Casos de Prueba Encontrados:

N°	Caso	Análisis	Resultado
1	(a,c)	los dos son cv	Sirve. Funciona (+)
2	(a,d)	a es cv y d es cnv	Sirve. Falla por d (-)
3	(b,c)	b es cnv y c es cv	Sirve. Falla por d (-)
4	(b,d)	b y d son cnv	No sirve. Falla por b o d

Casos de Prueba a Implementar:

N°	Valores	Resultado Esperado	Observaciones
1	“Tema1”, “descripción1”	Buscar OK	
2	“Tema1”, “12341.....” (más de 50 caracteres)	Error	
3	“abcabcabcabcabcabc” “descripción1”	Error	

5.2.4 Administrar dimensión

Campos relacionados:

Nombre: Cadena Alfanumérica (de 0 a 15 caracteres)

CV	Cadena de longitud 0..15 caracteres	1	a
CNV	Cadena de longitud 15 a mas caracteres	2	b

Descripción: Cadenas Alfanuméricas. (de 0 a 50 caracteres)

CV	Cadena de longitud 0..50 caracteres	3	c
CNV	Cadena de longitud más de 50 caracteres	4	d

Casos de Prueba Encontrados:

N°	Caso	Análisis	Resultado
1	(a,c)	los dos son cv	Sirve. Funciona (+)
2	(a,d)	a es cv y d es cnv	Sirve. Falla por d (-)
3	(b,c)	b es cnv y c es cv	Sirve. Falla por d (-)
4	(b,d)	b y d son cnv	No sirve. Falla por b o d

Casos de Prueba a Implementar:

N° Caso	Valores	Resultado Esperado	Observaciones
1	"Dimesion1", "descripción1"	Buscar OK	
2	"Dimension1", "12341....." (más de 50 caracteres)	Error	
3	"abcabcabcabcabcabcabc" "descripción1"	Error	

5.2.5 Administrar fact

Campos relacionados:

Nombre: Cadena Alfanumérica (de 0 a 15 caracteres)

CV	Cadena de longitud 0..15 caracteres	1	a
CNV	Cadena de longitud 15 a mas caracteres	2	b

Descripción: Cadenas Alfanuméricas. (de 0 a 50 caracteres)

CV	Cadena de longitud 0..50 caracteres	3	c
CNV	Cadena de longitud más de 50 caracteres	4	d

Casos de Prueba Encontrados:

N°	Caso	Análisis	Resultado
1	(a,c)	los dos son cv	Sirve. Funciona (+)
2	(a,d)	a es cv y d es cnv	Sirve. Falla por d (-)
3	(b,c)	b es cnv y c es cv	Sirve. Falla por d (-)
4	(b,d)	b y d son cnv	No sirve. Falla por b o d

Casos de Prueba a Implementar:

N° Caso	Valores	Resultado Esperado	Observaciones
1	"Fact1", "descripción1"	Buscar OK	
2	"Fact1", "12341....." (más de 50)	Error	

	caracteres)		
3	"abcabcabcabcabcabc" "descripción1"	Error	

5.3 Ventanas de edición

Para las ventanas de administración se presentan los siguientes casos de prueba:

5.3.1 Editar empresa

Campos relacionados:

Para la Pestaña General:

Nombre: Cadena Alfanumérica (de 5 a 15 caracteres)

CV	Cadena de longitud 5..15 caracteres	1	a
CNV	Cadena de longitud 0..4 caracteres	2	b
CNV	Cadena de longitud 15 a mas caracteres	3	c

Descripción: Cadenas Alfanuméricas. (de 0 a 50 caracteres)

CV	Cadena de longitud 0..50 caracteres	4	d
CNV	Cadena de longitud más de 50 caracteres	5	e

RUC: Cadenas Alfanuméricas (0-11)

CV	Cadena de longitud de 11 caracteres	6	f
CNV	Cadena de longitud diferente a 11 caracteres	7	g

Pagina web: Cadenas Alfanuméricas (0-100)

CV	Cadena de longitud de 0..100 caracteres	8	h
CNV	Cadena de longitud de más de 100 caracteres	9	i

Nombre de representante legal: Cadenas Alfanuméricas (0-100)

CV	Cadena de longitud de 0..100 caracteres	10	j
CNV	Cadena de longitud de más de 100 caracteres	11	k

Casos de Prueba Encontrados:

N°	Caso	Análisis	Resultado
1	(a,d,f,h,j)	los cinco son cv	Sirve. Funciona (+)
2	(a,d,f,h,k)	a,d,f,h son cv y k es cnv	Sirve. Falla por k (-)
3	(a,d,f,i,j)	a,d,f,j son cv y i es cv	Sirve. Falla por i (-)
4	(a,d,f,i,k)	a,d,f son cv y i,k son cnv	No sirve. Falla por j o k
5	(a,d,g,h,j)	a,d,h,j son cv y g es cnv	Sirve. Falla por g (-)
6	(a,d,g,h,k)	a,d,h, son cv y g,k es cnv	No sirve. Falla por g o k
7	(a,d,g,i,j)	a,d,j son cv y g,i es cnv	No sirve,. Falla por g o i
8	(a,d,g,i,k)	a,d son cv y g, i, k es cnv	No sirve. Falla por g, i o k
9	(a,e,f,h,j)	a,f,h,j son cv y e es cnv	Sirve. Falla por e (-)
10	(a,e,f,h,k)	a,f,h son cv y e,k es cnv	No sirve. Falla por e, k (-)
11	(a,e,f,i,j)	a,f,j son cv y e,i es cv	No Sirve. Falla por e, i (-)
12	(a,e,f,i,k)	a,f son cv y e,i,k son cnv	No sirve. Falla por e, j o k (-)
13	(a,e,g,h,j)	a,h,j son cv y e,g es cnv	No Sirve. Falla por e, g (-)
14	(a,e,g,h,k)	a,h, son cv y e,g,k es cnv	No sirve. Falla por e, g o k (-)
15	(a,e,g,i,j)	a,j son cv y e,g,i es cnv	No sirve,. Falla por e, g o i (-)
16	(a,e,g,i,k)	a es cv y e,g, i, k es cnv	No sirve. Falla por e, g, i o k (-)
17	(c,d,f,h,j)	d,f,h,j es cv y c es cnv	Sirve. Falla por c (-)
18	(b,d,f,h,j)	d,f,h,j es cv y b es cnv	Sirve. Falla por b (-)

Casos de Prueba a Implementar:

N° Caso	Valores	Resultado Esperado	Observaciones
1	"nombre1", "descripción 1", "01234567890", "www.pucp.edu.pe", "abcbcabcb..." (mayor de 100 caracteres)	Grabar OK	
2	"nombre1", "descripción 1", "01234567890", "www.pucp.edu.pe", "Juan Perez"	Error	
3	"nombre1", "descripción 1", "01234567890", "www.pucp.edu.pe", "Juan Perez"	Error	
5	"nombre1", "descripción 1", "01234567890", "www.pucp.edu.pe", "Juan Perez"	Error	
9	"nombre1", "descripción 1", "0123456789" (10 caracteres), "www.pucp.edu.pe", "Juan Perez"	Error	
17	"nombre1", "abcbcabcb..." (mayor de 50 caracteres), "01234567890", "abcbcabcb..." (mayor de 50 caracteres), "Juan Perez"	Error	
18	"abcbcabcb..." (cadena mayor de 15 caracteres), "descripción 1", "01234567890", "www.pucp.edu.pe", "Juan Perez"	Error	

5.3.2 Editar proyecto

Campos relacionados:

Nombre: Cadena Alfanumérica (de 5 a 15 caracteres)

CV	Cadena de longitud 5..15 caracteres	1	a
CNV	Cadena de longitud 0..4 caracteres	2	b
CNV	Cadena de longitud 15 a mas caracteres	3	c

Descripción: Cadenas Alfanuméricas. (de 0 a 50 caracteres)

CV	Cadena de longitud 0..50 caracteres	4	d
CNV	Cadena de longitud más de 50 caracteres	5	e

Casos de Prueba Encontrados:

N°	Caso	Análisis	Resultado
1	(a,d)	los dos son cv	Sirve. Funciona (+)
2	(a,e)	a es cv y e es cnv	Sirve. Falla por e (-)
3	(b,d)	b es cnv y d es cv	Sirve. Falla por b (-)
4	(b,e)	b es cnv y e es cnv	No sirve. Falla por b o e
5	(c,d)	c es cnv y d es cv	Sirve. Falla por d (-)
6	(c,e)	c es cnv y e es cnv	No sirve. Falla por c o e

Casos de Prueba a Implementar:

N° Caso	Valores	Resultado Esperado	Observaciones
1	"Proyecto1", "descripción1"	Grabar OK	
2	"Proyecto1", "12341....." (más de 50 caracteres)	Error	
3	"abc" "Proyecto1"	Error	
5	"abcbcabcbcabcbcabcbcbcb" "descripción1"	Error	

5.3.3 Editar tema

Campos relacionados:

