

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 2

**“Plataforma para la gestión, puesta en marcha y
seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en
SMS”**

**Trabajo de Diploma para optar por el título de
Ingeniero en Ciencias Informáticas**

Autores:

Jorge Aurelio González Ramos.

Pedro Javier Pérez Gerónimo.

Tutor:

Ing. Frank Ernesto Verdecia Rodríguez.

Co-tutor:

Ing. Darién Jesús Álvarez de la Cruz.

Junio de 2010, Ciudad Habana, Cuba

“Año 52 de la Revolución”



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

Declaración de autoría

Declaramos que Pedro Javier Pérez Gerónimo y Jorge Aurelio González Ramos somos los únicos autores de este trabajo y autorizamos a la Facultad 2 de la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio.

Para que así conste firmamos la presente a los ____ días del mes de junio del año 2010.

Firma del Autor

Pedro Javier Pérez Gerónimo

Firma del Autor

Jorge Aurelio González Ramos

Firma del Tutor

Ing. Frank Ernesto Verdecia Rodríguez



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

Resumen

El presente trabajo se centra en el desarrollo de una aplicación que permite la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS (por sus siglas en inglés de Short Message Service). En la actualidad debido al gran auge de los teléfonos celulares y dado que todos cuentan con el servicio de envío de estos mensajes incluido, surge la posibilidad de crear una plataforma informática, concurrente, multiplataforma, distribuida, que soporte la comunicación con múltiples operadoras. Actualmente en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) y más en específico en el Centro de Telemática en donde su Departamento de Telecomunicaciones es el encargado de desarrollar productos relacionados con la telefonía celular, aún no ha desarrollado ninguna solución informática, propia de la entidad, que soporte servicios de mensajería móvil basados en SMS, por lo que se hace necesario el desarrollo de la anteriormente mencionada plataforma para que la UCI se inserte en un área tan prometedora como esta. Los autores nombran dicha plataforma por el acrónimo “**PlaServSMS**”, refiriéndose a **Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de Servicios de mensajería móvil basados en SMS**.

Palabras claves: Servicios de mensajería móvil, SMS, plataforma informática.



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

Índice

| | |
|--|----|
| Introducción | 7 |
| Capítulo 1 Fundamentación teórica..... | 11 |
| Introducción | 11 |
| 1.1 Actualidad de la telefonía celular en Cuba..... | 11 |
| 1.2.1 Definición..... | 12 |
| 1.2.2 Estado actual..... | 13 |
| 1.3 Reflexiones acerca de los servicios de mensajería móvil basados en SMS | 15 |
| 1.3.1 Servicio de Mensajes Cortos | 15 |
| 1.3.2 Sistemas de mensajería móvil basados en SMS..... | 17 |
| 1.4 Tendencias, técnicas, tecnologías, metodologías y herramientas que servirán de apoyo para la solución del problema | 23 |
| 1.4.1 Tendencias actuales en la industria de la informática en el mundo | 23 |
| 1.4.2 Metodología de desarrollo de software: RUP..... | 24 |
| 1.4.3 Plataforma de desarrollo: J2EE | 28 |
| 1.4.4 Frameworks | 29 |
| 1.4.5 Servidores | 31 |
| 1.4.6 Apache ActiveMQ..... | 32 |
| Conclusiones parciales..... | 33 |
| Capítulo 2 Características del sistema | 34 |
| Introducción | 34 |
| 2.1 Propuesta de sistema | 34 |
| 2.2 Modelo de dominio..... | 36 |
| 2.3 Relación de los requerimientos | 38 |
| 2.3.1 Requerimientos funcionales | 39 |



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

Índice

| | |
|---|----|
| 2.3.2 Requisitos no funcionales | 40 |
| 2.4 Modelo de casos de usos del sistema | 41 |
| 2.4.1 Definición de los actores del sistema a automatizar | 41 |
| 2.4.2 Paquetes de guiones de uso y relación entre ellos | 41 |
| 2.4.3 Diagrama de casos de uso del sistema a automatizar | 42 |
| 2.5.4 Descripción de los casos de uso | 43 |
| Conclusiones parciales | 43 |
| Capítulo 3 Análisis y diseño del sistema..... | 44 |
| Introducción | 44 |
| 3.1 Análisis..... | 44 |
| 3.1.1 Modelo del análisis..... | 45 |
| 3.1.2 Arquitectura candidata | 47 |
| 3.2 Diseño..... | 49 |
| 3.2.1 Diagramas de interacción | 50 |
| 3.2.2 Diagrama de clases del diseño | 50 |
| 3.3.1 Modelo lógico de datos (diagrama de clases persistentes)..... | 55 |
| 3.3.2 Modelo físico de datos | 57 |
| Conclusiones parciales | 58 |
| Capítulo 4 Implementación del sistema..... | 59 |
| Introducción | 59 |
| 4.1 Diagrama de Componentes | 59 |
| 4.2 Diagrama de Despliegue..... | 61 |
| Conclusiones parciales | 61 |
| Capítulo 5 Estudio de la factibilidad | 62 |



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

Índice

| | |
|--|----|
| Introducción | 62 |
| 5.1 Estimación por puntos de casos de uso | 62 |
| 5.1.1 Cálculo de puntos de casos de uso sin ajustar | 62 |
| 5.1.2 Cálculo factor de peso de los casos de uso sin ajustar | 64 |
| 5.1.3 Cálculo de puntos de casos de uso ajustados | 64 |
| 5.1.4 Evaluar los factores ambientales | 66 |
| 5.1.5 Estimación del esfuerzo | 67 |
| Conclusiones parciales | 68 |
| Conclusiones Generales | 69 |
| Recomendaciones..... | 70 |
| Bibliografía | 71 |
| Anexos..... | 75 |



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

Introducción

El teléfono móvil es un dispositivo inalámbrico electrónico que admite el acceso a la red de telefonía celular. Se denomina celular debido a las antenas repetidoras que conforman la red, cada una de las cuales es una célula. Este tipo de teléfono se ha convertido en una herramienta primordial para la gente común y de negocios; las hace sentir más seguras y productivas. Aunque su principal función es la comunicación de voz, como el teléfono convencional, su rápido desarrollo ha incorporado otras funciones como juegos, reproducción de música, correo electrónico, fotografía digital, video digital y navegación por Internet, entre otras. El SMS es una de estas funciones incorporadas.

El sistema de mensajería corta aparece en la escena de telefonía móvil en el año 1991 en Europa. Las primeras aplicaciones del SMS se enfocaban en la eliminación de los pagers alfanuméricos¹ al brindar servicios de notificación de propósito general en dos vías. En diciembre de 1998 los adolescentes europeos de alguna forma descubrieron que podían usar el sistema de notificación para enviar mensajes gratuitos a sus amigos. Hoy en día se han convertido en un canal de comunicación plenamente implantado en la sociedad, con las mismas ventajas que ofrece la red de telefonía móvil, pero con un coste muy reducido y acotado.

A la luz del éxito de los SMS, el mundo empresarial también lo ha adoptado como un vehículo idóneo para comunicarse con sus usuarios y clientes. En todos los sectores se han identificado necesidades de comunicación que son cubiertas por el SMS con eficacia y eficiencia. También se han desarrollado servicios de valor añadido que utilizan SMS sobre tarificados (conocidos como Premium) para costear la prestación de los servicios o para suministrar contenidos de pago. Son varias las compañías de las industrias del software que han visto la potencialidad de un mercado en crecimiento como es el desarrollo de productos orientados a servicios de mensajería móvil basados en SMS. Ejemplo de estas son Sybase 365², filial de Sybase Inc.³. Otra es TynTec, un especialista en ofrecer servicios de infraestructura necesarios para las empresas, ofrece servicios SMS de alto rendimiento a proveedores de servicios para aplicaciones inalámbricas, proveedores de contenidos, vendedores y clientes corporativos.

¹ Dispositivo de telecomunicaciones que recibe mensajes de texto corto.

² Líder mundial en la provisión de servicios de información para operadores móviles, instituciones financieras y empresas.

³ Líder en el mercado de software para administrar, analizar y movilizar información.



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

Cuba no está ajena del fenómeno de la mensajería móvil como se evidencia en la publicación del semanario Opciones: "Procyon soluciones Rompe barreras tecnológicas" (10), siendo Procyon el departamento que atiende las telecomunicaciones como parte de la empresa Desoft S.A., quien se ha dedicado a la creación de software para los teléfonos móviles en el país.

La isla apuesta porque el sustento de su economía esté basado en las producciones intelectuales desde hace algunos años y el campo de la informática, que está dando grandes pasos de avance en la actualidad, puede aportar mucho en los ingresos del país por conceptos de producción de software como se evidencia en lo expresado por el Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz: "La idea es convertir la informática en una de las ramas más productivas y contribuyentes de recursos para la nación. Es el empleo a fondo de la inteligencia y del capital humano que tenemos y principalmente del que podemos crear casi como espina dorsal de la economía". (45)

La UCI juega un papel importante en el desarrollo de la Industria Cubana del Software e intenta convertirse en líder nacional en este campo, como universidad de nuevo tipo, primera de la Batalla de Ideas que lleva a cabo el pueblo cubano y con un novedoso modelo de formación que combina el estudio, la producción y la investigación como se evidencia en las siguientes palabras expresadas por Melchor Gil Morel, primer rector de la UCI, referenciadas del artículo "Universidad de futuro"(11): "Los estudios se realizan mediante el modelo pedagógico de combinar el aprendizaje con la creación de software y servicios informáticos, y el entrenamiento laboral y académico se efectúa en esferas de interés económico del país que solicitan confecciones de software."

La UCI desde sus inicios comenzó a insertarse en la industria del software con mucha fuerza y en solo siete años ha ganado en seriedad, organización y ha alcanzado prestigio tanto a nivel nacional como en el ámbito internacional. La universidad cuenta actualmente con 16 centros de desarrollo entre los cuales se encuentra el Centro de Telemática en donde el Departamento de Telecomunicaciones es el encargado de desarrollar productos relacionados con la telefonía celular, como son: la Plataforma de Gestión de Contenidos (GINA), SAMS_M, Servidor de aplicaciones WAP⁴, entre otros; no obstante, por encuesta realizada al jefe de este departamento, Ing. Darién Jesús Álvarez de la Cruz, se conoce que este grupo de

⁴ Siglas de **Wireless Application Protocol** (protocolo de aplicaciones inalámbricas).



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

trabajo no cuenta con ninguna solución informática propia de la entidad, que permita la correcta gestión⁵, puesta en marcha y seguimiento de Servicios de Mensajería Móvil basados en SMS, permitiendo brindar servicios con los cuales, los interesados o propietarios de la misma, podrían insertarse en un área tan prometedora como lo es la telefonía celular. Esta situación condujo a declarar el siguiente **problema a resolver**: ¿Cómo llevar a cabo la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS?

A partir del problema planteado se define como **objeto de estudio**: los servicios de mensajería móvil, teniéndose además como **campo de acción**: los servicios de mensajería móvil basados en SMS.

Los elementos antes definidos dan lugar al siguiente **objetivo general**: desarrollar una plataforma informática que soporte la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS.

Los autores consideran como **idea a defender**: el uso de una plataforma informática, concurrente, multiplataforma, distribuida y que soporte la comunicación con múltiples operadoras; permite la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS.

Tareas de investigación:

- Determinar los fundamentos teóricos relacionados con las plataformas informáticas que soportan la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS.
- Seleccionar la metodología, herramientas y lenguaje de programación a utilizar en la solución.
- Modelar todos los procesos de negocio que serán objeto de automatización.
- Especificar los requisitos funcionales y no funcionales de la aplicación.
- Definir la arquitectura de la aplicación.
- Confeccionar el diseño de la aplicación.
- Implementar la aplicación.
- Determinar la factibilidad.

⁵ En este contexto son los procesos de crear, modificar, leer y eliminar información referente a algo.



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

- Obtener una plataforma informática capaz de gestionar, poner en marcha y dar seguimiento a servicios de mensajería móvil basado en SMS.

Este documento está estructurado en cinco capítulos y complementado por el producto de software obtenido, así como por la documentación generada por la metodología de desarrollo a utilizar.

Capítulo 1 Fundamentación teórica: se aborda los temas referidos a la fundamentación teórica, donde se incluye el estado del arte de la investigación, además de cuáles son las tendencias, metodologías, técnicas, tecnologías y herramientas que sirven de apoyo para la solución propuesta.

Capítulo 2 Características del sistema: se da la propuesta del sistema, se presenta el Modelo de Dominio para comprender y gestionar la complejidad del mismo, se listan los requisitos funcionales y no funcionales con los cuales debe de contar para solventar la problemática y se describe, bajo la forma de acciones y reacciones, el comportamiento del sistema desde el punto de vista del usuario mediante el Modelo de Casos de Uso del Sistema.

Capítulo 3 Análisis y diseño del sistema: se pretende en el mismo transformar los productos de trabajo de los requisitos en los productos de trabajo que especifiquen el diseño del software que el proyecto va a desarrollar. Para ello se realiza el análisis con el objetivo de obtener una visión del sistema, que se preocupa de ver QUÉ hace, se propone una arquitectura para la organización o la estructura de los componentes importantes del mismo, se procede al diseño como refinamiento del análisis donde se tiene en cuenta los requisitos no funcionales (se define CÓMO cumple el sistema sus objetivos).

Capítulo 4 Implementación del sistema: se presentan diagramas de componentes, para estructurar el modelo de implementación en términos de subsistemas de implementación y mostrar las relaciones entre los elementos de implementación, así como el diagrama de despliegue para mostrar la disposición física de los distintos nodos que entran en la composición del sistema y el reparto de los programas ejecutables sobre estos nodos.

Capítulo 5 Estudio de la factibilidad: se realiza un estudio de factibilidad a partir de la estimación del tamaño y del esfuerzo necesario para realizar PlaServSMS a través del método de estimación Puntos de Caso de Uso.



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

Capítulo 1 Fundamentación teórica

Introducción

Para un buen desarrollo de software, debido a la rápida evolución en las ciencias informáticas, hay que realizar un estudio de qué se pretende hacer y qué hay hecho en el mundo sobre el tema en cuestión, además de cuáles son las tendencias, metodologías, técnicas, tecnologías y herramientas que podrán servir de apoyo para la solución propuesta.

1.1 Actualidad de la telefonía celular en Cuba

En referencia tomada de el diario Juventud Rebelde en su artículo “Rebajarán tarifas para llamadas de telefonía móvil en Cuba” (12) con fecha 21 de abril de 2010, se manifiesta que desde el 1ero de junio de ese mismo año se rebajarán las tarifas para las llamadas de la telefonía móvil y se pondrá en práctica la modalidad de “el que llama paga”.