Nombre: Cadena Alfanumérica (de 5 a 15 caracteres)

CV	Cadena de longitud 5..15 caracteres	1	a
CNV	Cadena de longitud 0..4 caracteres	2	b
CNV	Cadena de longitud 15 a mas caracteres	3	c

Descripción: Cadenas Alfanuméricas. (de 0 a 50 caracteres)

CV	Cadena de longitud 0..50 caracteres	4	d
CNV	Cadena de longitud más de 50 caracteres	5	e

Casos de Prueba Encontrados:

N°	Caso	Análisis	Resultado
1	(a,d)	los dos son cv	Sirve. Funciona (+)
2	(a,e)	a es cv y e es cnv	Sirve. Falla por e (-)
3	(b,d)	b es cnv y d es cv	Sirve. Falla por b (-)
4	(b,e)	b es cnv y e es cnv	No sirve. Falla por b o e
5	(c,d)	c es cnv y d es cv	Sirve. Falla por d (-)
6	(c,e)	c es cnv y e es cnv	No sirve. Falla por c o e

Casos de Prueba a Implementar:

N° Caso	Valores	Resultado Esperado	Observaciones
1	"Tema1", "descripción1"	Grabar OK	
2	"Tema1", "12341....." (más de 50 caracteres)	Error	
3	"abc" "descripción1"	Error	
5	"abcabcabcabcabcabcabc" "descripción1"	Error	

5.3.4 Editar dimensión

Campos relacionados:

Para la Pestaña General:

Nombre: Cadena Alfanumérica (de 5 a 15 caracteres)

CV	Cadena de longitud 5..15 caracteres	1	a
CNV	Cadena de longitud 0..4 caracteres	2	b
CNV	Cadena de longitud 15 a mas caracteres	3	c

Descripción: Cadenas Alfanuméricas. (de 0 a 50 caracteres)

CV	Cadena de longitud 0..50 caracteres	4	d
CNV	Cadena de longitud más de 50 caracteres	5	e

Alias: Cadenas Alfanuméricas (0-15 caracteres)

CV	Cadena de longitud de 0..15 caracteres	6	f
CNV	Cadena de longitud mas de 15 caracteres	7	g

Tipo de Actualización (campo de opciones)

CV	Opción de la herramienta	8	h
CNV	Otros	9	i

Casos de Prueba Encontrados:

N°	Caso	Análisis	Resultado
1	(a,d,f,h)	los cuatro son cv	Sirve. Funciona (+)
2	(a,d,f,i)	a,d,f son cv y i es cnv	Sirve. Falla por i (-)
3	(a,d,g,h)	a,d,f,j son cv y i es cv	Sirve. Falla por i (-)
4	(a,d,g,i)	a,d son cv y g,i son cnv	No sirve. Falla por g o i
5	(a,e,f,h)	a,f,h son cv y e es cnv	Sirve. Falla por e (-)
6	(a,e,f,i)	a,f son cv y e,i es cnv	No sirve. Falla por e o i
7	(a,e,g,h)	a,h son cv y e,g es cnv	No sirve,. Falla por e o g
8	(a,e,g,i)	a es cv y e,g, i son cnv	No sirve. Falla por e, g o i
9	(b,d,f,h)	D,f,h son cv y b es cnv	Sirve. Falla por b (+)
10	(c,d,f,h)	d,f, i son cv y c es cnv	Sirve. Falla por c (-)

Casos de Prueba a Implementar:

N° Caso	Valores	Resultado Esperado	Observaciones
1	"nombre1","descripción 1", "alias", "Actualizar registro"	Grabar OK	
2	"nombre1","descripción 1", "alias", Otra opción	Error	
3	"nombre1","descripción 1", "abcabcabcabc..." (más de 15 caracteres), "Actualizar registro"	Error	
5	"nombre1", "abcabcabcabc..." (más de 50 caracteres), "alias", "Actualizar registro"	Error	
9	"A","descripción 1", "alias", "Actualizar registro"	Error	
10	"abcabcabcabc....." (más de 15 caracteres),"descripción 1", "alias", "Actualizar registro"	Error	

5.3.5 Editar fact

Campos relacionados:

Nombre: Cadena Alfanumérica (de 5 a 15 caracteres)

CV	Cadena de longitud 5..15 caracteres	1	a
CNV	Cadena de longitud 0..4 caracteres	2	b
CNV	Cadena de longitud 15 a mas caracteres	3	c

Descripción: Cadenas Alfanuméricas. (de 0 a 50 caracteres)

CV	Cadena de longitud 0..50 caracteres	4	d
CNV	Cadena de longitud más de 50 caracteres	5	e

Casos de Prueba Encontrados:

N°	Caso	Análisis	Resultado
1	(a,d)	los dos son cv	Sirve. Funciona (+)
2	(a,e)	a es cv y e es cnv	Sirve. Falla por e (-)
3	(b,d)	b es cnv y d es cv	Sirve. Falla por b (-)
4	(b,e)	b es cnv y e es cnv	No sirve. Falla por b o e

5	(c,d)	c es cnv y d es cv	Sirve. Falla por d (-)
6	(c,e)	c es cnv y e es cnv	No sirve. Falla por c o e

Casos de Prueba a Implementar:

N° Caso	Valores	Resultado Esperado	Observaciones
1	"Fact1", "descripción1"	Grabar OK	
2	"Fact1", "12341....." (más de 50 caracteres)	Error	
3	"abc" "descripción1"	Error	
5	"abcabcabcabcabcabc" "descripción1"	Error	

5.4 Ventanas de configuración de reglas de generación

Para las ventanas de configuración de reglas de generación se muestran, adicionalmente a las pruebas unitarias, una tabla adicional que indica que condiciones debe cumplir la ventana para satisfacer ciertos casos especiales. Estos casos especiales se debe al tipo de información que almacenan dichas ventanas. Por ejemplo, una regla de generación ascendente debe validar que el valor máximo sea mayor que el mínimo.

5.4.1 Ventana de regla de generación numérica

A continuación se listan los campos que se encuentran en la ventana Configurar regla de generación numero.

Sistema: Valor predefinido

CV	Valor predefinido	1	a
CNV	Cualquier otro valor	2	b

Num. Decimales: Número entre 0 y 5

CV	Número entre 0 y 5	3	c
CNV	Número menor que 0	4	d
CNV	Número mayor que 5	5	e

Signo: Valor predefinido

CV	Valor predefinido	6	f
CNV	Cualquier otro valor	7	g

Tipo de generación: Valor predefinido

CV	Valor predefinido	8	h
CNV	Cualquier otro valor	9	i

Mínimo: Número entre 0 y 9223372036854775807

CV	Número entre 0 y 9223372036854775807	10	j
CNV	Número menor que -9223372036854775808	11	k
CNV	Número mayor que 9223372036854775807	12	l
CNV	No número	13	m

Máximo. Decimales: Número entre 0 y 9223372036854775807

CV	Número entre 0 y 9223372036854775807	14	n
CNV	Número menor que -9223372036854775808	15	o
CNV	Número mayor que 9223372036854775807	16	p
CNV	No número	17	q

Incremento. Decimales: Número entre 0 y 9223372036854775807

CV	Número entre 0 y 9223372036854775807	18	r
CNV	Número menor que -9223372036854775808	19	s
CNV	Número mayor que 9223372036854775807	20	t
CNV	No número	22	u

Constante. Decimales: Número entre 0 y 9223372036854775807

CV	Número entre 0 y 9223372036854775807	23	v
CNV	Número menor que -9223372036854775808	24	w
CNV	Número mayor que 9223372036854775807	25	x
CNV	No número	26	y

Para este caso no se listan los casos de prueba encontrados debido a que son demasiados y se considera innecesario listarlos para una ventana con tantos campos como la analizada en este momento.

La siguiente tabla contiene los casos de prueba que han sido considerados necesarios implementar para el caso de uso Configurar regla de generación número.