Cuba aspira a terminar el 2010 con más de un millón de usuarios de telefonía móvil en el país, e incrementar esa cifra paulatinamente en los próximos años, llegando en 2015 a alcanzar más de 2,4 millones de líneas móviles activas. Para ello la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba S.A. (ETECSA) ha venido aplicando una política de readecuación de los precios de estos servicios, incluyendo la liberación de su contratación a la población en abril de 2008, lo cual ha propiciado que si bien al cierre de 2003 existían solo 43 343 usuarios, a finales de marzo de 2010 ya hubo más de 838 370.

Como parte de esa estrategia se ha aprobado la Resolución No. 54 del Ministerio de la Informática y las Comunicaciones, la cual plantea la entrada en vigor desde el 1ro de junio de 2010 de un nuevo esquema tarifario para celulares prepago, los cuales son recargados con tarjetas, según informó en conferencia de prensa Máximo Lafuente, vicepresidente de Servicios Móviles de ETECSA.

El país se encuentra inmerso en lo que se podría llamar un explosivo avance de la telefonía celular. A continuación se muestran algunos datos de interés en cuanto a cómo se comporta actualmente las comunicaciones móviles en Cuba. Actualmente se logra una cobertura territorial del 70 % cubriendo el 77.5 % de la población cubana. Se cuenta con un significativo incremento de las radio bases con 60 en



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

2003 a 350 en 2010. Se quiere terminar 2010 con al menos una radio base instalada en cada municipio, solo faltan 23 municipios que no cuentan con una. Se observa un incremento significativo en la activación de 600 000 nuevas líneas desde 2008 así como el tráfico o tiempo consumido en llamadas diarias, que pasó de 1,94 millones de minutos en 2007 a 2,8 millones de minutos estimados para el 2010.

A su vez se han incrementado los acuerdos de rooming, los cuales permiten a una persona de otro país utilizar su móvil en Cuba. Este servicio fue utilizado por 2,2 millones de personas el año pasado y se estima que esa cifra se incremente a unos 2,5 millones este año, pues ya el país tiene 306 acuerdos con operadoras de 128 naciones. Las oficinas comerciales también han manifestado un considerable aumento, creciendo de 29 en el 2003 a 186 en 2010.

Los aumentos han conllevado fuertes inversiones para garantizar la vitalidad de la infraestructura que soporta la telefonía celular en Cuba, que ha comprendido la erogación de más de 150 millones de USD en los últimos siete años, según explicó Máximo Lafuente.

1.2 Algunas consideraciones acerca de servicios de mensajería móvil

1.2.1 Definición

Para definir qué es un “servicio de mensajería móvil” a continuación se descompone el término en sus componentes fundamentales: servicio, mensaje y móvil. En la Real Academia Española (43) se pueden encontrar las siguientes acepciones:

Servicio:

1. m. Acción y efecto de servir.

20. m. Econ. Prestación humana que satisface alguna necesidad social y que no consiste en la producción de bienes materiales.

Servir:

3. intr. Dicho de un instrumento o de una máquina: Ser a propósito para determinado fin. Estas tijeras sirven para podar.



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

6. intr. Aprovechar, valer, ser de utilidad.

Mensaje:

1. m. Recado que envía alguien a otra persona.

7. m. Ling. Conjunto de señales, signos o símbolos que son objeto de una comunicación.

8. m. Ling. Contenido de esta comunicación.

Móvil:

1. adj. Que puede moverse o se mueve por sí mismo.

5. m. Fís. Cuerpo en movimiento.

Telefonía móvil:

1. f. Sistema telefónico en el que la conexión entre el aparato portátil y la central se realiza mediante ondas hercianas.

Entonces se puede definir, en este contexto, que un **servicio de mensajería móvil**: *es una acción y efecto, con el fin de satisfacer la necesidad social de comunicación mediante señales, signos o símbolos; a través de la telefonía móvil.*

1.2.2 Estado actual

Desde el comienzo de la mensajería móvil, hace ya más de quince años, el retorno de la inversión ha sido de un 6 %, pero la fase de crecimiento no ha terminado, con mercados como India, América del Norte y China con subidas importantes de tráfico de mensajes. Incluso en los mercados más maduros como los de Europa Occidental y el Sureste Asiático, la mensajería sigue contando con un potencial de crecimiento considerable.



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

Acision⁶, ha pronosticado que los ingresos producidos por la mensajería móvil en 2011 llegarán a los \$165.000 millones, un 200% superior a las predicciones de la industria. Dicha compañía está a cargo de la mitad de todos los mensajes de texto y multimedia enviados en todo el mundo. Además, defiende que los siguientes cinco pasos tienen la capacidad de doblar los ingresos por mensajería de los operadores en los próximos cuatro años:

- Personalizar la experiencia del consumidor con la mensajería, añadiendo funcionalidades relevantes y específicas para los usuarios y segmentos empresariales.
- Utilizar acuerdos y estrategias de colaboración para extender el alcance de la mensajería móvil llegando a áreas de convergencia.
- Potenciar los ingresos de Internet móvil a través de la integración con aplicaciones web interactivas como Facebook o eBay.
- Movilizar aplicaciones empresariales.
- Incrementar las oportunidades del marketing móvil apoyándose en el alcance de las plataformas de mensajería.

El CEO⁷ de Acision, Rory Buckley, explica el optimismo la compañía: “los SMS han llegado más lejos de lo que nadie se imaginaba hace 15 años, pero la especulación de que la mensajería ha llegado a un límite está ignorando una parte importante de la dinámica del mercado actual. La comunicación peer-to-peer⁸ no está mostrando ningún signo de estancamiento o receso, y los esfuerzos que los operadores ya están haciendo en el Sureste Asiático para diferenciar sus servicios, añadiendo nuevas opciones como la respuesta de “fuera de la oficina” o las listas negras, están resultando muy exitosas entre los consumidores. Sin embargo, las oportunidades se encuentran en la mensajería de aplicaciones-to-peer y peer-to-aplicaciones. Creemos que capitalizar las opciones que ofrecen las aplicaciones online como por ejemplo Facebook (enorme entorno online de mensajería multimedia) y potenciar el marketing móvil facilitará que los operadores puedan duplicar sus ingresos de mensajería en el 2011.” (13)

⁶ Compañía líder de mensajería a nivel internacional.

⁷ (Chief Executive Officer) Director ejecutivo.

⁸ Red de pares o punto a punto, conocida como P2P.



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

“Con el desarrollo de las tecnologías y la competencia entre los operadores de empresas telefónicas, cada vez en número más amplio a escala global, el énfasis del desarrollo actual comienza a desplazarse hacia otras vertientes”, opinó Abel Alba Alfonso, subgerente de desarrollo de la División de Telecomunicaciones de Desoft. “Los fabricantes y los operadores se han dado cuenta de que el teléfono móvil sirve para muchas cosas más que para la mera comunicación conocida de voz y mensajes (SMS)” (10).

Queda evidente que este mercado tiene gran potencial en la actualidad y en el futuro, tanto a nivel mundial como nacional. El desarrollo de soluciones informáticas basadas en estos tipos de servicios dará pie a la inserción de Cuba en la telefonía móvil a gran escala. La UCI como una de las entidades más importante del país en el desarrollo de software no está ajena en este tema, por ende el Departamento de Telecomunicaciones se encuentra desarrollando sus propias soluciones. Ejemplo de estas son la “Plataforma COMCEL” e “Interfaz Wap para Zimbra (correo)”.

1.3 Reflexiones acerca de los servicios de mensajería móvil basados en SMS

1.3.1 Servicio de Mensajes Cortos

En este apartado se presenta un fragmento de la Realización Técnica del Servicio de Mensajes Cortos (44) con el objetivo de que se tenga una idea de partida, real y objetiva de cómo funciona el SMS. Para más información sobre este tema se recomienda la mencionada realización técnica en donde se describe ampliamente este servicio.

El SMS, provee un medio para transferir mensajes cortos entre una Estación Móvil (EM) GSM⁹/UMTS¹⁰ y un SME¹¹ vía un Centro de Servicio¹² (CS). El CS sirve como una función de interconexión y de reenvío de la transferencia de mensajes entre los EM y la SME.

El SMS consta de 2 servicios básicos:

Mensaje Corto de Llegada a la EM ó MC LM;

⁹ Sistema Global para Comunicaciones Móviles o GSM (Global System for Mobile Communications).

¹⁰ Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles o UMTS (Universal Mobile Telecommunications System).

¹¹ Entidad de Mensajes Cortos o SME (Short Message Entity): Entidad la cual puede enviar o recibir Mensajes Cortos.

¹² La oferta del SMS hace uso de un Centro de Servicio, el cual actúa como un centro de almacenamiento y reenvío de mensajes cortos. (REF).



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

Mensaje Corto Originado en la EM ó MC OM.

MC LM denota la capacidad de los sistemas GSM/UMTS de transferir un mensaje corto enviado desde el CS a una EM, y para proveer información acerca del envío del mensaje corto, ya sea por un reporte de envío o reporte de fallo, con un mecanismo específico para su posterior envío. [Ver figura 1].

MC OM denota la capacidad de los sistemas GSM/UMTS de transferir un mensaje corto enviado por el EM a un SME vía un CS, y para proveer información acerca del envío del mensaje corto, ya sea por un reporte de envío o reporte de fallo, con un mecanismo específico para su posterior envío. El mensaje debe incluir la dirección del SME al cual el CS intentará eventualmente transmitir el mensaje corto. [Ver figura 2].

Los mensajes de texto por transmitir mediante el MC LM o MC OM contienen hasta un máximo de 140 octetos¹³.



Figura 1: El servicio de mensajes cortos terminados en el móvil



Figura 2: El servicio de mensajes cortos originado en el móvil

¹³ Un byte ó 8 bit.



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

Una EM activa será capaz de recibir un mensaje corto TPDU¹⁴ (SMS - PRESTAR) en cualquier momento, independientemente de si existe una llamada, de voz o dato, en progreso o no. Un reporte será siempre retornado a un CS; bien confirmando que la EM ha recibido el mensaje corto, o informando al CS que fue imposible enviar el mensaje corto TPDU a la EM, incluyendo el motivo.

Una EM activa será capaz de enviar un mensaje corto TPDU (SMS - ENVIAR) en cualquier momento, independientemente de si existe una llamada, de voz o dato, en progreso o no. Un reporte será siempre retornado a una EM; bien confirmando que la CS ha recibido el mensaje corto TPDU, o informando al EM que fue imposible enviar el mensaje corto TPDU a la SC, incluyendo el motivo.

1.3.2 Sistemas de mensajería móvil basados en SMS

Sybase 365, filial de Sybase Inc. "ofrece a sus clientes una oferta amplia de interoperabilidad en SMS, MMS y GRX, soluciones de comercio móvil, mensajería de texto innovadora, marketing móvil y servicios de transmisión de contenidos. Con el proceso de más de 100.000 millones de mensajes al año, Sybase 365 llega a más de 800 operadores móviles y 3.400 millones de abonados en el mundo. Uno de sus productos es el servidor de mensajería avanzada IP (AIMS), el mismo está diseñado para permitir interoperabilidad en el amplio sentido, mediante el empleo de protocolos IMS (sistema de mensajería instantánea), permitiendo a los operadores avanzar con determinación hacia la telefonía 4G¹⁵ y los despliegues de mensajería instantánea, sin tener que preocuparse por trastornos típicos o potenciales de los negocios de mensajería". (8)

"A medida que la industria se mueve hacia los servicios de cuarta generación, los operadores tienen que hacer frente a retos tecnológicos cruciales. Con el objetivo de obtener nuevas oportunidades de facturación, será necesario que integren estándares nuevos y emergentes, al mismo tiempo que deberán mantener los servicios de mensajería existentes, datos que ya dispusieran previamente, así como otras fuentes de ingresos," comenta Marty Beard, presidente de Sybase 365. "Mediante la combinación de la fiabilidad y posibilidad de crecimiento de una plataforma que envía satisfactoriamente más de 1.000 millones de mensajes diarios y con una arquitectura avanzada para el envío de aplicaciones, AIMS de

¹⁴ Unidad de datos de protocolo del transporte (Transfer protocol data unit).

¹⁵ Cuarta generación.



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

Sybase 365 es una herramienta efectiva para operadores que conseguirá diferenciar su oferta de servicios en un tiempo de cambios."(8)

"TynTec, quien es un especialista en ofrecer servicios de infraestructura necesarios para las empresas, ofrece servicios SMS de alto rendimiento a proveedores de servicios para aplicaciones inalámbricas, proveedores de contenidos, vendedores y clientes corporativos. Ofrece una fiable plataforma de mensajería SMS bidireccional de alto rendimiento que utiliza el acceso de señalización SS7 de la compañía. Además, permite a terceros conectar sus aplicaciones a través de SMPP¹⁶ a la plataforma de mensajería de TynTec y emplear la elevada capacidad del sistema, conseguida gracias a la plataforma NS700(TM) SS7 de Brooktrout (un distribuidor líder de productos de control de llamadas y procesamiento de medios), para asegurar una distribución fiable de los mensajes con un alto rendimiento. También, garantiza que "ningún mensaje se pierda" y un tiempo de envío inferior a diez segundos. La solución de TynTec ofrece un mayor nivel de servicios y está especialmente diseñada para aplicaciones de mensajería necesarias para las empresas. La plataforma y el servicio establecen el estándar de calidad de servicios para SMS, lo que permite el uso de SMS en entornos comprometidos de negocios." (9)

Procyon soluciones, desde su inicio se ha dedicado a la creación de software para los teléfonos móviles. Actualmente cuenta con aplicaciones en fase experimental, como la plataforma "Blue-eye" que soporta disímiles servicios de mensajería móvil basados en SMS.

Los autores del presente trabajo consideran que el uso de soluciones informáticas para la gestión puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil posibilita que se brinden servicios de alta calidad, al alcance de todo usuario que posea un terminal móvil; además, propicia el incremento de ingresos hacia los poseedores de dichas soluciones, de las operadoras móviles así como a terceros, lo cual repercute, directamente, en la economía de cualquier país.

Seguidamente se procede a realizar una breve descripción de cinco de los sistemas existentes actualmente en el mundo, la cual servirá para fundamentar la propuesta de solución.

¹⁶ Protocolo de mensajes corto P2P (Short message peer to peer).



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

ALTIRIA

Tiene incluida una plataforma SMS que integra su propia plataforma SMS Premium que permite crear servicios específicos basados en mensajes SMS, algunos predefinidos y contando con la capacidad de desarrollar servicios a medida para cada cliente.