Caso	Valores	Resultado Esperado	Observaciones
a c f h j n r v	Sistema = Decimal Num Decimales = 2 Signo = Positivo Tipo generación = Aleatorio Mínimo = 0 Máxima = 10000 Incremento = (No interesa) Constante = (No interesa)	Grabar OK	
b c f h j n r v	Sistema = (Otro) Num Decimales = 2 Signo = Positivo Tipo generación = Aleatorio Mínimo = 0 Máximo = 10000 Incremento = (No interesa) Constante = (No interesa)	Error	
a d f h j n r v	Sistema = Decimal Num Decimales = -3 Signo = Positivo Tipo generación = Aleatorio Mínimo = 0 Máximo = 10000 Incremento = (No interesa) Constante = (No interesa)	Error	
a e f h j n r v	Sistema = Decimal Num Decimales = 10 Signo = Positivo Tipo generación = Aleatorio Mínimo = 0 Máximo = 10000 Incremento = (No interesa) Constante = (No interesa)	Error	
a c g h j	Sistema = Decimal Num Decimales = 2 Signo = (Otro) Tipo generación = Aleatorio Mínimo = 0	Error	

	Valores permitidos de máximo, mínimo y constante en sistema decimal.		
2	Regla con Sistema Octal o Hexadecimal. Valores permitidos de máximo, mínimo y constante en sistema octal o hexadecimal.	NumDecimales = 0. No editable	NumDecimales = -5 NumDecimales = 5
3	Signo positivo	Valores permitidos de máximo, mínimo y constante positivos.	
4	Signo negativo	Valores permitidos de máximo, mínimo y constante negativos.	
5	Generación constante Valida signo de valor constante. Los demás valores no interesan para la validación.	Signo Positivo Constante = 5 Signo Negativo Constante = -5	Signo Positivo Constante = -100 Signo Negativo Constante = 500
6	Generación aleatoria Valida signo de valores máximo y mínimo. Máximo > Mínimo	Signo Positivo Mínimo = 10 Máximo = 5000 Signo Negativo Mínimo = -5000 Máximo = -10	Signo Positivo Mínimo = 100000 Máximo = 5000 Signo Negativo Mínimo = 5000 Máximo = -10
7	Generación secuencial. (Ascendente o Descendente) Valida signo de valores máximo, mínimo. Incremento es siempre positivo. Máximo > Mínimo	Signo Positivo Mínimo = 10 Incremento = 10 Máximo = 5000 Signo Negativo Mínimo = -5000 Incremento = 10 Máximo = -10	Signo Positivo Mínimo = 100000 Incremento = -100 Máximo = 5000 Signo Negativo Mínimo = 5000 Incremento = 100 Máximo = -10

5.4.2 Ventana de regla de generación cadena

A continuación se listan los campos que se encuentran en la ventana Configurar regla de generación cadena.

Tipo generación: Valor predefinido

CV	Valor predefinido	1	a
CNV	Cualquier otro valor	2	b

Lista predefinida: Valor predefinido

CV	Valor predefinido	3	c
CNV	Cualquier otro valor	4	d

La siguiente tabla contiene los casos de prueba que han sido considerados necesarios implementar para el caso de uso Configurar regla de generación numero.

Casos de Prueba Encontrados:

N°	Caso	Análisis	Resultado
1	(a,c)	los dos son cv	Sirve. Funciona (+)
2	(a,d)	a es cv y d es cnv	Sirve. Falla por d (-)

3	(b,c)	b es cnv y c es cv	Sirve. Falla por b (-)
4	(b,d)	b y d son cnv	No sirve. Falla por b o e

Casos de Prueba a Implementar:

N° Caso	Valores	Resultado Esperado	Observaciones
1	Lista predefinidas, Lista de Nombres	Grabar OK	
2	Lista predefinidas, Lista No listada	Error	
3	No tipo de generación, Lista deNombres	Error	

Cuando la regla es en base a patrones, se utilizan los siguientes campos para cada patrón:

Formación: Constante, Numérico, No Numérico.

Generación: Aleatorio, Ascendente o Descendente.

EsMayúscula: Verdadero o Falso

Longitud, Máximo, Mínimo, Constante e Incremento

Existen validaciones que se efectúan para cada patrón, siguiendo una serie de reglas que hace que las clases validas y no validas varíen dependiendo de los parámetros de formación, indica mayúscula y longitud de cada parámetro. Para los casos especiales presentados en cada patrón de las reglas de generación cadena, la herramienta emitirá un mensaje de error, por cada error encontrado. A continuación, se presentan las siguientes alternativas de casos de prueba:

N° Caso	Condiciones	Valores permitidos para editar y validar	Valores no permitidos
1	Formación Constante La longitud del valor constante debe ser igual al valor de Longitud	Longitud = 3 Constante = 'aaa'	Longitud = 10 Constante = 'aaa'
2	Formación Numérico Generación: Aleatorio. Mínimo, Máximo deben ser números. Mínimo < Máximo Longitud de mínimo y máximo deben ser igual al campo Longitud	Longitud = 3 Mínimo = '100' Máximo = '999'	Longitud = 3 Mínimo = '10' Máximo = '99' Longitud = 3 Mínimo = '999' Máximo = '100'
3	Formación Numérico Generación: Ascendente o descendente. Mínimo, Máximo e incremento deben ser números. Mínimo < Máximo Longitud de mínimo y máximo deben ser igual al campo Longitud	Longitud = 3 Mínimo = '100' Máximo = '999' Incremento = 1	Longitud = 3 Mínimo = '10' Incremento = 1 Máximo = '99' Longitud = 3 Mínimo = '999' Incremento = 1 Máximo = '100'
4	Formación No Numérico Generación: Aleatorio EsMayúscula = Verdadero Mínimo, Máximo deben ser letras mayúsculas. Mínimo < Máximo Longitud de mínimo y máximo deben	Longitud = 3 Mínimo = 'AAA' Máximo = 'ZZZ'	Longitud = 3 Mínimo = 'AAA' Máximo = 'ZZ' Longitud = 3 Mínimo = 'AA' Máximo = 'ZZZ'

N° Caso	Condiciones	Valores permitidos para editar y validar	Valores no permitidos
	ser igual al campo Longitud		Longitud = 3 Mínimo = 'ZZZ' Máximo = 'AAA' Longitud = 3 Mínimo = 'aaa' Máximo = 'zzz'
5	Formación No Numérico Generación: Aleatorio EsMayúscula = Falso Mínimo, Máximo deben ser letras minúsculas. Mínimo < Máximo Longitud de mínimo y máximo deben ser igual al campo Longitud	Longitud = 3 Mínimo = 'aaa' Máximo = 'zzz'	Longitud = 3 Mínimo = 'aa' Máximo = 'zzz' Longitud = 3 Mínimo = 'aaa' Máximo = 'zz' Longitud = 3 Mínimo = 'zzz' Máximo = 'aaa' Longitud = 3 Mínimo = 'AAA' Máximo = 'ZZZ'
6	Formación No Numérico Generación: Ascendente o Descendente EsMayúscula = Verdadero Mínimo, Máximo e incremento deben ser letras mayúsculas. Mínimo < Máximo Longitud de mínimo, máximo e incremento deben ser igual al campo Longitud	Longitud = 3 Mínimo = 'AAA' Incremento = 'a' Máximo = 'ZZZ'	Longitud = 3 Mínimo = 'AAA' Incremento = 'A' Máximo = 'ZZ' Longitud = 3 Mínimo = 'AA' Incremento = 'A' Máximo = 'ZZZ' Longitud = 3 Mínimo = 'ZZZ' Incremento = 'A' Máximo = 'AAA' Longitud = 3 Mínimo = 'aaa' Incremento = 'a' Máximo = 'zzz'
7	Formación No Numérico Generación: Ascendente o Descendente EsMayúscula = Falso Mínimo, Máximo e incremento deben ser letras minúsculas. Mínimo < Máximo Longitud de mínimo, máximo e incremento deben ser igual al campo Longitud	Longitud = 3 Mínimo = 'aaa' Incremento = 'a' Máximo = 'zzz'	Longitud = 3 Mínimo = 'aa' Incremento = 'a' Máximo = 'zzz' Longitud = 3 Mínimo = 'aaa' Incremento = 'a' Máximo = 'zz' Longitud = 3 Mínimo = 'zzz' Incremento = 'a' Máximo = 'aaa' Longitud = 3

N° Caso	Condiciones	Valores permitidos para editar y validar	Valores no permitidos
			Mínimo = 'AAA' Incremento = 'a' Máximo = 'ZZZ'

5.4.3 Ventana de regla de generación fecha

A continuación se listan los campos que se encuentran en la ventana Configurar regla de generación numero.

Formato: Valor predefinido

CV	Valor predefinido	1	a
CNV	Cualquier otro valor	2	b

Tipo de generación: Valor predefinido

CV	Valor predefinido	3	c
CNV	Cualquier otro valor	4	d

Fecha Mínima: Fecha válida

CV	Fecha válida	5	e
CNV	Fecha no válida	6	f

Hora Mínima: hora válida

CV	Hora válida	7	g
CNV	Hora no válida	8	h

Fecha Máxima: Fecha válida

CV	Fecha válida	9	i
CNV	Fecha no válida	10	j

Hora Máxima: hora válida

CV	Hora válida	11	k
CNV	Hora no válida	12	l

Fecha Constante: Fecha válida

CV	Fecha válida	13	m
CNV	Fecha no válida	14	n

Hora Constante: hora válida

CV	Hora válida	15	o
CNV	Hora no válida	16	p

Unidad incremento: Valor predefinido

CV	Valor predefinido	17	q
CNV	Cualquier otro valor	18	r

Valor incremento: Número entre 0 .. 365

CV	Número entre 0...365	19	s
CNV	Número negativo	20	t
CNV	Número mayor que 365	21	u

Para este caso no se listan los casos de prueba encontrados debido a que son demasiados y se considera innecesario listarlos para una ventana con tantos campos como la analizada en este momento.

La siguiente tabla contiene los casos de prueba que han sido considerados necesarios implementar para el caso de uso Configurar regla de generación fecha.

Caso	Valores	Resultado Esperado	Observaciones
a c e g i k m o q s	Formato = Fecha y Hora Generación = Ascendente Fecha mínima = 10/10/1999 Hora mínima = 23:00:00 Fecha máxima = 10/10/2007 Hora máxima = 23:00:00 Fecha constante = 10/10/2003 Hora constante = 23:00:00 Unidad de incremento = Día Numero de incremento = 50	Grabar OK	
a c e g i k m o q t	Formato = Fecha y Hora Generación = Ascendente Fecha mínima = 10/10/1999 Hora mínima = 23:00:00 Fecha máxima = 10/10/2007 Hora máxima = 23:00:00 Fecha constante = 10/10/2003 Hora constante = 23:00:00 Unidad de incremento = Día Numero de incremento = -50	Error	Falla por numero de incremento
a c e g i k m o q u	Formato = Fecha y Hora Generación = Ascendente Fecha mínima = 10/10/1999 Hora mínima = 23:00:00 Fecha máxima = 10/10/2007 Hora máxima = 23:00:00 Fecha constante = 10/10/2003 Hora constante = 23:00:00 Unidad de incremento = Día Numero de incremento = 1000	Error	Falla por numero de incremento
a c e g i k m o r s	Formato = Fecha y Hora Generación = Ascendente Fecha mínima = 10/10/1999 Hora mínima = 23:00:00 Fecha máxima = 10/10/2007 Hora máxima = 23:00:00 Fecha constante = 10/10/2003 Hora constante = 23:00:00 Unidad de incremento = Cualquier otro Numero de incremento = 50	Error	Falla por unidad de incremento
a c e g i k m p q s	Formato = Fecha y Hora Generación = Ascendente Fecha mínima = 10/10/1999 Hora mínima = 23:00:00 Fecha máxima = 10/10/2007 Hora máxima = 23:00:00 Fecha constante = 10/10/2003 Hora constante = 40:00:00 Unidad de incremento = Día Numero de incremento = 50	Error	Falla por hora constante. Hora 40.
a c e g i k n	Formato = Fecha y Hora Generación = Ascendente Fecha mínima = 10/10/1999 Hora mínima = 23:00:00 Fecha máxima = 10/10/2007 Hora máxima = 23:00:00 Fecha constante = 10/20/2003	Error	Falla por fecha constante. Mes 15.

Caso	Valores	Resultado Esperado	Observaciones
o q s	Hora constante = 23:00:00 Unidad de incremento = Día Numero de incremento = 50		
a c e g i l m o q s	Formato = Fecha y Hora Generación = Ascendente Fecha mínima = 10/10/1999 Hora mínima = 23:00:00 Fecha máxima = 10/10/2007 Hora máxima = 40:00:00 Fecha constante = 10/10/2003 Hora constante = 23:00:00 Unidad de incremento = Día Numero de incremento = 50	Error	Falla por hora máxima. Hora 40.
a c e g j k m o q s	Formato = Fecha y Hora Generación = Ascendente Fecha mínima = 10/10/1999 Hora mínima = 23:00:00 Fecha máxima = 10/15/2007 Hora máxima = 23:00:00 Fecha constante = 10/10/2003 Hora constante = 23:00:00 Unidad de incremento = Día Numero de incremento = 50	Error	Falla por fecha máxima. Mes 15.
a c e g i k m o q s	Formato = Fecha y Hora Generación = Ascendente Fecha mínima = 10/10/1999 Hora mínima = 40:00:00 Fecha máxima = 10/10/2007 Hora máxima = 23:00:00 Fecha constante = 10/10/2003 Hora constante = 23:00:00 Unidad de incremento = Día Numero de incremento = 50	Error	Falla por hora mínima. Hora 40.
a c f h i k m o q s	Formato = Fecha y Hora Generación = Ascendente Fecha mínima = 10/15/1999 Hora mínima = 23:00:00 Fecha máxima = 10/10/2007 Hora máxima = 23:00:00 Fecha constante = 10/10/2003 Hora constante = 23:00:00 Unidad de incremento = Día Numero de incremento = 50	Error	Falla por fecha mínima. Mes 15.
a d e g i k m o q s	Formato = Fecha y Hora Generación = Cualquier otro Fecha mínima = 10/10/1999 Hora mínima = 23:00:00 Fecha máxima = 10/10/2007 Hora máxima = 23:00:00 Fecha constante = 10/10/2003 Hora constante = 23:00:00 Unidad de incremento = Día Numero de incremento = 50	Error	Falla por tipo de generación
b c e g i	Formato = Cualquier otro Generación = Ascendente Fecha mínima = 10/15/1999 Hora mínima = 23:00:00 Fecha máxima = 10/10/2007	Error	Falla por formato

Caso	Valores	Resultado Esperado	Observaciones
k m o q s	Hora máxima = 23:00:00 Fecha constante = 10/10/2003 Hora constante = 23:00:00 Unidad de incremento = Día Numero de incremento = 50		

Para los casos especiales presentados en las reglas de generación numérica, se presentan las siguientes alternativas de casos de prueba:

N° Caso	Condiciones	Valores permitidos para editar y validar	Valores no permitidos
1	Formato: Fecha: Sólo se pueden editar fechas. Hora: Sólo se pueden editar horas. Fecha y hora: Se pueden editar fechas y horas	Los que corresponda a la regla de generación.	
2	Generación Aleatoria Los valores de generación constantes (Fecha constante y Hora constante) son no editables. Los valores de incremento y unidad son no editables.	Si es Formato Fecha: FechaMaxima FechaMínima Si es Formato Hora: HoraMaxima HoraMínima Formato Fecha Hora: FechaMaxima Hora Máxima FechaMínima HoraMínima	Si es Formato Fecha, deben ser no editables: HoraMaxima HoraMínima Si es Formato Hora deben ser no editables: FechaMaxima FechaMínima Formato Fecha Hora, todos son editables
2	Generación Constante Los valores de generación máximos y mínimos (Fecha constante y Hora constante) son no editables. Los valores de incremento y unidad son no editables.	Si es Formato Fecha: FechaConstante Si es Formato Hora: HoraConstante Formato Fecha Hora: FechaConstante HoraConstante	Si es Formato Fecha, deben ser no editables: HoraConstante Si es Formato Hora deben ser no editables: FechaConstante Formato Fecha Hora, todos son editables
2	Generación Aleatoria (Ascendente y descendente) Los valores de generación constantes (Fecha constante y Hora constante) son no editables. Los valores de incremento y unidad son editables y validados por los casos de validación de la tabla anterior	Si es Formato Fecha: FechaMaxima FechaMínima Si es Formato Hora: HoraMaxima HoraMínima Formato Fecha Hora: FechaMaxima	Si es Formato Fecha, deben ser no editables: HoraMaxima HoraMínima Si es Formato Hora deben ser no editables: FechaMaxima

		Hora Máxima FechaMínima HoraMínima	FechaMínima Formato Fecha Hora, todos son editables
--	--	--	---

5.5 Ventanas adicionales

Se muestra las validaciones para las ventanas adicionales que presenta la herramienta:

5.5.1 Ventana de generación de *script*

Campos relacionados:

Nombre: Cadena Alfanumérica (de 0 a 15 caracteres)

CV	Cadena de longitud 0..15 caracteres	1	a
CNV	Cadena de longitud 15 a mas caracteres	2	b

Descripción: Cadenas Alfanuméricas. (de 0 a 50 caracteres)

CV	Cadena de longitud 0..50 caracteres	3	c
CNV	Cadena de longitud más de 50 caracteres	4	d

Manejador de BD: Valor predefinido

CV	Valor predefinido	5	e
CNV	Cualquier otro valor	6	f

Opción: Valor predefinido

CV	Valor predefinido	7	g
CNV	Cualquier otro valor	8	h

Casos de Prueba Encontrados:

N°	Caso	Análisis	Resultado
1	(a,c,e,g)	los dos son cv	Sirve. Funciona (+)
2	(a,c,e,h)	a, c y e son cv, h es cnv	Sirve. Falla por h (-)
3	(a,c,f,g)	a, c y g son cv, f es cnv	Sirve. Falla por f (-)
4	(a,c,f,h)	a, c son cv, f y h son cnv	No sirve. Falla por f o h
5	(a,d,e,g)	a, e y g son cv, d es cnv	Sirve. Falla por d (-)
6	(a,d,e,h)	a y e son cv, d y h son cnv	No sirve. Falla por d o h
7	(a,d,f,g)	a y g son cv, d y f son cnv	No sirve. Falla por d o f
8	(a,d,f,h)	a es cv, d, f y h son cnv	No sirve. Falla por d, f o h
9	(b,c,e,g)	c, e y g son cv, b es cnv	Sirve. Falla por b (-)

Casos de Prueba a Implementar:

N° Caso	Valores	Resultado Esperado	Observaciones
1	"Tema1", "descripción1" , Oracle, Cualquier otra opcon	Generar OK	
2	"Tema1", "descripción1" , Oracle, Solo crear tablas	Error	
3	"Tema1", "descripción1" , Cualquier	Error	

	otra opción, Solo crear tablas		
5	"Tema1", "abcabcabcabcabcabc....." (más de 50 caracteres) , Oracle, Solo crear tablas	Error	
9	"abcabcabc..." (más de 15 caracteres), "descripción1" , Oracle, Solo crear tablas	Error	

5.5.2 Ventana de generación de documento

Campos relacionados:

Nombre: Cadena Alfanumérica (de 0 a 15 caracteres)

CV	Cadena de longitud 0..15 caracteres	1	a
CNV	Cadena de longitud 15 a mas caracteres	2	b

Descripción: Cadenas Alfanuméricas. (de 0 a 50 caracteres)

CV	Cadena de longitud 0..50 caracteres	3	c
CNV	Cadena de longitud más de 50 caracteres	4	d

Casos de Prueba Encontrados:

N°	Caso	Análisis	Resultado
1	(a,c)	los dos son cv	Sirve. Funciona (+)
2	(a,d)	a es cv y d es cnv	Sirve. Falla por d (-)
3	(b,c)	b es cnv y c es cv	Sirve. Falla por d (-)
4	(b,d)	b y d son cnv	No sirve. Falla por b o d

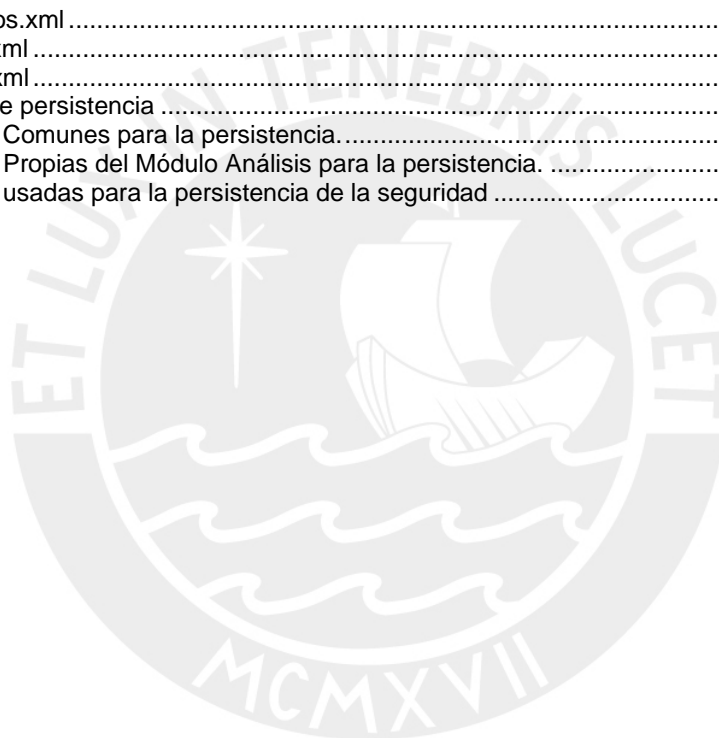
Casos de prueba a Implementar:

N° Caso	Valores	Resultado Esperado	Observaciones
1	"Tema", "descripción1"	Generar OK	
2	"Tema", "12341....." (más de 50 caracteres)	Error	
5	"abcabcabcabcabcabcabc" "descripción1"	Error	

ANEXO C. DOCUMENTO DE MODELO DE DATOS - XML

INDICE

1. Objetivo	2
2. Alcances.....	2
3. Referencias	2
4. Estructura de carpetas	2
5. Esquemas de archivos XML.....	7
5.1. Diagrama.xml.....	7
5.2. Dimension.xml	8
5.3. Empresas.xml	9
5.4. Fact.xml	10
5.5. Proyecto.xml	11
5.6. Perfiles.xml	11
5.7. Funcionalidades.xml	12
5.8. Usuarios.xml	12
5.9. Tabla.xml	12
5.10. Tema.xml	14
6. Clases de persistencia	15
6.1. Clases Comunes para la persistencia.....	17
6.2. Clases Propias del Módulo Análisis para la persistencia.	18
6.3. Clases usadas para la persistencia de la seguridad	19



1. Objetivo

Este documento tiene como objetivo presentar la estructura de carpetas planteada para el almacenamiento de archivos XML en la persistencia de datos, así como también los esquemas XML de cada archivo que se manejará.

Además se mostrará las clases que intervienen en el proceso de persistencia de datos y que son clave para el funcionamiento con el *framework* Castor.

Todo esto para poder utilizar el presente como una guía de referencia en el futuro cuando sea necesario hacer algún cambio en la herramienta en lo referido al manejo de la persistencia de datos o cuando se necesite establecer una comunicación vía XML con otros sistemas.

2. Alcances

Este documento cuenta con secciones específicas para cada tema particular a tocar para los módulos de Análisis y de Seguridad de la “Herramienta de desarrollo de soluciones para inteligencia de negocios” implementada: Estructura de carpetas, Esquemas de archivos XML y Clases de persistencia.

Se aplica al diseño e implementación de las iteraciones de la fase de construcción de la herramienta y al mantenimiento que se le pueda dar en el futuro.

3. Referencias

Para la elaboración del presente documento, se tomaron como referencias a los siguientes documentos:

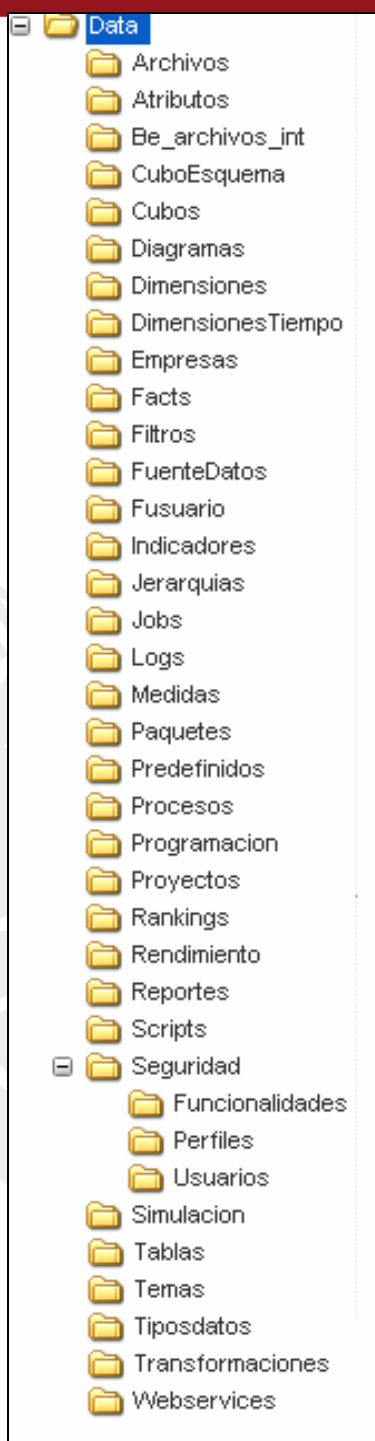
- Anexo A. Lista de exigencias.
- Anexo B. Especificación de requerimientos de software.

4. Estructura de carpetas

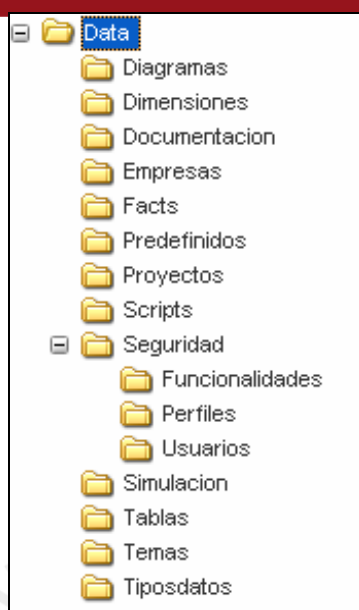
Estas son las carpetas en las que están organizados los archivos XML que utiliza la herramienta.

Se ha planteado una estructura jerárquica de acuerdo a la información que guarda cada archivo y su relación con los otros archivos.

El Esquema general de carpetas a ser utilizadas por la Herramienta es el que se muestra a continuación.



Esquema general de carpetas a ser utilizadas por la Herramienta en su módulo de Análisis y de Seguridad es el que se muestra a continuación.



A continuación, una breve descripción de cada carpeta y los archivos que contendrá para los módulos de Análisis y de Seguridad.

Nombre de la carpeta	Diagramas
Descripción	Contiene los datos de los distintos diagramas generados con el modelador dimensional.
Archivos XML contenidos	
Archivo	Descripción
###.xml	Diagrama ###.xml contiene los detalles del diagrama tales como elementos, posiciones, colores, relaciones.

Nombre de la carpeta	Dimensiones
Descripción	Contiene los datos de las dimensiones creadas.
Archivos XML contenidos	
Archivo	Descripción
###.xml	Dimensión ###.xml contiene los detalles de la dimensión y sus datos tanto generales como propios tales como atributos y jerarquías.