A continuación se listan algunos productos disponibles en esta plataforma:

- Sorteos y concursos: realización de promociones y sorteos empleando mensajes SMS como canal de participación.
- Servicios de alertas SMS Premium y suscripción SMS Premium para envío de alertas SMS y Wap Push¹⁷ a usuarios registrados en el servicio, que pagan por la información recibida.
- Votación con SMS: La plataforma SMS permite realizar sondeos y votaciones con gestión automatizada de resultados en tiempo real.

Calixta-SMS

Es una plataforma para envío y recepción de mensajes cortos a celulares que permite enviar cientos, miles o millones de mensajes al mes, de una manera muy sencilla. Los mensajes se pueden personalizar fácilmente incluyendo cualquier tipo de información proveniente de archivos, bases de datos o conexiones vía servicios web.

Las respuestas de los que contestan se pueden responder individual o masivamente con un simple click del mouse y se guardan en base de datos para su futuro procesamiento y análisis.

Esta plataforma permite:

- Enviar información sobre eventos, promociones o nuevos productos.
- Servicios de alerta de pago, de cargo, de suscripción.
- Recordatorios de pago para cobranza o pagos en abonos.

¹⁷ Es un tipo de SMS que se utiliza para acceder de una manera conocida, sencilla y fácil a un sitio o página WAP sin necesidad de introducir la dirección (URL) de la página en el navegador de nuestro teléfono móvil.



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

- Alarmas para seguridad o soporte.
- Encuestas de servicio.

EKOPLC

Es un sistema de comunicación móvil que le permite enviar mensajes SMS desde un programa de correo electrónico o bien desde un completo sistema online. Los usuarios del mismo deben tener activa una cuenta en el sistema, con la cual podrán gestionar y enviar sus mensajes a cuantos móviles precise como si de enviar un e-mail se tratara. El sistema permite además el envío de SMS a listas de distribución, con lo que de un sólo envío se pueden realizar envíos a un grupo diferente de personas a la vez. El sistema permite enviar mensajes a móviles de cualquier operador ubicado en cualquier sistema de móviles del Mundo. Utilizar este sistema tiene las siguientes ventajas:

- Agenda que permite asignar nombres significativos a los números de teléfono y crear listas de usuarios.
- Posibilidad de importar listas de usuarios y teléfonos.
- Cómodo interfaz basado en Web. No necesita descargar ni instalar ningún programa.

La plataforma informática sobre la que funciona el sistema es mantenida por EKOPLC en sus instalaciones y no se debe instalar ningún "aparato" o aplicación especial, simplemente es necesario un ordenador con conexión a Internet. Además, se facilita acceso al registro de los mensajes a través de una página web con utilidades que permiten hacer listados de los números que más mensajes han enviado, escoger un número al azar, histórico de mensajes recibidos, recepción en tiempo real, entre otros.

PlaySms

Es un portal web flexible que puede ser ajustado a varios servicios, por ejemplo una pasarela SMS, un sistema de mensajería personal, una herramienta de comunicación corporativa. Algunas de sus características actuales son el soporte a múltiples motores de base de datos, el envío de un mensaje SMS a un teléfono móvil, la transmisión de mensajes SMS a un grupo de teléfonos móviles a la misma vez, el recibo de mensajes SMS privados a la bandeja de entrada (celular a la web), el reenvío de un mensaje



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

SMS desde un móvil a un grupo de teléfonos móviles (móvil a móviles), auto respuesta SMS (con un fácil formato) a los mensajes SMS de entrada, reenvío de mensajes SMS recibidos a correos electrónicos, así como a páginas html¹⁸ y/o xml¹⁹. Servicios de suscripción a través del SMS, soporte a mensajes SMS extensos, uso de reportes, es extensible a través de plugin.

Blue-eye

Es una plataforma para el desarrollo y despliegue de aplicaciones y servicios de valor agregado que funcionan mediante mensajería corta (SMS).

En general, el escenario más común de uso consiste en que los subscriptores clientes de las aplicaciones Blue-eye envían un mensaje texto a un número corto de servicio, ofrecido mediante el operador celular local. La primera palabra de este SMS se considera una palabra clave y en dependencia de la misma, el mensaje recibido por la plataforma es enrutado hacia una de las aplicaciones asociadas a esa palabra. La aplicación en cuestión procesa el pedido del usuario, cuyos detalles vienen en el SMS y devuelve una respuesta apropiada vía SMS al subscriptor que solicitó el servicio específico inicialmente.

Las características principales de la plataforma son las siguientes:

- **Kit de desarrollo:** Blue-eye es también un kit de desarrollo de aplicaciones que provee un API²⁰, pensado para llevar rápidamente las nuevas ideas a la producción y ejecución sobre un despliegue existente de Blue-eye.
- **Ejecución de múltiples aplicaciones:** Existe la habilidad de ejecutar y administrar múltiples aplicaciones sobre la plataforma.
- **Manejo de aplicaciones en caliente:** Es posible agregar o inhabilitar aplicaciones que estén desplegadas en producción sin interrumpir al resto y sin que se necesite tiempo fuera de servicio para ello.

¹⁸ (HyperText Markup Language): siglas en español, Lenguaje de Marcado de Hipertexto, es el lenguaje de marcado predominante para la construcción de páginas Web. Se usa para describir la estructura y el contenido en forma de texto, así como para complementar el texto con objetos tales como imágenes.

¹⁹ (Extensible Markup Language): Lenguaje de marcado utilizado para definir y utilizar las etiquetas necesarias para describir datos jerárquicos.

²⁰ Interfaz de Programación de Aplicaciones (*Application Programming Interface*).



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

- **Enrutamiento basado en palabras clave y/o números cortos:** Es posible configurar las combinaciones de palabras clave (y sus variantes) con los números cortos para decidir que SMS lleguen a cada una de las aplicaciones manejadas en la instancia de Blue-eye.
- **Incluida la lógica para servicios basados en suscripción:** Las aplicaciones que funcionan basadas en suscripción a servicios periódicos no tienen que implementar ellas mismas la lógica de ese modelo, sino que ya está lista como parte de Blue-eye, y sólo tienen que hacer uso del convenio.
- **Rutas simultáneas y protocolos múltiples:** Blue-eye es capaz de mantener comunicación simultánea con varios centros de mensajería en diversos operadores y otros proveedores, incluso haciendo uso de diversos protocolos de comunicación disponibles en cada uno de ellos. Es posible agregar nuevos protocolos mediante un driver sin afectar al resto del sistema. Utiliza y aprovecha estándares como SAMS (JSR-212) para este propósito.
- **Sistema abierto:** Es posible agregar nuevas funcionalidades que afectan y benefician a todas las aplicaciones, de manera que estas puedan hacer uso de ellas para implementar nuevos y más interesantes servicios.
- **Integrable a sistemas y servicios existentes:** Es posible adaptar y aplicar Blue-eye para soluciones específicas o adaptarlo a nuevos modelos de negocio. Las aplicaciones basadas en Blue-eye pueden hacer uso de sistemas externos como servicios públicos, bases de datos remotas, interfaces de operación de aplicaciones personalizadas.
- **Fundación para aplicaciones más complejas:** Permite desarrollar aplicaciones cuyo motivo no sea la recepción y envío de mensajes, sino que esto sea un plus. Es posible desarrollar sitios web, portales de ventas de contenidos, sitios WAP, o incluso aplicaciones J2ME o de escritorio que hagan uso de los servicios de Blue-eye.
- **Administrable y auditable:** Es posible personalizar las interfaces de administración y monitorización del sistema, así como el formato de las trazas y reportes que se requiera.
- **Transaccionalidad en las operaciones:** Todas las operaciones dentro de la plataforma son transaccionales y garantizan la integridad y la completitud total o no de las operaciones.
- **Flexibilidad en el despliegue:** Es posible configurar un despliegue distribuido o concentrado. Cada aplicación puede tener su propia base de datos y servidor de aplicaciones independiente.



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

- **Escalabilidad y tolerancia ante fallos:** Un despliegue de Blue-eye permite la tolerancia ante fallos y la escalable tanto horizontal como verticalmente en caso de ser necesario.
- **Desarrollado y ejecutado con tecnologías de código abierto:** Durante el desarrollo y despliegue de Blue-eye se utilizan solamente tecnologías de código abierto. El sistema operativo utilizado es Linux.
- **Tecnologías estándares y robustas:** Blue-eye está basado en Java, EJB3²¹, Hibernate y otras tecnologías que han probado su madurez en el mundo empresarial.

1.4 Tendencias, técnicas, tecnologías, metodologías y herramientas que servirán de apoyo para la solución del problema

1.4.1 Tendencias actuales en la industria de la informática en el mundo

En este apartado solo se limita a hacer mención de algunas bibliografías referenciadas, todas enfocadas en las tendencias actuales en la industria de la Informática en el mundo, las cuales sirvieron de apoyo en la selección de las metodologías, técnicas, tecnologías y herramientas aplicadas en la solución del problema en cuestión.

- Tendencias en Virtualización y Software como Servicio (15)
- Tendencias en la investigación y desarrollo en la industria de la información en el mundo (16)
- La Ingeniería de Software (17)
- Las 10 principales tendencias para el 2010 en el entorno digital (18)
- Embedded Software, Estado Actual y Tendencias (19)
- Tendencias de Desarrollo de Software en México (20)
- Tendencias de la ingeniería de software y enfoque en la informática (21)
- Tendencias en el desarrollo de software en el año 2009 (22)

²¹ Arquitectura de componentes del lado del servidor para la plataforma Java (Edición empresarial (Java EE)).



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

- Las principales tendencias que forjarán la TI (23)
- Trends for Architectures that Provide Value for Business in Challenging Year of 2009 (24)
- Cuba, las TICs y el Bloqueo (26)

1.4.2 Metodología de desarrollo de software: RUP

Actualmente en la Industria de Software se tiende al aumento del volumen y complejidad de los productos, los proyectos están excesivamente tardes, se exige mayor calidad y productividad en menos tiempo y hay falta de personal calificado. Para afrontar esta situación, las empresas requieren desarrollar o adquirir una disciplina en el desarrollo del software y controlar que los ingenieros usen de forma consistente los nuevos métodos. Cualquier vía que persiga una empresa de software con el fin de obtener buena calidad, implica que tiene que mejorar el proceso de desarrollo de software, por lo tanto, se requiere utilizar métodos y procedimientos de Ingeniería y Gestión de Software.

De ahí que la ingeniería de software es la encargada de establecer los principios necesarios para la obtención de un software económico, fiable y que funcione eficientemente, parafraseando la definición dada por Bauer, uno de los grandes en esta rama, en el año 1972.

Las seis mejores prácticas (enfoques probados) que están siendo usadas por organizaciones triunfantes en el desarrollo de software son:

1. **Administre requerimientos:** identifique y represente las funcionalidades requeridas y otras restricciones y decisiones en forma de requerimientos que puedan ser rastreados durante el desarrollo de software.
2. **Use arquitectura de componentes:** defina una arquitectura robusta y flexible que use componentes (módulos que cumplen una función clara) nuevos y existentes ensamblados.
3. **Modele visualmente:** modele el sistema usando elementos visuales que escondan los detalles, pero que brinden una abstracción adecuada para entender en su totalidad el sistema.
4. **Verifique calidad:** compruebe la calidad a partir de analizar cómo se han implementado los requerimientos durante todo el proceso de desarrollo.
5. **Desarrolle iterativamente:** construir la solución a través de refinamientos sucesivos en múltiples iteraciones.



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

6. **Controle cambios:** a partir de que un cambio es aceptado hay que controlar su cumplimiento, documentar y divulgar al equipo qué cambió y aislar el lugar del cambio mientras se esté cumplimentando. La aplicación de las mismas logra crear equipos de alto rendimiento que producen proyectos más exitosos porque están en plazo, en presupuesto y satisfacen las necesidades del usuario.

En este contexto aparece RUP que es el resultado de varios años de desarrollo y uso práctico en el que se han unificado técnicas de desarrollo, a través del UML²², y trabajo de muchas metodologías utilizadas por los clientes. La versión que se ha estandarizado vio la luz en 1998 y se conoció en sus inicios como Proceso Unificado de Rational 5.0; de ahí las siglas con las que se identifica a este proceso de desarrollo.

RUP es una recopilación de prácticas de ingeniería de software que se están mejorando continuamente de forma regular para reflejar los cambios en las prácticas de la industria. Tiene como propósito orientar a las organizaciones desarrolladoras de software en sus esfuerzos. Contiene artefactos que son diseñados durante las diferentes fases, los cuales describen detalladamente las características del software desde que se realiza el análisis del problema hasta la entrega final del producto, siendo por este motivo una de las metodologías más importantes para alcanzar un grado de certificación en el desarrollo del software, constituyendo así la metodología idónea para el desarrollo del producto.

En RUP se han agrupado las actividades en grupos lógicos definiéndose nueve flujos de trabajo principales. Los seis primeros son conocidos como flujos de ingeniería y los tres últimos como de apoyo. En la [Figura 3] se representa el proceso en el que se grafican los flujos de trabajo y las fases y muestra la dinámica expresada en iteraciones y puntos de control.

²² Lenguaje unificado de modelado (Unified Modeling Language).



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

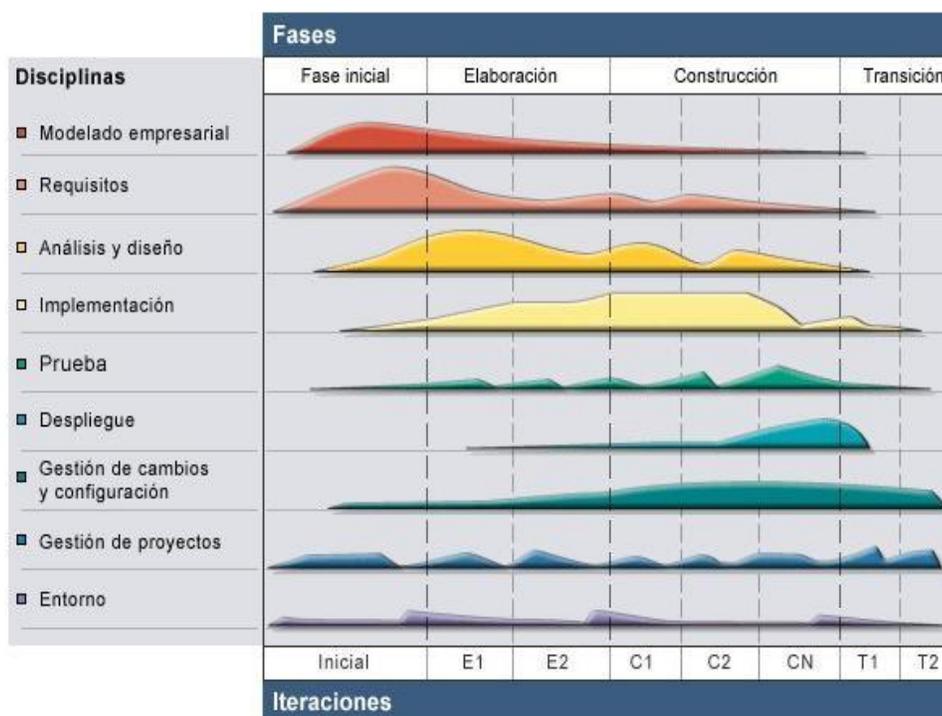


Figura 3: RUP en dos dimensiones

Fase Inicial: Primera fase de RUP cuya finalidad principal es alcanzar un acuerdo entre todos los interesados respecto a los objetivos del ciclo vital para el proyecto.

Fase Elaboración: Segunda fase de RUP cuyo principal propósito es el establecimiento de una línea base para la arquitectura del sistema y proporcionar una base estable para el grueso del diseño y del esfuerzo de implementación en la fase siguiente.

Fase Construcción: Tercera fase de RUP cuya finalidad principal es completar el desarrollo del sistema basado en la arquitectura de línea base.

Fase Transición: Cuarta fase de RUP cuya finalidad principal es garantizar que el software está listo para entregarlo a los usuarios.



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

Los capítulos dos, tres y cuatro de este documento están orientados a las fases Inicial, Elaboración y Construcción respectivamente y estarán guiados por RUP en gran medida, referenciándola para contextualizar aspectos importantes que el lector ha de tener en cuenta para una mayor comprensión del mismo. Para más información de RUP dirigirse a la bibliografía presentada, en específico (52).

1.4.2.1 Lenguaje unificado de modelado

El proceso unificado RUP utiliza UML para preparar todos los esquemas de un sistema de software. El mismo es una parte esencial del proceso unificado, está consolidado como el lenguaje estándar en el análisis y diseño de sistemas de cómputo. Mediante UML es posible establecer la serie de requerimientos y estructuras necesarias para plasmar un sistema de software previo al proceso intensivo de escribir código, por lo que será utilizado para la modelación del proyecto.

1.4.2.2 Herramienta de modelado: Visual Paradigm for UML

Visual Paradigm for UML es una herramienta CASE (por sus siglas en inglés de Computer Assisted Software Engineering) que facilita el modelado de artefactos en un proceso de desarrollo de software mediante UML. Soporta ingeniería inversa, generación de código, importa proyectos de Rational Rose, genera informes, edita detalles de casos de uso, genera bases de datos permitiendo la transformación de diagramas de entidad-relación en tablas de base de datos. El mismo ayuda a una más rápida construcción de aplicaciones de calidad, mejores y a un menor costo. Permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases, código inverso y generar código desde diagramas.

La herramienta es colaborativa, es decir, soporta múltiples usuarios trabajando sobre el mismo proyecto; genera la documentación del proyecto automáticamente en varios formatos como web o PDF y permite control de versiones. Es multiplataforma y su principal ventaja es la licencia comercial que presenta, lo cual está paga por la UCI. Cabe destacar su robustez, usabilidad y portabilidad.

1.4.2.3 Herramienta de control de versiones: SVN

Para el control de versiones será utilizado SVN (por sus siglas en inglés de Subversion) que es un sistema de control de versiones de código abierto que mantiene los registros de todos los cambios que se han realizado a los archivos de un software, permitiendo la recuperación de versiones anteriores de la



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

información que se trata o examinar el historial de cambios de dicha información. Puede operar a través de la red, lo cual permite su uso desde diferentes puestos de trabajo en un equipo de desarrollo.

Imperan dos razones fundamentales para el uso de esta herramienta en el desarrollo de la aplicación:

- Gestiona las modificaciones durante el desarrollo.
- Permite que varias personas trabajen sobre los mismos ficheros.

1.4.3 Plataforma de desarrollo: J2EE

Para desarrollar la aplicación fue seleccionada como plataforma **JEE (Java Enterprise Edition)**, ya que provee de grandes ventajas a todos los involucrados en el proceso de desarrollo de software. La Plataforma Java EE ofrece tecnología para el desarrollo de aplicaciones empresariales con distribución multicapa basadas en web. Además, define una infraestructura común básica para el acceso a bases de datos, gestión de la persistencia, control de seguridad y gestión de transacciones, ofreciendo una separación clara entre presentación (interfaz), modelo (lógica) de negocio y datos. Incluye varias especificaciones de API tales como EJB (*Enterprise JavaBeans*), Servlets (código en Java que se ejecuta en un servidor web), JSP (*Java Server Pages*) y varias tecnologías de servicios web. La implementación JEE de Sun Microsystems puede ser descargada gratuitamente y hay muchas herramientas de código abierto, disponibles para extender la plataforma o para simplificar el desarrollo.

1.4.3.1 Lenguaje de programación: Java

Java es un lenguaje de alto nivel, orientado a objetos, multiplataforma, es decir, que permite la ejecución de un mismo programa en múltiples sistemas operativos, es distribuido ya que contiene un conjunto de clases que permiten la comunicación a través de la red facilitando así la creación de aplicaciones distribuidas. Es robusto, pues fue diseñado para crear software altamente fiable. Es libre y les proporciona a los desarrolladores una mayor flexibilidad, ahorro en los costes de desarrollo, independencia, compatibilidad con otros sistemas, entre otros beneficios.

1.4.3.2 Herramienta de desarrollo: Eclipse Galileo 3.5

Eclipse es un entorno de desarrollo integrado (IDE) de código abierto, multiplataforma, para integrar herramientas de desarrollo, con una arquitectura abierta y basada en plug-ins, es soportado por los principales sistemas operativos, tiene además una comunidad de desarrolladores, realmente activa.



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

Continuamente se están desarrollando nuevos plug-ins y revisando los anteriores. Permite la instalación de plug-ins destinados a mejorar las funcionalidades del propio IDE y a extenderse en cada vez más tecnologías, unos de estos es el SubclipsePlugin el cual proporciona la funcionalidad para interactuar con un servidor de Subversion. El Visual Parading puede integrarse fácilmente con este IDE mediante el "SDE for Eclipse, Enterprise Edition" permitiendo el modelado y desarrollo de software en un mismo entorno. Por todas estas características fue seleccionado para el desarrollo del software Eclipse Galileo que es la versión 3.5 de este IDE presentada en junio del año 2009.

1.4.4 Frameworks

La palabra inglesa framework define, de forma general, un conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios para enfocar un tipo particular de problemática, que se puede tomar como referencia para enfrentar y resolver nuevos problemas de índole análogo. En el desarrollo de software, un framework es una estructura conceptual y tecnológica de soporte precisada, habitualmente con artefactos o módulos de software determinados, con base en la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado. Típicamente, puede incluir soporte de programas, bibliotecas y un lenguaje interpretado entre otros programas para ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto.

1.4.4.1 Hibernate

La mayoría de las aplicaciones empresariales utilizan la tecnología relacional como un almacén de datos físicos. El reto al que se enfrentan los desarrolladores de aplicaciones orientadas a objetos es separar lo suficiente y encapsular la base de datos relacional de manera que los cambios en el modelo de datos no "rompan" el modelo de objeto, y viceversa. Hay muchas soluciones que proporcionan a las aplicaciones acceso directo a los datos relacionales; el reto consiste en conseguir una integración perfecta entre el modelo de objeto y el modelo de datos. Con tal fin se utilizará Hibernate, el cual es una herramienta de Mapeo objeto-relacional para la plataforma Java o .NET. La misma facilita el mapeo de atributos entre una base de datos relacional y el modelo de objetos de una aplicación. Está diseñado para ser flexible en cuanto al esquema de tablas utilizado, para poder adaptarse a su uso sobre una base de datos ya existente. También tiene la funcionalidad de crear la base de datos a partir de la información disponible. No solamente se ocupa del mapeo desde las clases Java a las tablas de las bases de datos (y desde los



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

tipos de datos de Java a los tipos de datos de SQL²³), sino que también facilita la consulta y recuperación de datos. Esto puede reducir de manera importante el tiempo de desarrollo que se tomaría con el manejo de datos de forma manual en SQL y JDBC²⁴. La meta de Hibernate es aliviar el trabajo del desarrollador en 95% de la persistencia de datos comunes relacionados con tareas de programación. Hibernate ciertamente puede ayudar a eliminar o a encapsular código SQL específico del vendedor y ayudará con la tarea común de traducción del grupo de resultados desde una representación tabular a un grafo de objetos.

1.4.4.2 Spring

Spring es un framework de código abierto de desarrollo de aplicaciones para la plataforma Java que ha ido revolucionando la manera de programar, promoviendo buenas prácticas de diseño e implementación, razones por las cuales fue seleccionado para desarrollar la aplicación. El mismo se encarga de construir clases una vez que se desee, inyectará las dependencias que ella contenga, construyendo los objetos según sea necesario y de esta forma facilitar el desarrollo. Una de las grandes ventajas que posee es que está diseñado como una serie de módulos que pueden trabajar independientemente uno de otro. Además, intenta mantener un mínimo acoplamiento entre la aplicación y el propio framework de forma que podría ser desvinculada de él sin mucha dificultad.

Spring Web Services

Para la creación de servicios web se propone Spring Web Service, que es un producto de Spring Framework para facilitar la creación de servicios web basados en el intercambio de documentos. Spring-WS se basa en servicios en los cuales primero se establece un contrato y luego se implementa, evitando atar al contrato, como sucede en los casos en los cuales se genera el mismo a partir de las clases Java, facilitando aplicar las mejores prácticas para la creación de servicios web.

Spring Security

Spring Security es un subproyecto del framework Spring, que permitirá gestionar completamente la seguridad de la aplicación. Permite separar la lógica del sistema, del control de la seguridad utilizando

²³ Lenguaje de consulta estructurado (Structured Query Language).

²⁴ (Java Database Connectivity).



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

filtros para las peticiones al servidor de aplicaciones. La configuración de la seguridad es portable de un servidor a otro, ya que se encuentra dentro del WAR de la aplicación. Soporta muchos modelos de identificación de los usuarios y se pueden ampliar estos mecanismos implementando las clases que extiendan el modelo de Spring Security.

1.4.4.3 SAMS JSR-212

Los Operadores de telefonía celular son las empresas encargadas de operar (valga la redundancia) sobre la red de telefonía móvil. Por tal motivo estas compañías son las que poseen y manejan los canales de comunicación para acceder a este tipo de red y por ende comunicarse con los poseedores de terminales móviles.

Como se hacía mención con anterioridad en palabras de Rory Buckley: “las oportunidades se encuentran en la mensajería de aplicaciones-to-peer y peer-to-aplicaciones”, el desarrollo de aplicaciones que interactúen directamente con la red de telefonía celular brindan una mayor variedad de servicios. La solución que se propone está enmarcada en este contexto. El Server APIs for Mobile Services (SAMS) es una especificación donde se define un protocolo de mensajería agnóstico API para componer, enviar y recibir mensajes cortos y mensajes multimedia a la red de telefonía celular. EL API deberá trabajar a bordo del J2SE y J2EE. Se propone el uso del mismo dentro de la solución para dar soporte a la comunicación simultánea con varios centros de mensajería en diversos operadores y otros proveedores, incluso haciendo uso de diversos protocolos de comunicación disponibles en cada uno de ellos.

1.4.5 Servidores

PostgreSQL

La persistencia en el tiempo de los datos es un tema de gran importancia en un entorno empresarial, toda la información puede ser motivo de futuras referencias, ya sea para simple conocimiento de una persona o para análisis profundos, en donde se pueda obtener nuevas ideas sobre lo leído por ejemplo. Los medios que se utilicen para tal propósito deben de garantizar la disponibilidad, confiabilidad y seguridad de los mismos. En el mundo de la informática estos medios son conocidos como sistemas de base de datos. Para tal propósito se selecciono Postgre SQL el cual es un poderoso sistema de base de datos, orientado



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

a objetos, de código abierto. Tiene a su haber más de 15 años de desarrollo activo y una arquitectura probada que se ha ganado una sólida reputación de confiabilidad, integridad de datos y corrección.

Postgre SQL funciona en todos los principales sistemas operativos, incluyendo Linux, UNIX (AIX, BSD, HP-UX, SGI IRIX, Mac OS X, Solaris, Tru64) y Windows. Tiene soporte completo para claves foráneas, uniones, vistas, disparadores y procedimientos almacenados (en varios idiomas). Cuenta con sofisticadas funciones como el múltiple control de versiones de concurrencia (MVCC), tabla de pasos, punto en el tiempo de recuperación, replicación asincrónica, transacciones anidadas (puntos de retorno), un planificador de consultas sofisticadas y escribir por delante de registro para la tolerancia a fallos.

Apache Tomcat

Apache Tomcat (también llamado Jakarta Tomcat o Tomcat) funciona como un contenedor de servlets desarrollado bajo el proyecto Jakarta en la Apache Software Foundation. Es un servidor web con soporte de servlets y JSPs. Incluye el compilador Jasper, que compila JSPs convirtiéndolas en servlets. Su motor de servlets a menudo se presenta en combinación con el servidor web Apache. Puede funcionar como servidor web por sí mismo. En sus inicios existió la percepción de su uso de forma autónoma era sólo recomendable para entornos de desarrollo y entornos con requisitos mínimos de velocidad y gestión de transacciones. Hoy en día ya no existe esa percepción y Tomcat es usado como servidor web autónomo en entornos con alto nivel de tráfico y alta disponibilidad. Dado que fue escrito en Java, funciona en cualquier sistema operativo que disponga de la máquina virtual Java. Es mantenido y desarrollado por miembros de la Apache Software Foundation y voluntarios independientes. Los usuarios disponen de libre acceso a su código fuente y a su forma binaria en los términos establecidos en la Apache Software Licence.

1.4.6 Apache ActiveMQ

Los procesadores son dispositivos informáticos generales que tienen capacidad de cálculo, memoria y capacidad de ejecución, estos son el núcleo de los ordenadores. Con el objetivo de aprovechar al máximo la potencialidad que brindan se puede subdividir el sistema en varios subsistemas y distribuirlos en varios ordenadores; esto se puede lograr con el uso de ActiveMQ.