Nombre de la carpeta	Documentación
Descripción	Carpeta que alojará los archivos producidos durante la generación de la documentación de los temas de análisis generados por la

	herramienta.
Archivos ZIP contenidos	
Archivo	Descripción
###.zip	###.zip será un archivo de tipo compresión que alojara los archivos de extensión .html generados por la herramienta, el cual podrá ser descargado por el usuario.

Nombre de la carpeta	Empresas
Descripción	Contiene los datos de las empresas que han sido creadas para utilizar el producto.
Archivos XML contenidos	
Archivo	Descripción
###.xml	Empresa ###.xml contiene los datos generales de la empresa.

Nombre de la carpeta	Facts
Descripción	Contiene los datos de las <i>facts</i> contenidas en un tema.
Archivos XML contenidos	
Archivo	Descripción
###.xml	<i>Fact</i> ###.xml contiene los datos de la <i>fact</i> tanto generales como propios (medidas e indicadores).

Nombre de la carpeta	Predefinidos
Descripción	Contiene las listas predefinidas en formato TXT utilizadas por el Motor de Datos para la generación de data aleatoria.
Archivos TXT contenidos	
Archivo	Descripción
Predefinido.txt	Predefinido.txt es un archivo que contiene listas de datos a ser utilizados durante la generación de datos aleatorios.

Nombre de la carpeta	Proyecto
Descripción	Contiene los datos del proyecto de Inteligencia de negocios ###. Se creará una carpeta para cada proyecto que maneje la herramienta.
Archivos XML contenidos	

Archivo	Descripción
###.xml	Proyecto ###.xml es generado por la herramienta y contiene los datos referidos a temas creados para el proyecto dado.

Nombre de la carpeta	Scripts
Descripción	Carpeta que alojará los archivos producidos durante la generación de la <i>scripts</i> de las tablas generadas por la herramienta.
Archivos ZIP contenidos	
Archivo	Descripción
###.zip	###.zip será un archivo de tipo compresión que alojara los archivos de extensión .sql generados por la herramienta, el cual podrá ser descargado por el usuario.

Nombre de la carpeta	Seguridad
Descripción	Contiene los datos de los usuarios que han sido registrados para poder utilizar la herramienta, las funcionalidades y permisos.
Archivos XML contenidos	
Archivo	Descripción
###.xml	Usuario ###.xml contiene los datos de los datos de los usuarios registrados para utilizar la herramienta.

Nombre de la carpeta	Simulación
Descripción	Carpeta que alojará los archivos producidos durante la generación de data de prueba.
Archivos ZIP contenidos	
Archivo	Descripción
###.zip	###.zip será un archivo de tipo compresión que alojara los archivos de extensión .sql generados por el motor de datos, el cual podrá ser descargado por el usuario.

Nombre de la carpeta	Tablas
Descripción	Contiene los datos de las tablas utilizadas en el proyecto: Dimensiones y <i>facts</i> de análisis, y las tablas obtenidas de las fuentes de datos utilizadas en el flujo de extracción.

Archivos XML contenidos	
Archivo	Descripción
###.xml	Tabla ###. xml contiene los datos de una tabla, la cual puede ser de análisis o de extracción.

Nombre de la carpeta	Tema
Descripción	Contiene los datos del tema ###, tanto la información lógica como gráfica. Se creará una carpeta por cada tema que se tenga en el proyecto.
Archivos XML contenidos	
Archivo	Descripción
###.xml	Tema ###.xml contiene los datos del tema creado por la herramienta, tales como dimensiones utilizadas, <i>facts</i> e indicadores.

Nombre de la carpeta	Tipos Dato
Descripción	Contiene los diferentes tipos de dato que la herramienta soporta para la configuración de campos a usarse para la generación de data.
Archivos XML contenidos	
Archivo	Descripción
###.xml	TipoDato ###.xml contiene diferentes tipos de datos a ser soportados por los manejadores de base de datos utilizados por la herramienta.

5. Esquemas de archivos XML

En esta sección se presentarán los esquemas de los archivos XML a utilizar en la herramienta.

5.1. Diagrama.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <element name="atributosauxiliar" type="string" use="required" />
  <element name="componentes-graficos">
    <complexType>
      <choice>
        <element ref="atributosauxiliar" />
        <element ref="id-relaciones" />
        <element ref="label-text" />
        <element ref="llaves" />
        <element ref="name-label-text" />
        <element ref="nombre" />
      </choice>
    </complexType>
  </element>
</schema>
```

```

    </choice>
    <attribute name="width" type="string" use="required" />
    <attribute name="id" type="string" use="required" />
    <attribute name="cambio" type="string" use="required" />
    <attribute name="cambio-cont" type="string" use="required" />
    <attribute name="primeravez" type="string" use="required" />
    <attribute name="tienellave" type="string" use="required" />
    <attribute name="id-objeto-logico" type="string" use="required"
  />
  <attribute name="y" type="string" use="required" />
  <attribute name="contelement" type="string" use="required" />
  <attribute name="x" type="string" use="required" />
  <attribute name="height" type="string" use="required" />
</complexType>
</element>
<element name="diagrama-dibujo-bean">
  <complexType>
    <sequence>
      <element ref="relaciones-graficas" maxOccurs="unbounded" />
      <element ref="componentes-graficos" maxOccurs="unbounded" />
    </sequence>
    <attribute name="id" type="string" use="required" />
  </complexType>
</element>
<element name="id-relaciones" type="string" />
<element name="label-text" type="string" />
<element name="llaves" type="string" />
<element name="name-label-text" type="string" />
<element name="nombre" type="string" />
<element name="relaciones-graficas">
  <complexType>
    <attribute name="x" type="string" use="required" />
    <attribute name="height" type="string" use="required" />
    <attribute name="id-source" type="string" use="required" />
    <attribute name="id-target" type="string" use="required" />
    <attribute name="width" type="string" use="required" />
    <attribute name="y" type="string" use="required" />
    <attribute name="id" type="string" use="required" />
  </complexType>
</element>
</schema>

```

5.2. Dimension.xml

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<schema xmlns="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <element name="dimension">
    <complexType>
      <sequence>
        <element name="id" type="string" />
        <element name="nombre" type="string" />
        <element name="descripcion" type="string" />
        <element name="fechaCreacion" type="dateTime" />
        <element name="fechaModificacion" type="dateTime" />
        <element name="propietario" type="string" />
        <element name="tipoActualizacion" type="dateTime" />
        <element name="alias" type="string" />
        <element name="idCampoIdentificador" type="string" />
        <element name="esDimensionTiempo" type="string" />
        <element name="unidad" type="string" />
      </sequence>
    </complexType>
  </element>
</schema>

```

```

<element name="numero" type="string" />
<element name="atributo" maxOccurs="unbounded" >
  <complexType>
    <sequence>
      <element name="id" type="int" />
      <element name="nombre" type="string" />
      <element name="descripcion" type="string" />
      <element name="fechaCreacion" type="dateTime" />
      <element name="fechaModificacion" type="dateTime" />
      <element name="propietario" type="string" />
      <element name="idCampoId" type="string" />
      <element name="idCampoNombre" type="string" />
      <element name="idCampoOrden" type="string" />
    </sequence>
  </complexType>
</element>
<element name="jerarquia" maxOccurs="unbounded" >
  <complexType>
    <sequence>
      <element name="id" type="int" />
      <element name="nombre" type="string" />
      <element name="descripcion" type="string" />
      <element name="fechaCreacion" type="dateTime" />
      <element name="fechaModificacion" type="dateTime" />
      <element name="propietario" type="string" />
      <element name="atributoBeans" maxOccurs="unbounded" />
        <complexType>
          <sequence>
            <element name="idatributo" type="String" />
          </sequence>
        </complexType>
      </element>
    </sequence>
  </complexType>
</element>
</sequence>
</complexType>
</element>
</schema>

```

5.3. Empresas.xml

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<schema xmlns="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <element name="empresa">
    <complexType>
      <sequence>
        <element name="id" type="string" />
        <element name="descripcion" type="string" />
        <element name="fechaCreacion" type="dateTime" />
        <element name="fechaModificacion" type="dateTime" />
        <element name="propietario" type="string" />
        <element name="RUC" type="string" />
        <element name="RazonSocial" type="string" />
        <element name="direccion" type="string" />
        <element name="representanteLegal" type="string" />
        <element name="rubro" type="string" />
        <element name="idUsuarioCreador" type="int" />
        <element name="idUsuarioModificador" type="int" />
        <element name="paginaWeb" type="string" />
      </sequence>
    </complexType>
  </element>
</schema>

```

```

<element name="idProyectos" maxOccurs="unbounded" />
  <complexType>
    <sequence>
      <element name="idProyectos" type="String" />
    </sequence>
  </complexType>
</element>
<element name="idDimensiones" maxOccurs="unbounded" />
  <complexType>
    <sequence>
      <element name="idDimensiones" type="String" />
    </sequence>
  </complexType>
</element>
<element name="idTablas" maxOccurs="unbounded" />
  <complexType>
    <sequence>
      <element name="idTablas" type="String" />
    </sequence>
  </complexType>
</element>
</sequence>
</complexType>
</element>
</schema>

```

5.4. Fact.xml

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<schema xmlns="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <element name="fact">
    <complexType>
      <sequence>
        <element name="id" type="string" />
        <element name="nombre" type="string" />
        <element name="descripcion" type="string" />
        <element name="fechaCreacion" type="dateTime" />
        <element name="fechaModificacion" type="dateTime" />
        <element name="propietario" type="string" />
        <element name="medidas" maxOccurs="unbounded" >
          <complexType>
            <sequence>
              <element name="id" type="int" />
              <element name="idUsuarioCreador" type="int" />
              <element name="idUsuarioModificador" type="int" />
              <element name="nombre" type="string" />
              <element name="descripcion" type="string" />
              <element name="fechaCreacion" type="dateTime" />
              <element name="fechaModificacion" type="dateTime" />
              <element name="propietario" type="string" />
              <element name="idCampo" type="string" />
              <element name="tipoAgregacion" type="string" />
            </sequence>
          </complexType>
        </element>
      </sequence>
    </complexType>
  </element>
</schema>

```

5.5. Proyecto.xml

```

<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <xs:element name="proyectoAData">
    <xs:complexType>
      <xs:sequence>
        <element name="id" type="int" />
        <element name="nombre" type="string" />
        <element name="descripcion" type="string" />
        <element name="fechaCreacion" type="dateTime" />
        <element name="fechaModificacion" type="dateTime" />
        <element name="propietario" type="string" />
        <element name="idUserarioCreador" type="int" />
        <element name="idUserarioModificador" type="int" />
        <element name="idFuenteDatos" type="int" maxOccurs="unbounded"
      />
        <element name="idTemas" type="int" maxOccurs="unbounded" />
        <element name="idFlujo" type="int" maxOccurs="unbounded" />
        <element name="idJob" type="int" maxOccurs="unbounded" />
      </xs:sequence>
    </xs:complexType>
  </xs:element>
</xs:schema>

```

5.6. Perfiles.xml

```

<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <xs:element name="proyectoAData">
    <xs:complexType>
      <xs:sequence>
        <element name="id" type="int" />
        <element name="nombre" type="string" />
        <element name="descripcion" type="string" />
        <element name="fechaCreacion" type="dateTime" />
        <element name="fechaModificacion" type="dateTime" />
        <element name="propietario" type="string" />
        <element name="idUserarioCreador" type="int" />
        <element name="idUserarioModificador" type="int" />
        <element name="permisos" maxOccurs="unbounded" >
          <complexType>
            <sequence>
              <element name="id" type="int" />
              <element name="nombre" type="string" />
              <element name="descripcion" type="string" />
              <element name="fechaCreacion" type="dateTime" />
              <element name="fechaModificacion" type="dateTime" />
              <element name="propietario" type="string" />
              <element name="modulo" type="string" />
              <element name="nivel" type="string" />
            </sequence>
          </complexType>
        </element>
      </xs:sequence>
    </xs:complexType>
  </xs:element>
</xs:schema>

```

5.7. Funcionalidades.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<schema xmlns="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <element name="LogData">
    <complexType>
      <sequence>
        <element name="id" type="int" />
        <element name="nombre" type="string" />
        <element name="descripcion" type="string" />
        <element name="fechaCreacion" type="dateTime" />
        <element name="fechaModificacion" type="dateTime" />
        <element name="fecha" type="dateTime" />
        <element name="idUsuarioCreador" type="int" />
        <element name="idUsuarioModificador" type="int" />
        <element name="privilegioSistema" maxOccurs="unbounded" >
          <complexType>
            <sequence>
              <element name="id" type="int" />
              <element name="nombre" type="string" />
              <element name="descripcion" type="string" />
              <element name="fecha" type="dateTime" />
            </sequence>
          </complexType>
        </element>
      </sequence>
    </complexType>
  </element>
</schema>
```

5.8. Usuarios.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<schema xmlns="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <element name="usuario">
    <complexType>
      <sequence>
        <element name="id" type="string"></element>
        <element name="login" type="string"></element>
        <element name="password" type="string"></element>
        <element name="nombres" type="string"></element>
        <element name="apellidos" type="string"></element>
        <element name="docIdentidad" type="string"></element>
        <element name="email" type="string"></element>
        <element name="idUsuarioCreador" type="int" />
        <element name="idUsuarioModificador" type="int" />
      </sequence>
    </complexType>
  </element>
</schema>
```

5.9. Tabla.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<schema xmlns="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <element name="tabla">
    <complexType>
```

```

<sequence>
  <element name="id" type="string" />
  <element name="nombre" type="string" />
  <element name="descripcion" type="string" />
  <element name="fechaCreacion" type="dateTime" />
  <element name="fechaModificacion" type="dateTime" />
  <element name="propietario" type="string" />
  <element name="esquema" type="string" />
  <element name="idUserarioCreador" type="int" />
  <element name="idUserarioModificador" type="int" />
  <element name="campos" maxOccurs="unbounded" >
    <complexType>
      <sequence>
        <element name="id" type="int" />
        <element name="nombre" type="string" />
        <element name="descripcion" type="string" />
        <element name="fechaCreacion" type="dateTime" />
        <element name="fechaModificacion" type="dateTime" />
        <element name="propietario" type="string" />
        <element name="idTablaRelacion" type="string" />
        <element name="idCampoRelacion" type="string" />
        <element name="esLlave" type="string" />
        <element name="permiteNulo" type="string" />
        <element name="reglaGeneracion" maxOccurs="unbounded" >
          <complexType>
            <sequence>
              <element name="id" type="int" />
              <element name="nombre" type="string" />
              <element name="descripcion" type="string" />
              <element name="fechaCreacion" type="dateTime" />
              <element name="fechaModificacion" type="dateTime" />
              <element name="propietario" type="string" />
              <element name="tipoGeneracion" type="string" />
              <element name="incrementoUnidad" type="string" />
              <element name="tipoFormacion" type="string" />
              <element name="tipoFormato" type="string" />
              <element name="incrementoValor" type="string" />
              <element name="constanteHora" type="string" />
              <element name="constanteFecha" type="string" />
              <element name="minimo" type="string" />
              <element name="incremento" type="string" />
              <element name="maximo" type="string" />
              <element name="constante" type="string" />
              <element name="maximaFecha" type="date" />
              <element name="minimaFecha" type="date" />
              <element name="maximaHora" type="time" />
              <element name="minimaHora" type="time" />
            </sequence>
          </complexType>
        </element>
      </sequence>
    </complexType>
  </element>
  <element name="formato" maxOccurs="unbounded" >
    <complexType>
      <sequence>
        <element name="id" type="int" />
        <element name="nombre" type="string" />
        <element name="descripcion" type="string" />
        <element name="fechaCreacion" type="dateTime" />
        <element name="fechaModificacion" type="dateTime" />
        <element name="propietario" type="string" />
        <element name="posicionAnho" type="string" />
        <element name="esFecha" type="string" />
      </sequence>
    </complexType>
  </element>
</sequence>

```



```

    <element name="posicionDia" type="string" />
    <element name="esHora" type="string" />
    <element name="posicionMes" type="string" />
    <element name="esAnhoCorto" type="string" />
    <element name="longitud" type="string" />
    <element name="escala" type="string" />
    <element name="tipoDatoEquivalente" type="string" />
  </sequence>
</complexType>
</element>
</sequence>
</complexType>
</element>
</sequence>
</complexType>
</element>
</schema>

```

5.10. Tema.xml

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<schema xmlns="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <element name="tema">
    <complexType>
      <sequence>
        <element name="id" type="int" />
        <element name="nombre" type="string" />
        <element name="descripcion" type="string" />
        <element name="fechaCreacion" type="dateTime" />
        <element name="fechaModificacion" type="dateTime" />
        <element name="propietario" type="string" />
        <element name="idDiagrama" type="string" />
        <element name="idUsuarioCreador" type="int" />
        <element name="idUsuarioModificador" type="int" />
        <element name="dimensiones" maxOccurs="unbounded" >
          <complexType>
            <sequence>
              <element name="idJerarquia" type="int" />
            </sequence>
          </complexType>
        </element>
        <element name="indicadores" maxOccurs="unbounded" >
          <complexType>
            <sequence>
              <element name="id" type="int" />
              <element name="nombre" type="string" />
              <element name="descripcion" type="string" />
              <element name="fechaCreacion" type="dateTime" />
              <element name="fechaModificacion" type="dateTime" />
              <element name="propietario" type="string" />
              <element name="etiqueta" type="string" />
              <element name="idFact" type="string" />
              <element name="idMedida" type="string" />
              <element name="expresion" type="string" />
            </sequence>
          </complexType>
        </element>
        <element name="facts" maxOccurs="unbounded" >
          <complexType>

```

```
<sequence>
  <element name="id" type="long" />
</sequence>
</complexType>
</element>
</sequence>
</complexType>
</element>
</schema>
```

6. Clases de persistencia

En esta sección se presentan las clases de persistencia que intervienen en el proceso de grabación de los objetos lógicos a archivos XML y la recuperación de datos de los archivos XML a objetos lógicos.