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

ActiveMQ es un intermediario de mensajes para las comunicaciones a distancia entre sistemas, que utiliza la especificación Java Message Service (JMS²⁵). Aunque está escrito en Java, cuenta con APIs para otros muchos lenguajes como C, C + +, NET, Perl, PHP, Pyton, Ruby y muchos más. Es de código abierto, compatible con JMS, middleware²⁶ orientado a mensajes (MOM) de la Fundación de Software Apache, que proporciona alta disponibilidad, rendimiento, escalabilidad, fiabilidad y seguridad para la mensajería empresarial. Es el abastecedor más popular y más de gran alcance de los patrones de la mensajería y de la integración de código abierto. Es rápido, apoya a muchos clientes en las diferentes lenguas y los protocolos, vienen con los patrones fáciles de utilizar de la integración de la empresa y muchas características avanzadas. Apache ActiveMQ se lanza debajo de la licencia de Apache 2.0.

Conclusiones parciales

Una vez tenido en cuenta aspectos importantes relacionado a la actualidad de los servicios de mensajería móvil y en especial aquellos basados en SMS, así como una selección de la metodología, las técnicas, tecnologías y herramientas que servirán de apoyo para la solución propuesta. Se puede pasar a la fase inicial del proceso de desarrollo de software, para con esto obtener una buena solución al problema planteado.

²⁵ Es el sistema de mensajería de Java, proporciona un estándar entre plataformas para la comunicación asíncrona de sucesos y de datos empresariales en toda la empresa.

²⁶ Es la capa de software que permite gestionar los mecanismos de comunicaciones.



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

Capítulo 2 Características del sistema

Introducción

Este capítulo se centra en presentar aspectos enmarcados en la fase Inicial de RUP: “El objetivo preferente en la fase inicial es alcanzar un acuerdo entre todos los interesados respecto a los objetivos del ciclo vital para el proyecto. La fase inicial es muy significativa fundamentalmente en los esfuerzos de desarrollo nuevos, pues son más arriesgados para los requisitos y para la actividad comercial y deben abordarse antes de que el proyecto pueda continuar”. Se realiza la propuesta del sistema, se presenta el Modelo de Domino para comprender y gestionar su complejidad, se listan los requisitos funcionales y no funcionales con los cuales debe de contar para solventar la problemática; también se describe bajo la forma de acciones y reacciones, el comportamiento del sistema desde el punto de vista del usuario mediante el Modelo de Casos de Uso del Sistema. A modo general se pretende dejar las bases necesarias para pasar a la fase de Elaboración.

2.1 Propuesta de sistema

Basado en la problemática planteada en el presente trabajo se propone un sistema multiplataforma, distribuido, concurrente y que soporte la comunicación con múltiples operadoras capaz de gestionar, poner en marcha y dar seguimiento a servicios de mensajería móvil basados en SMS (“Servicios”). No cuenta con una Interfaz de Usuario. Está conformado por tres subsistemas principales Administración (Admin), Núcleo (Core) y Comunicación (Communication) en donde se desacoplan funcionalidades con el objetivo, aprovechando un ambiente distribuido (el sistema puede no estar distribuido y es igualmente funcional), de obtener un mejor rendimiento (por ejemplo, al separar la lógica de automatización de puesta en marcha de un “Servicio” en el subsistema Core y distribuir este último en diferentes nodos físicos (ordenadores) aprovechando así el poder de procesamiento por separado de cada uno) o una mayor capacidad de dispositivos físicos por donde recibir o enviar los SMS (al agrupar estas funcionalidades en otro subsistema: Communication).



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

Admin

En este subsistema se trata todo lo relacionado con los procesos de gestión y seguimiento de servicios de mensajería móviles basados en SMS, como puede ser: gestionar una “Operadora” (para así obtener nuevos canales de comunicación o trabajar con los existentes); el modelado de un “Servicio” el cual consiste en modelar un flujo de procesos, representados como “Componentes” relacionados entre sí, en donde cada “Componente” tiene una funcionalidad en específico (ej.: puede existir un “Componente” inicial y otro final en donde el primero se encargaría de procesar la entrada de un mensaje SMS y el segundo la salida de un mensaje SMS hacia y desde un “Servicio”, también pudiera existir un componente que capaz de procesar la estructura del texto incluido en un mensaje SMS entrante), llevado a cabo por un “Servicio” para alcanzar el resultado esperado; el seguimiento de los “Servicios” existentes mediante reportes, como pudieran ser cantidad de mensajes SMS enviados o recibidos en un rango de tiempo o en tiempo real, los mensajes SMS enviados o recibidos por un canal de una “Operadora” determinada, cantidad de “Servicios” puestos en marchas en un momento dado; el proceso de registro de la información referente a los empleados de la “Empresa”; los procesos de búsqueda de información por uno ó más criterios dados. Se persiste la mayor cantidad de los datos manejados en dichos procesos.

Está pensado como un servicio web, justificado esto, principalmente, en el uso del protocolo SOAP (Simple Object Access Protocol) el cual es universal: independiente de la plataforma, el modelo de datos y el lenguaje de programación usado; posibilitando que se pueda integrar a otros sistema (ej.: una implementación de una Interfaz de Usuario) sin casi ningún tipo de restricción.

Core

Funciona como una plataforma informática sobre la cual los “Servicios” pueden ejecutarse. Como su nombre lo expresa es el centro de la investigación aunque el modelado de un “Servicio” es el primer paso para poder llegar a hacer uso de este subsistema. Los “Servicios” una vez modelados y persistidos por el subsistema Admin, este subsistema los carga desde persistencia y los pone en marcha. Cuenta con la lógica necesaria para comprender y ejecutar el proceso reflejado por la estructura de un “Servicio” determinado. Se puede poner en pausa, en marcha o detener un “Servicio”. En este subsistema se encuentra la lógica relacionada con el enrutamiento de un mensaje SMS hacia un “Servicio” determinado



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

haciendo uso de la palabra clave definida para estos, la cual sería única para toda la aplicación. En el mismo los diferentes “Servicios” se ejecutarán de forma concurrentes, aprovechando así el mejor uso de los recursos del entorno en que se ejecuta (ej.: capacidad de procesamiento del procesador). Persiste datos relacionados con dichos procesos (ej.: los mensajes SMS enviados o recibidos).

Comunicación

Es donde se trata todo lo relacionado con el soporte a comunicación con múltiples operadoras, mediante el uso de SAMS-M, permitiendo el uso de diferentes tipos de protocolos o driver de comunicación, i.e es el encargado de la lógica para el envío y recibo de un mensaje SMS.

2.2 Modelo de dominio

Un sistema, por pequeño que sea, generalmente es complicado. Por eso se necesita dividirlo en piezas si se pretende comprenderlo y gestionar su complejidad. Esos fragmentos se pueden representar a través de modelos que posibilitan abstraer sus características fundamentales. Una técnica para la especificación de los requisitos más importantes del sistema, que da soporte al negocio, es el modelo del negocio, con lo cual se refuerza la idea de que sea el propio negocio lo que fije los requisitos.

En este documento, debido a las características del sistema en sí, que la solución se lleva a cabo dentro de un contexto empresarial caracterizado por un desarrollo especulativo o comercial en el que el desarrollador produce el software y carga con el coste de su comercialización; el desarrollo es especulativo en donde se desarrolla un producto para su comercialización masiva, por ende la propia empresa (UCI) actúa como cliente, y además los plazos de comercialización suelen ser más importantes que la funcionalidad y se precisan menos revisiones formales, se determina no presentar un modelo completo del negocio sino que se muestra un modelo de dominio, el cual se considera en RUP como un subconjunto del llamado modelo de objetos del negocio²⁷, en donde se captura los tipos más importantes de objetos que existen o los eventos que suceden en el entorno donde estará el sistema. Estos modelos no incluyen las responsabilidades de las personas que ejecutan las actividades.

²⁷ Modelo de objetos del negocio: Es un modelo de objetos que describe cómo colaboran los trabajadores y las entidades del negocio dentro del flujo de trabajo del proceso de negocio.



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

Para el desarrollo de software se hizo un estudio (parte de él reflejado en el presente documento) de plataformas informáticas existentes donde se identificaron procesos comunes y no comunes relacionados con los servicios de mensajería móvil basados en SMS los cuales se reflejan en el siguiente Modelo del Dominio:

Empresa: persona o grupos de personas dedicada(s) a actividades industriales, mercantiles o de prestación de servicios con fines lucrativos.

Poseedor del Producto: empresa que se encarga de la gestión y puesta en marcha de servicios mensajería móvil basados en SMS.

Cliente: empresa interesada en el uso de servicios mensajería móvil basados en SMS.

Operadora: empresa encargada de operar sobre la red de telefonía móvil.

Servicio SMS: servicio de mensajería móvil basado en SMS ("Servicio").

Dirección no tradicional: hace referencia a direcciones enmarcadas en un contexto informático (ej.: correo electrónico).



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

miembros del equipo de proyecto tengan acerca de lo que debe hacer el sistema, deben ser analizadas como candidatas a requisitos. Este apartado se centra en reflejar las solicitudes de los interesados en un conjunto de requisitos, que cubran el ámbito del sistema y defina lo que este debe hacer.

2.3.1 Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir y las cuales no pueden faltar, puesto de pasar esto, no se garantizaría un correcto funcionamiento del mismo.

A continuación se listan dichos requerimientos:

RF1: Gestionar Servicio.

- Buscar Servicio.

RF2: Poner en marcha un Servicio.

- Enviar/Recibir un mensaje SMS.

RF3: Mostrar Reportes.

RF4: Establecer comunicación²⁸ con múltiples Operadoras.

RF5: Gestionar Operadora.

- Buscar Operadora.

RF6: Gestionar Protocolo.

- Buscar Protocolo.

RF7: Gestionar Canal.

- Buscar Canal.

²⁸ Entiéndase por comunicación el envío y recibo de un SMS.



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

RF8: Gestionar Cliente.

- Buscar Cliente.

RF9: Gestionar Empleado.

- Buscar Empleado.

2.3.2 Requisitos no funcionales

Un producto debe tener ciertas propiedades o cualidades que lo hacen atractivo, usable, rápido o confiable, por ejemplo, pudiera desearse que el sistema responda dentro de un intervalo de tiempo especificado o que obtenga los resultados de los cálculos con un nivel de precisión dado. Estas propiedades o cualidades son conocidas en la ingeniería de software como requerimientos no funcionales. En muchos casos los requerimientos no funcionales son fundamentales en el éxito del producto. Por regularidad están vinculados a requerimientos funcionales, i.e una vez se conozca lo que el sistema debe hacer se puede establecer cómo ha de comportarse, qué cualidades debe tener o cuán rápido o grande debe ser.

Rendimiento y Eficiencia: La eficiencia de este sistema debe ser óptima en cuanto a la velocidad de procesamiento, disponibilidad, tiempo de respuesta y aprovechamiento de los recursos. Debe contar con una base de datos normalizada y distribuida, para garantizar la integridad de la información y reducir los tiempos de respuesta. Debe permitir numerosas conexiones simultáneas.

Confiabilidad: Los datos que se manejan en el sistema deben ser totalmente confiables. Deben implementarse mecanismos para garantizar la respuesta ante posibles fallos lo más rápido posible.

Seguridad: Garantizar que la información solo esté disponible únicamente para las personas que tienen permiso para acceder a la misma. Protección contra acciones no autorizadas o que puedan afectar la integridad de la información presente en el sistema.



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

2.4 Modelo de casos de usos del sistema

Con la finalidad describir, bajo la forma de acciones y reacciones, el comportamiento del sistema desde el punto de vista del usuario se presenta a continuación el Modelo de Caso de Uso del Sistema el cual es narrativo.

2.4.1 Definición de los actores del sistema a automatizar

Los usuarios de la aplicación propuesta van a ser otros sistemas, debido a que se propone una plataforma informática (i.e un sistema que servirá de base o soporte a otros sistemas o sobre el cual se podrán “montar” otros sistemas).

Empleado: Aplicación (software) interesada en los servicios ofrecidos por el sistema, que interactúa con el mismo mediante “Servicios web”. Ejemplo de estas pudiera ser una Interfaz de Usuario para el mismo.

Administrador: Especialización de Empleado que solo presta interés en ciertos servicios como por ejemplo gestión de datos de un Empleado (Persona).

Diseñador: Especialización de Empleado que solo presta interés en ciertos servicios como por ejemplo gestión de datos de un Servicio o Cliente.

Núcleo: Módulo del sistema que actúa como actor del módulo Comunicación, le indica a este cuando enviar un mensaje SMS.

Sistema Operativo: Actúa como actor del módulo Comunicación, le indica cuando recibe un mensaje SMS.

2.4.2 Paquetes de guiones de uso y relación entre ellos

Para que la representación gráfica de los procesos y su interacción con los actores fuera más fácil de comprender y organizar, así como el sistema en general, se dispone de tres paquetes (uno por módulo). Dentro de estos existen otros paquetes donde se podrán encontrar recopilación semiindependiente de guiones de uso estrechamente relacionados, por ejemplo, en el paquete Administración se tiene tres paquetes (Administrador, Diseñador y Empleado) que agrupan casos de usos por el actor que los inicializa. Debido a que los actores Administrador y Diseñador son una especialización de Empleado, sus respectivos paquetes tienen una relación de dependencia con el paquete Empleado. Esta organización por paquete se puede ver en la siguiente figura:



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

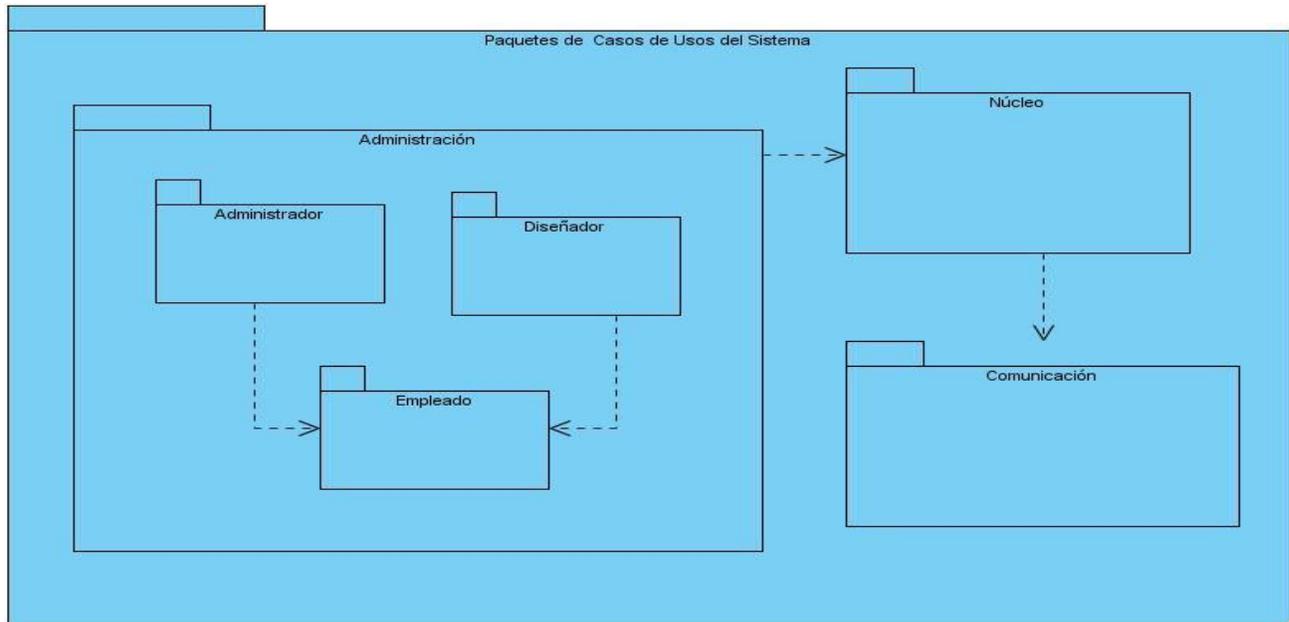


Figura 5: Diagrama de paquetes de casos de usos del sistema

2.4.3 Diagrama de casos de uso del sistema a automatizar

Un diagrama de casos de uso del sistema representa gráficamente a los procesos y su interacción con los actores. (27) En correspondencia con esto se dispone a continuación de los principales diagramas de casos de usos. Vale destacar el uso del patrón de caso de uso CRUD, debido a que el mismo se basa en la fusión de casos de uso simples para formar una unidad conceptual. En su representación completa, este patrón consta de un caso de uso, llamado Información CRUD o Gestionar información, donde se modela todas las operaciones que pueden ser realizadas sobre una parte de la información de un tipo específico, tales como creación, lectura, actualización y eliminación. Suele ser utilizado cuando todos los flujos contribuyen al mismo valor del negocio y estos a su vez son cortos y simples.



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

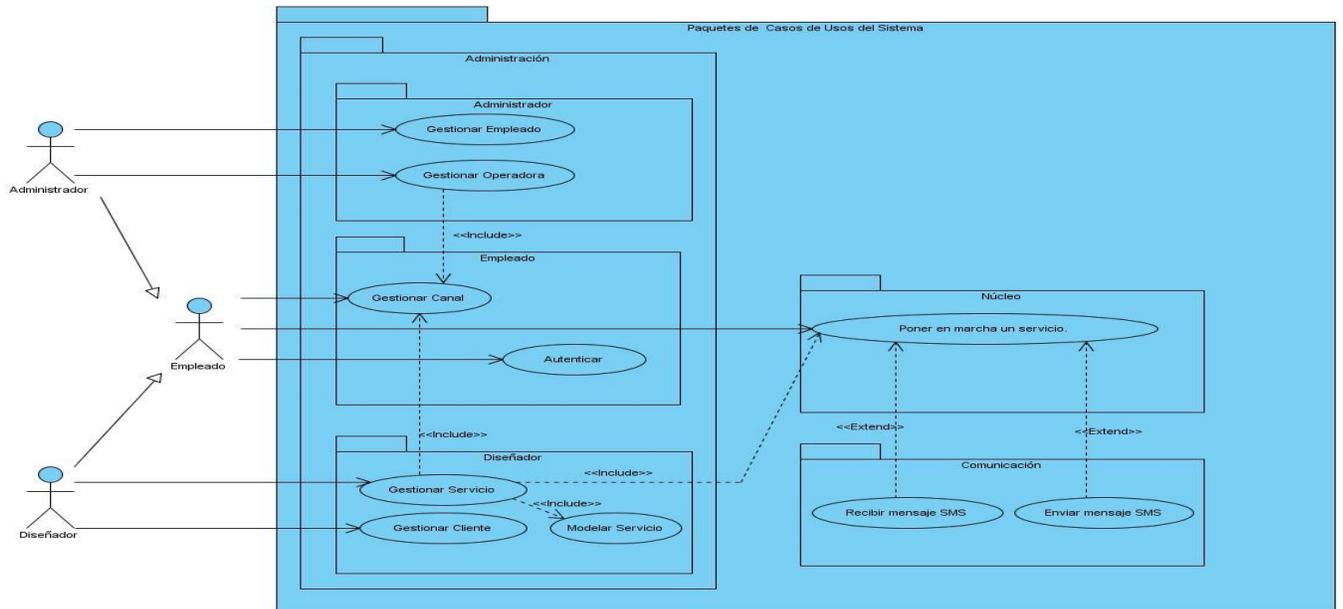


Figura 6: Diagrama de casos de usos del sistema

2.5.4 Descripción de los casos de uso

En este documento se presentan algunas de las descripciones de los casos de usos del sistema con el propósito de describir uno o varios flujos de sucesos de los mismos con el detalle suficiente para que el desarrollo de software pueda empezar en los mismos. [Ver Anexos 2, 3, 4.]

Conclusiones parciales

Al término del presente capítulo se alcanza un acuerdo entre todos los interesados respecto a los objetivos del ciclo vital para el proyecto. Se tiene una mejor comprensión de lo que debe de hacer el sistema para dar solución al problema planteado. El Modelo de Domino presentado permitió comprender mejor y gestionar la complejidad del mismo. Con el listado de los requisitos funcionales y no funcionales se define que ha de hacer y que características ha de tener el producto informático para solventar la problemática y sea usable, rápido y confiable. Con el Modelo de Casos de Uso del Sistema se tiene una idea, bajo la forma de acciones y reacciones, del comportamiento del sistema desde el punto de vista del usuario. Quedan con esto definidas las bases necesarias para pasar a la fase de Elaboración.



Capítulo 3 Análisis y diseño del sistema

Introducción

El presente capítulo se enfoca en los aspectos relacionados con la Fase de Elaboración de RUP: “El propósito de la fase de elaboración es el establecimiento de una línea base para la arquitectura del sistema para proporcionar una base estable para el grueso del diseño y del esfuerzo de implementación en la fase de construcción. La arquitectura evoluciona a partir de una consideración sobre los requisitos más significativos (los que tienen un gran impacto en la arquitectura del sistema) y una valoración de los riesgos. La estabilidad de la arquitectura se evalúa mediante uno o más prototipos arquitectónicos.” Se pretende en el mismo transformar los productos de trabajo de los requisitos en los productos de trabajo que especifiquen el diseño del software que el proyecto va a desarrollar. Para ello se realiza el Análisis con el objetivo de obtener una visión del sistema, que se preocupa de ver QUÉ hace, se propone una Arquitectura para la organización o la estructura de los componentes importantes del mismo, se procede al Diseño como refinamiento del Análisis donde se tiene en cuenta los requisitos no funcionales, se define CÓMO cumple el sistema sus objetivos. Se pretende también dejar las bases necesarias para pasar a la fase de Construcción.

3.1 Análisis

El análisis reside en obtener una visión del sistema que se preocupa de ver “qué” hace, de modo que sólo se interesa por los requisitos funcionales. En el análisis se puede estructurar los requisitos de forma que facilite su comprensión, su preparación, su modificación y en general su mantenimiento. En este flujo se refinan y estructuran los requisitos obtenidos con anterioridad, permitiendo al equipo del proyecto profundizar en el dominio de la aplicación lo que les permitirá una mayor comprensión del problema para modelar la solución. Como resultado, las "clases de análisis" suelen ser bastante fluidas, cambiables y evolucionan rápidamente antes de solidificarse en las actividades de diseño.



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

3.1.1 Modelo del análisis

El Modelo del análisis es un modelo de objeto que describe la realización de guiones de uso, y sirve como una abstracción del modelo de diseño. El modelo de análisis puede ser un producto de trabajo temporal, como cuando evoluciona hacia un modelo de diseño, o puede perdurar durante algunos o todos los proyectos, y quizás más, sirviendo como visión general conceptual del sistema. En este apartado se persigue identificar una correlación preliminar de comportamiento necesario en elementos de modelado del sistema, para así obtener un perfeccionamiento en el detalle y la precisión, como uno de los movimientos de análisis a través de diseño.

Diagramas de clases del análisis

Con el objetivo de representar los conceptos en un dominio del problema se presentan algunos de los diagramas de clases del análisis para casos de usos asociados al sistema en cuestión, los cuales son artefactos en los que se representan las cosas del mundo real, no de la implementación automatizada de estas. Las clases de análisis, tomadas conjuntamente, constituyen un modelo conceptual temprano del sistema. Las clases de análisis extraordinariamente sobreviven al diseño sin que se hayan modificado.

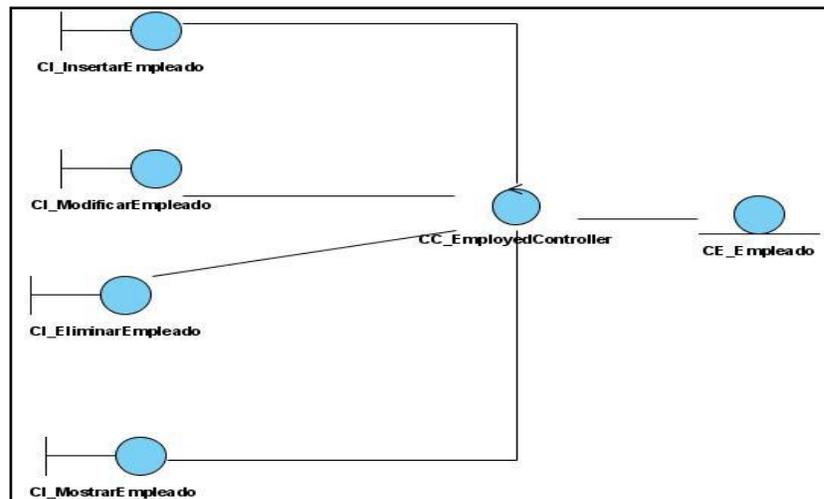


Figura 7: Diagrama de clases del análisis del caso de uso 'gestionar empleado'



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS



Figura 8: Diagrama de clases del análisis del caso de uso 'buscar empleado'

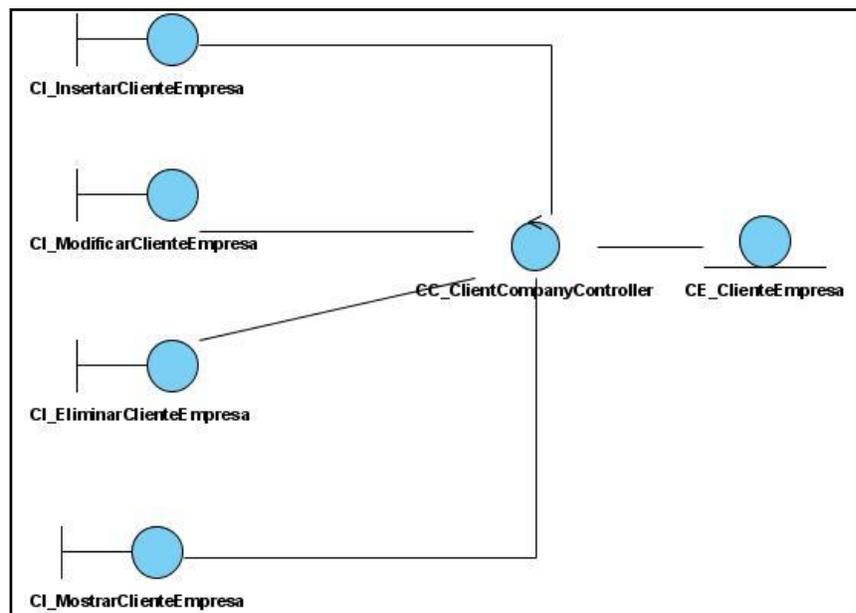


Figura 9: Diagrama de clases del análisis del caso de uso 'gestionar cliente empresa'

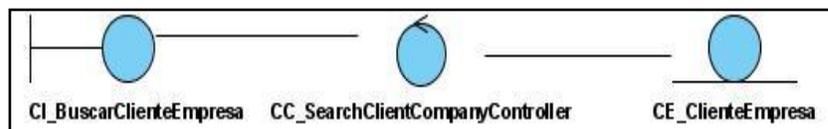


Figura 10: Diagrama de clases del análisis del caso de uso 'buscar cliente empresa'

Todos los diagramas de clases de los casos de usos relacionados con gestionar y buscar siguen la misma estructura por lo que no se pondrán en este documento.



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

3.1.2 Arquitectura candidata

La arquitectura de software es un concepto fácil de entender y que la mayoría de los ingenieros aprecian intuitivamente, sobre todo los que tienen un poco de experiencia, pero resulta difícil definirlo con precisión. En concreto, es difícil dibujar una línea precisa entre el diseño y la arquitectura, la arquitectura es un aspecto de diseño que se concentra en algunas características específicas. Se pudiera decir que la misma (en un cierto momento) es la organización o la estructura de los componentes importantes del sistema que interactúan mediante interfaces, con componentes compuestos de interfaces y componentes cada vez más pequeños.

Los estilos arquitectónicos “Capas”, “Tuberías y Filtros” y “Basado en Evento, Invocación implícita” sirvieron de base a la arquitectura del sistema propuesto, para más información referente a estos dirigirse a (An Introduction to Software Architecture).

En la [figura 11] se presenta la arquitectura general del sistema en donde se aprecia la existencia de sistemas software que interactúan, a través del subsistema “Admin”, con el sistema planteado, este último se relaciona con diferentes middlewares (ya sea para comunicar los subsistemas entre ellos -Active MQ-, así como para interactuar con el sistema operativo (JVM)); así como, que es el sistema operativo el encargado de interactuar con los dispositivos de envío y recibo de mensajes SMS.