La herramienta hace uso del *framework* de persistencia en XML 'Castor' el cual facilita la labor de transformación de objetos a XML y posterior recuperación de los mismos.

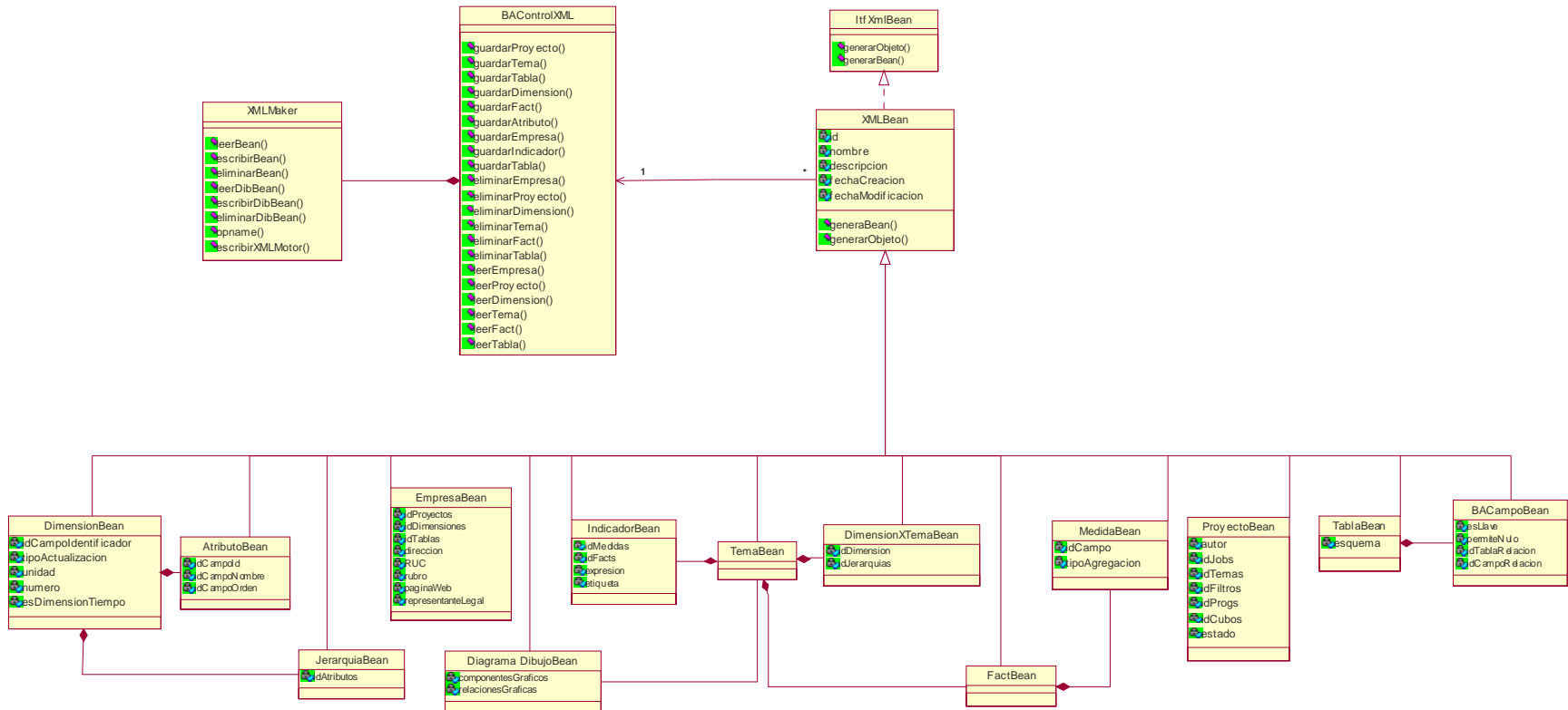
Para interactuar con el Castor se ha diseñado una serie de *beans* de persistencia que se obtienen de las clases lógicas guardando sus datos y relaciones con otros objetos. Estos *beans* son los que se envían al *servlet* de persistencia en el servidor para ser convertidos a archivos XML.

Los *beans* de persistencia copian todos los atributos del objeto lógico que son de tipo básico: *String*, *int*, *float*, *boolean*, etc. Para el caso de las relaciones con otros objetos, lo que se almacena es el identificador del objeto referenciado, de manera que al recuperar los objetos desde los archivos XML se puedan reconstruir las relaciones que existían originalmente.

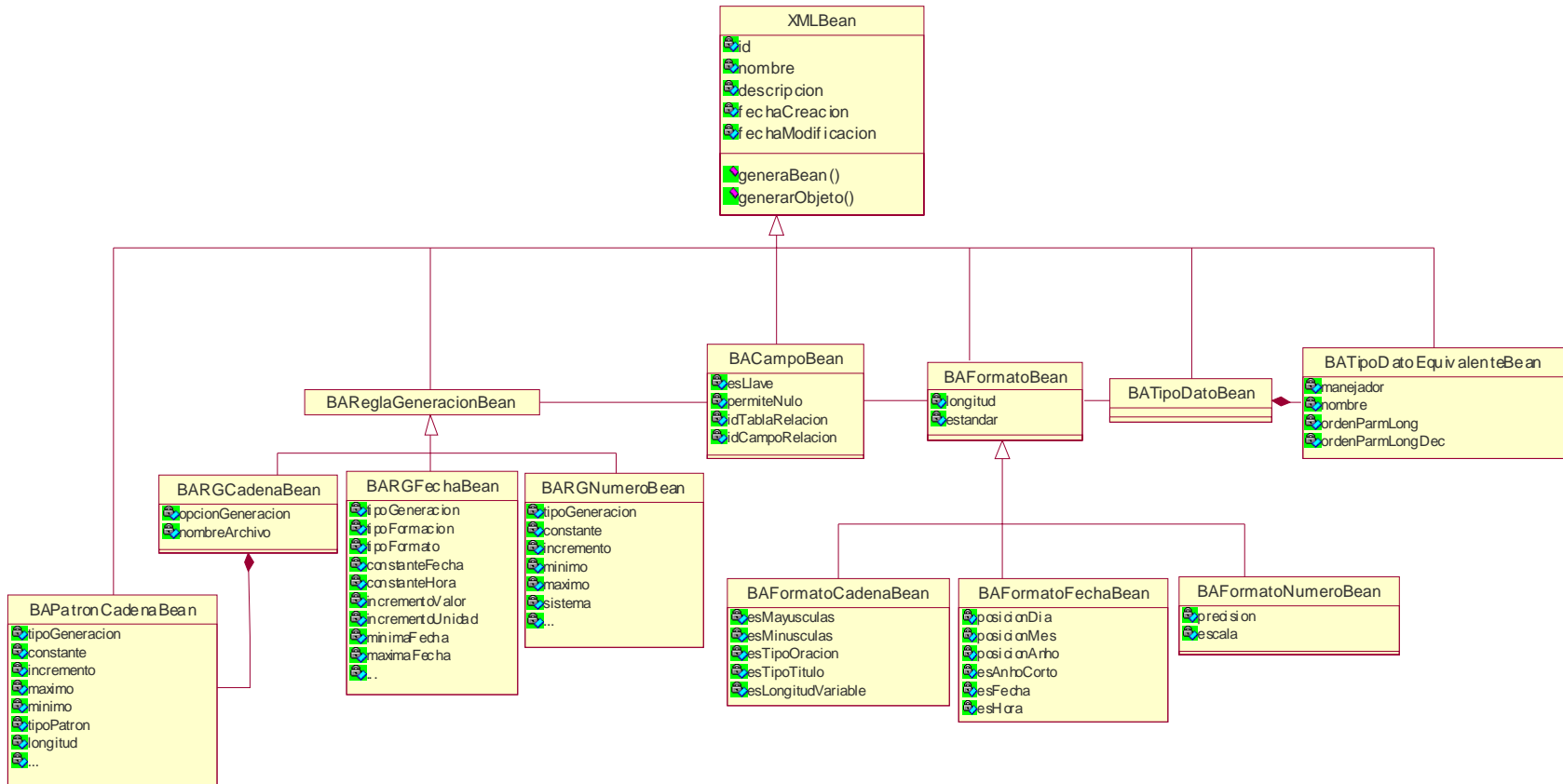
La transformación de las clases lógicas a *beans* de persistencia y viceversa se realiza en clases especializadas que forman parte de la capa de persistencia de la herramienta. Estas clases son las que se comunican con el control de persistencia que utiliza Castor.

Se muestran a continuación las clases principales que permiten el manejo de los archivos XML.

6.1. Clases Comunes para la persistencia.



6.2. Clases Propias del Módulo Análisis para la persistencia.



6.3. Clases usadas para la persistencia de la seguridad