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

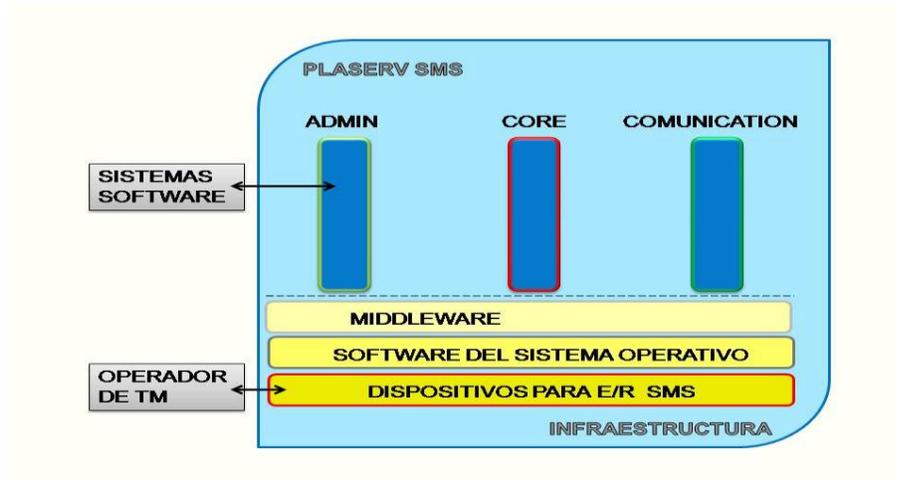


Figura 11: Arquitectura sobre la cual se regirían los distintos subsistemas

La [figura 12] muestra la arquitectura sobre la cual se regirían los distintos subsistemas, con la particularidad de que en “Administración” se tiene un servicio web en la capa de Aplicación. Esta arquitectura está basada sobre patrones arquitectónicos presentados en el libro “Patterns of Enterprise Application Architecture”(6).



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

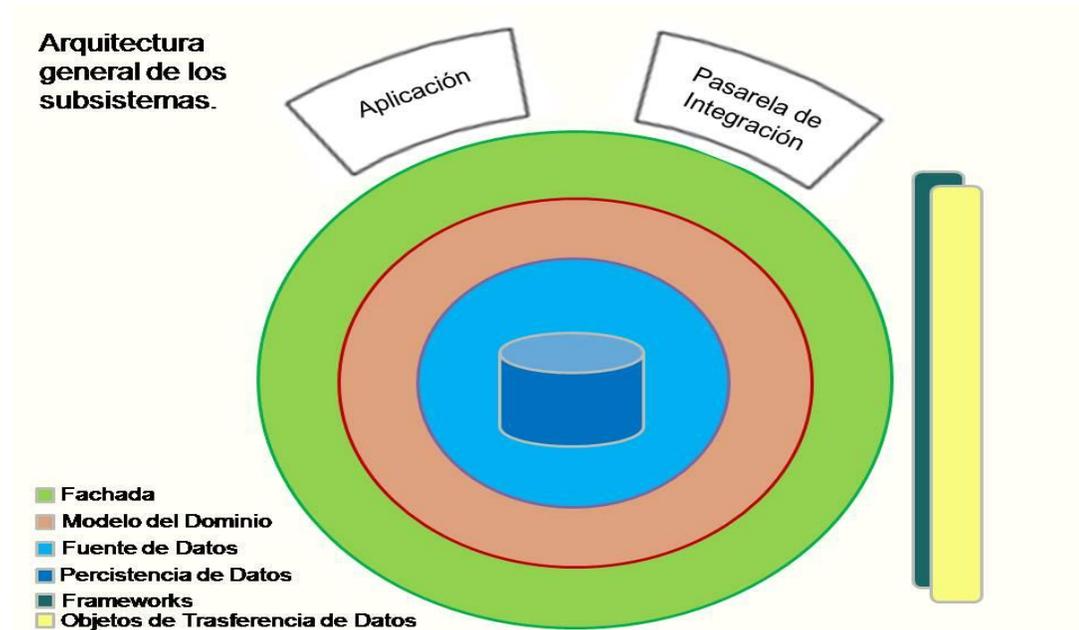


Figura 12: Arquitectura general de los subsistemas

3.2 Diseño

Ya presentado el modelo de análisis, se tiene una comprensión detallada de los requisitos por lo cual se puede pasar al diseño del sistema:

El diseño es un refinamiento del análisis que tiene en cuenta los requisitos no funcionales, se define “cómo” cumple el sistema sus objetivos. El diseño debe ser suficiente para que el sistema pueda ser implementado sin ambigüedades. De hecho, cuando la exactitud del diseño es muy grande, la implementación puede ser realizada por un generador automático de código. Este es el foco de atención al final de la fase de elaboración y el comienzo de las iteraciones de construcción. Esto contribuye a una arquitectura estable y consistente, y a crear un plano del modelo de implementación. Durante la fase de construcción, cuando la arquitectura es estable y los requisitos quedan bien comprendidos, el centro de atención se desplaza a la implementación. En el diseño se modela el sistema y se encuentra su forma (incluida la arquitectura) para que soporte todos los requisitos, incluyendo los no funcionales y las restricciones que se le suponen.



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

3.2.1 Diagramas de interacción

Los diagramas UML de secuencia y de colaboración (llamados diagramas de interacción) se utilizan para modelar los aspectos dinámicos del sistema. Un diagrama de interacción consiste en un conjunto de objetos y sus relaciones, incluyendo los mensajes que se pueden enviar entre ellos. Los diagramas de secuencia destacan el orden temporal de los mensajes. Los diagramas de colaboración destacan la organización estructural de los objetos que envían y reciben mensajes. Con estos se persigue:

- Modelar el comportamiento dinámico del sistema; el flujo de control en una operación.
- Describir la interacción entre objetos; los objetos interactúan a través de mensajes para cumplir ciertas tareas. Las interacciones proveen un “comportamiento” y típicamente implementan un Caso de Uso.

[Ver Anexo # 1]

3.2.2 Diagrama de clases del diseño

Orientados a mostrar la estructura estática del modelo, especialmente, lo que existe como clases, su estructura interna, y sus relaciones con otras clases, se presenta una selección de los diagramas de clases del diseño. Estos diagramas no muestran información temporal. En los mismos se podrán observar un conjunto de clases, interfaces y colaboraciones, así como sus relaciones que son de mayor importancia para la solución propuesta. Los diagramas de clases son los más utilizados en el modelado de sistemas orientados a objetos. También son la base para un par de diagramas relacionados: los diagramas de componentes y los diagramas de despliegue. Estos son importantes no sólo para visualizar, especificar y documentar modelos estructurales, sino también para construir sistemas ejecutables, aplicando ingeniería directa e inversa.

El uso de patrones de diseño significa realizar de forma eficaz muchos de los pasos posteriores en esta tarea (añadir nuevas clases, operaciones, atributos y relaciones), de acuerdo con las reglas definidas por el patrón o mecanismo, por lo que en los diagramas de clases presentados se hará mención de los patrones utilizados.



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

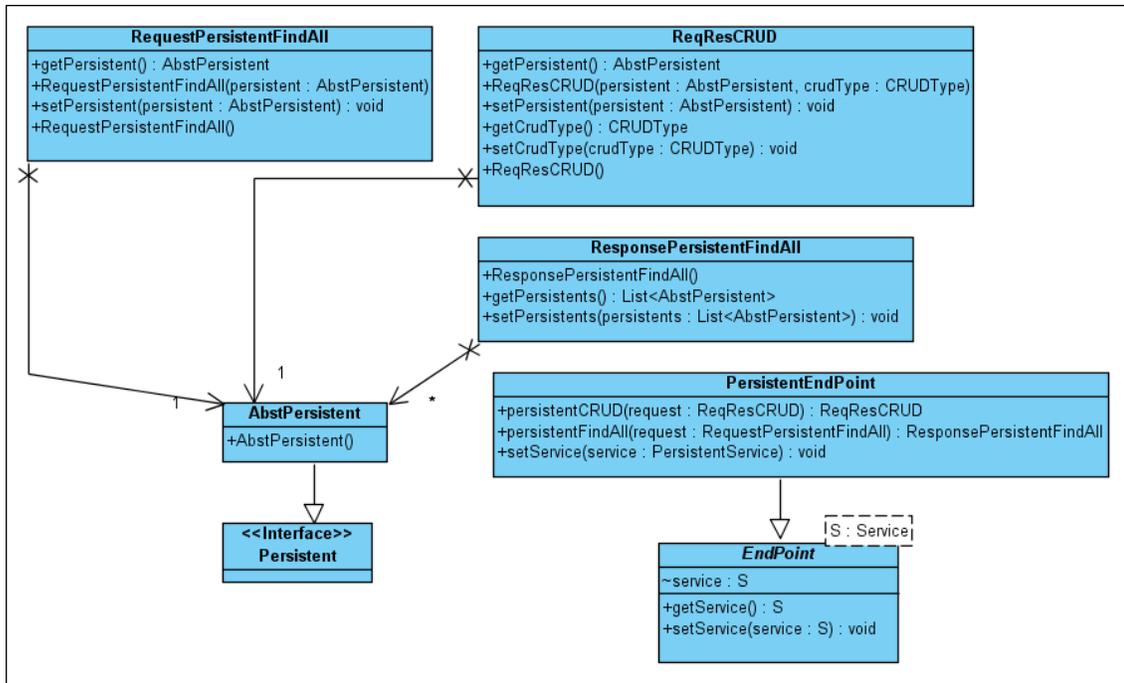


Figura 13: Ejemplificación del patrón Data Transfer Object

En la [Figura 13] está presente el patrón “Data Transfer Object (DTO)”, ej²⁹. La clase “ReqRespCRUD” tiene una instancia de “AbtPersistent” (el cual a su vez es un DTO) con el objetivo de transferir datos por la red con una sola llamada de un método, este caso sería “persistentCRUD(request ReqRespCRUD): ReqRespCRUD”

En la siguiente figura se evidenciarán algunos de los patrones de diseños utilizados.

²⁹ Ejemplo.



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

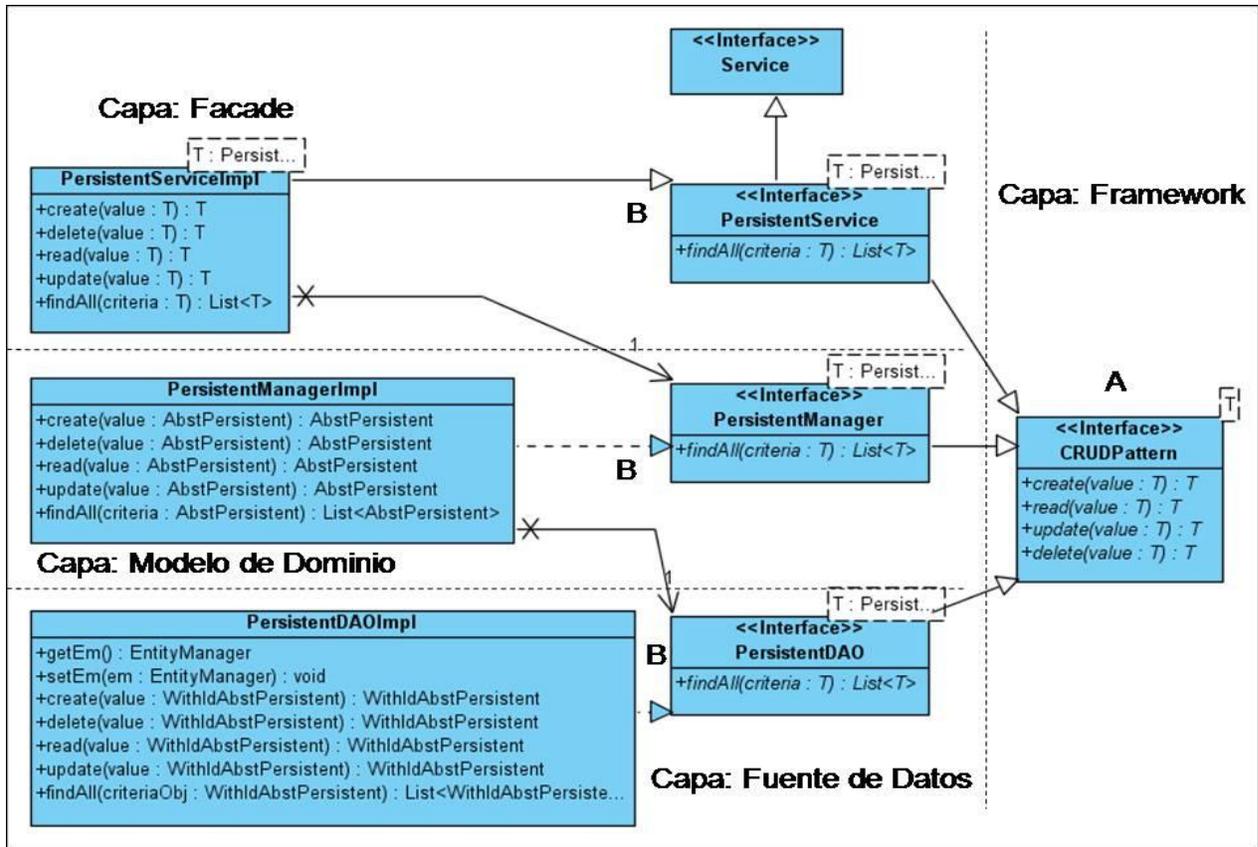


Figura 14: Patrones de diseño usados

Leyenda:

A: "Table Data Gateway" (1)

B: "Separated Interface" (1)

Con esta estructura de clases mediante el uso de los frameworks (Hibernate y Spring) utilizados se pretende realizar casi la totalidad de los procesos de gestión de información del sistema.



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

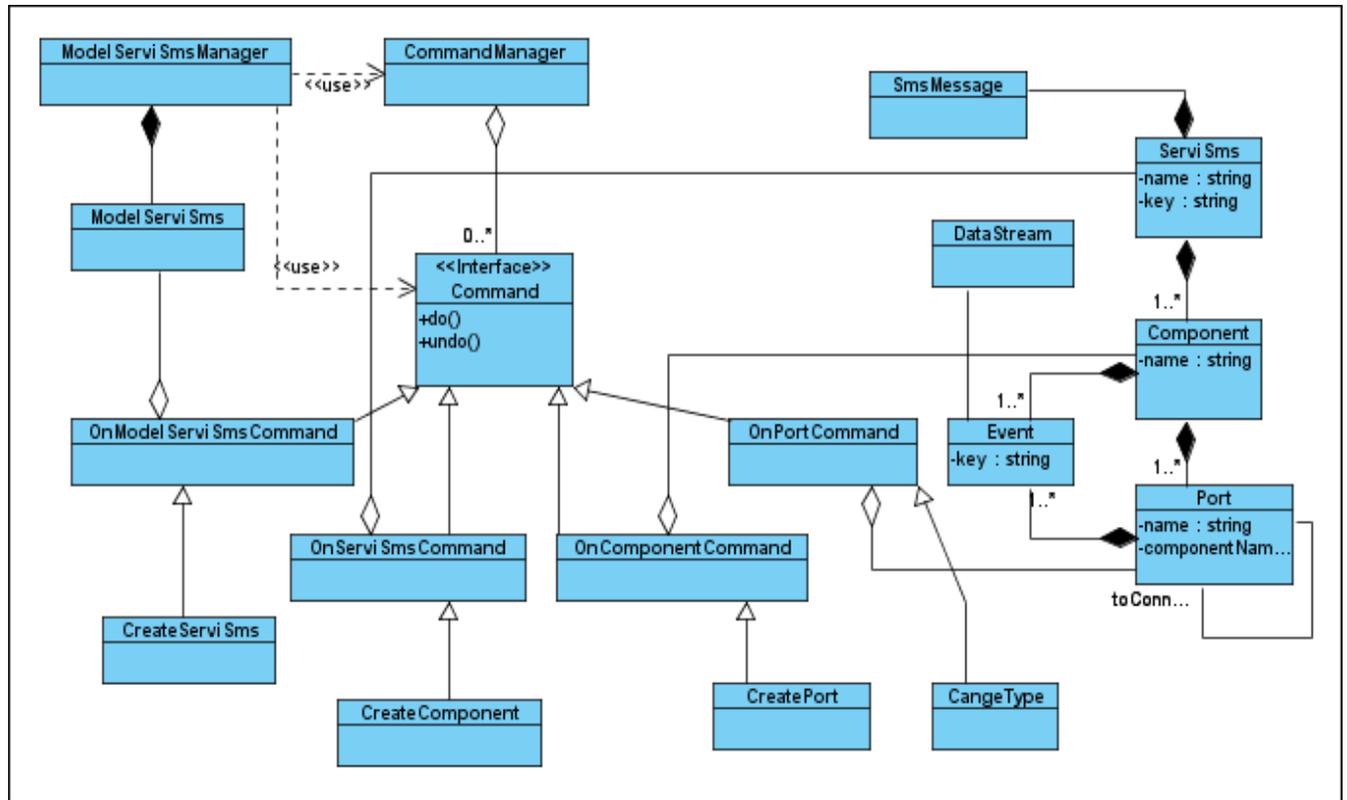


Figura 15: Utilización del patrón Command

En el diagrama de la [Figura 15] se puede apreciar el patrón “Command” (comandos) usado con el objetivo de no tener un gran número de funciones en la aplicación para llevar a cabo el moldeamiento de un “Servicio” (agregar componentes a un “Servicio” determinado, enlazar esos entre sí mediante sus puertos.), permitiendo con esto que otra aplicación pueda hacer uso del sistema, de una forma sencilla, con solo envíos de comandos a través de un solo método en una interfaz determinada.



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

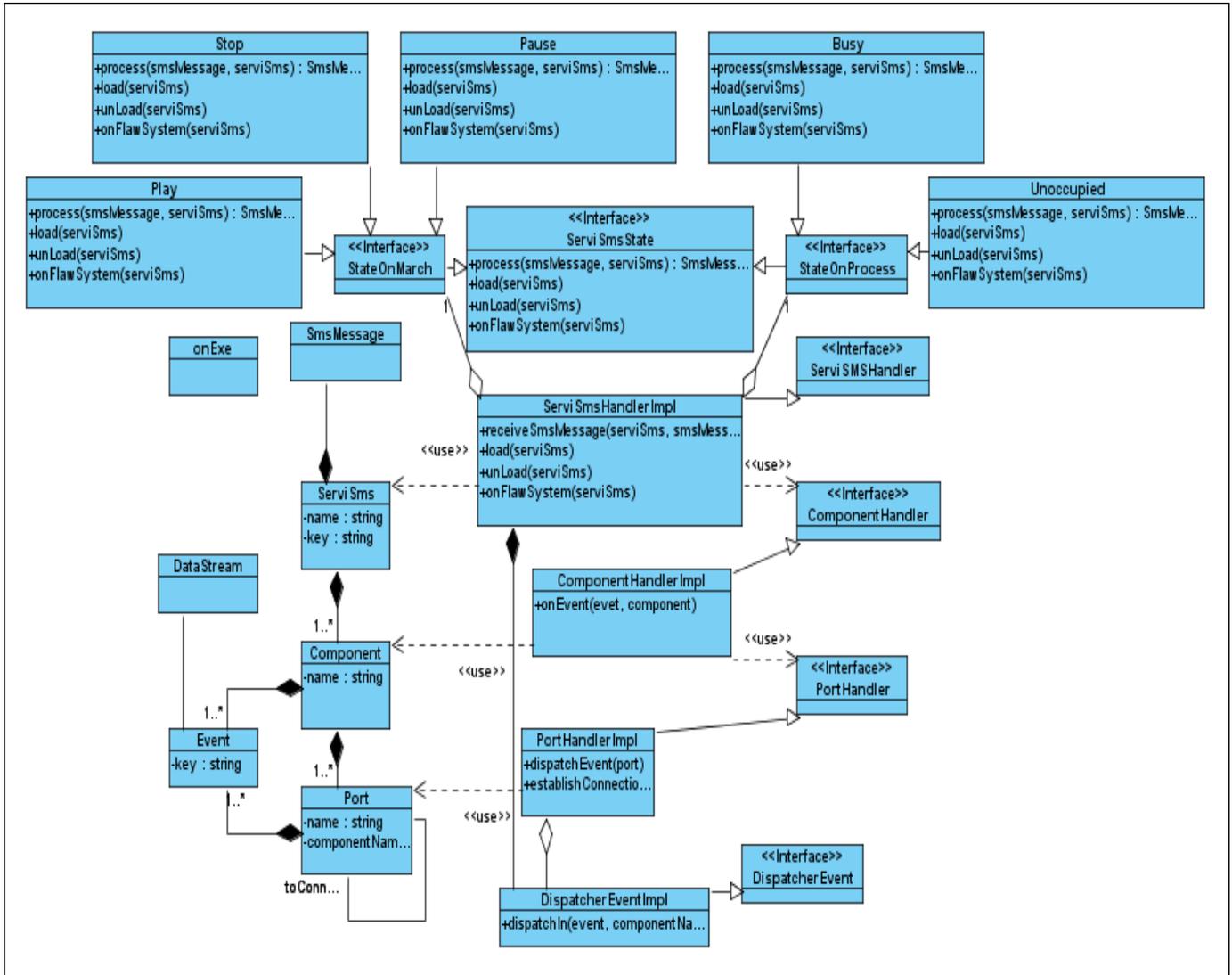


Figura 16: Estructuración de un servicio en el sistema

Obsérvese el diagrama de clase de la [Figura 16] se puede apreciar como un “Servicio” será estructurado en el sistema. Esta arquitectura está basada en las ventajas que ofrecen los estilos arquitectónicos “Filtros y Tuberías” y “Basado en Evento, Invocación Implícita” presentados con anterioridad. Acá los “Component” (componente) serían los “Filtros” y los “Port” (puerto) serían las entradas y salidas de los mismos; además, un componente Port cuenta con una serie de eventos. Los puertos serían los encargados, a



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

través del “DispatcherEventImpl” haciendo uso del patrón “Observer”, de anunciar los eventos. También está presente el patrón “State”, permitiendo con esto diferenciar el comportamiento de un “Servicio” puesto en marcha según el estado en que se encuentre, ya sea en pausa (“Pause”), detenido (“Stop”) ó funcionando (“Play”), o si está en ocupado (“Busy”) ó desocupado (“Unoccupied”) para atender un nuevo mensaje SMS recibido. Esta estructura permite que la plataforma propuesta pueda tener una gran variedad de servicios de mensajería móvil basados en SMS, puesto que se pueden encapsular muchos de los tantos componentes Java (debido a la gran comunidad de desarrollo con que cuenta este lenguaje de programación) existentes en el mundo dentro de una clase que herede de “Component”, estableciendo sus eventos y enlazándolos con otros componentes para obtener un nuevo “Servicio” totalmente diferente a otros existente, así como un gran rendimiento de los mismos.

3.3.1 Modelo lógico de datos (diagrama de clases persistentes)

Todas las clases identificadas en el dominio del análisis no son persistentes. La persistencia es la capacidad de un objeto de mantener su valor en el espacio y en el tiempo. Lo contrario son las clases temporales que son manejadas y almacenadas por el sistema en tiempo de ejecución por lo que dejan de existir cuando termina el programa. Por tal motivo se presenta el modelo lógico de datos para proporcionar una vista idealizada de las entidades lógicas de datos clave y sus relaciones, que es independiente de cualquier implementación específica de software o de base de datos. Este tipo de modelo se ocupa del aspecto que tendrá la base de datos cuando se capturen los datos, en lugar de las aplicaciones que utilizan los datos y su rendimiento.



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

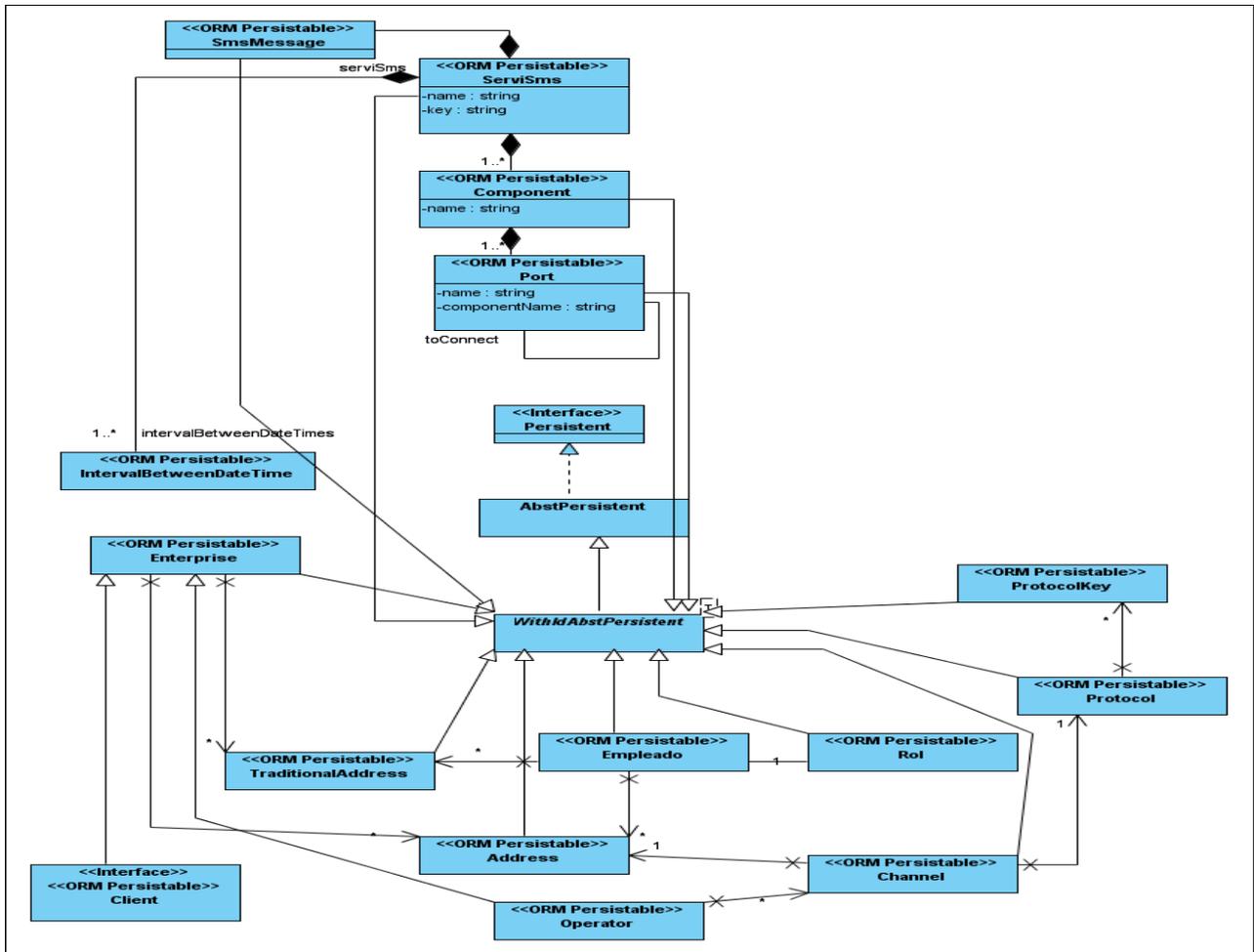


Figura 17: Diagrama de clases persistentes

En este modelo lógico se pone en evidencia otro patrón arquitectónico ampliamente utilizado, el “Layer Supertype” (PTer) en donde “WithIdAbstPersistent” funge como súper tipo (todos las clases heredan el “id” del mismo) de las demás clases del modelo de dominio. También se puede apreciar como desaparecen las especializaciones de “Empleado”, “Administrador” y “Diseñador”, y se resuelve esto con un “Rol”, que determina el tipo de “Empleado”. El sistema realmente persiste muchos más datos, pero, con el fin de no hacer del documento ilegible o demasiado extenso, no se han presentado todos; en la (doc del proyecto) se podrá encontrar toda la documentación más detallada del mismo.



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

3.3.2 Modelo físico de datos

El modelo físico de datos se utiliza para describir la estructura física de la información persistente gestionada por el sistema, así como para definir la correlación entre las clases de diseño persistentes y las estructuras de datos persistentes, y para definir estas últimas. Debido a que el modelo de datos es específicamente necesario donde la estructura de datos persistente no se puede derivar automáticamente y mecánicamente a partir de la estructura de clases persistentes en el modelo de diseño, no siendo así en el actual trabajo debido al uso de framework Hibernate, no se presentará dicho modelo.

Diagrama Entidad-Relación

Las bases de datos relacionales y la orientación de objetos no son totalmente compatibles. Representan dos vistas diferentes del mundo: en un RDBMS³⁰, sólo se ven datos; en un sistema orientado a objetos, sólo se ve el comportamiento. No se trata de que una perspectiva sea mejor que la otra: el modelo orientado a objetos tiende a funcionar bien en sistemas con comportamiento complejo y comportamiento específico del estado en el que los datos son secundarios, o sistemas en los que se accede a los datos por navegación en una jerarquía natural. El hecho real de la cuestión es que se almacena un montón de información en bases de datos relacionales y, si las aplicaciones orientadas a objetos desean acceder a dichos datos, deben poder leer y escribir en un RDBMS. Además, los sistemas orientados a objetos suelen tener que compartir datos con sistemas que no están orientados a objetos. Por lo tanto, es normal utilizar un RDBMS como mecanismo de compartimiento.

Mientras que los diseños relacional y orientado a objetos tienen algunas características en común (un atributo de objetos es, conceptualmente, similar a una columna de entidades), las diferencias fundamentales hacen que la integración perfecta suponga un desafío. La diferencia fundamental es que los modelos de datos muestran datos (mediante los valores de las columnas) y los modelos de objeto ocultan datos (los encapsulan tras las interfaces públicas).

³⁰ Sistema Administrador de Bases de Datos Relacionales.



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

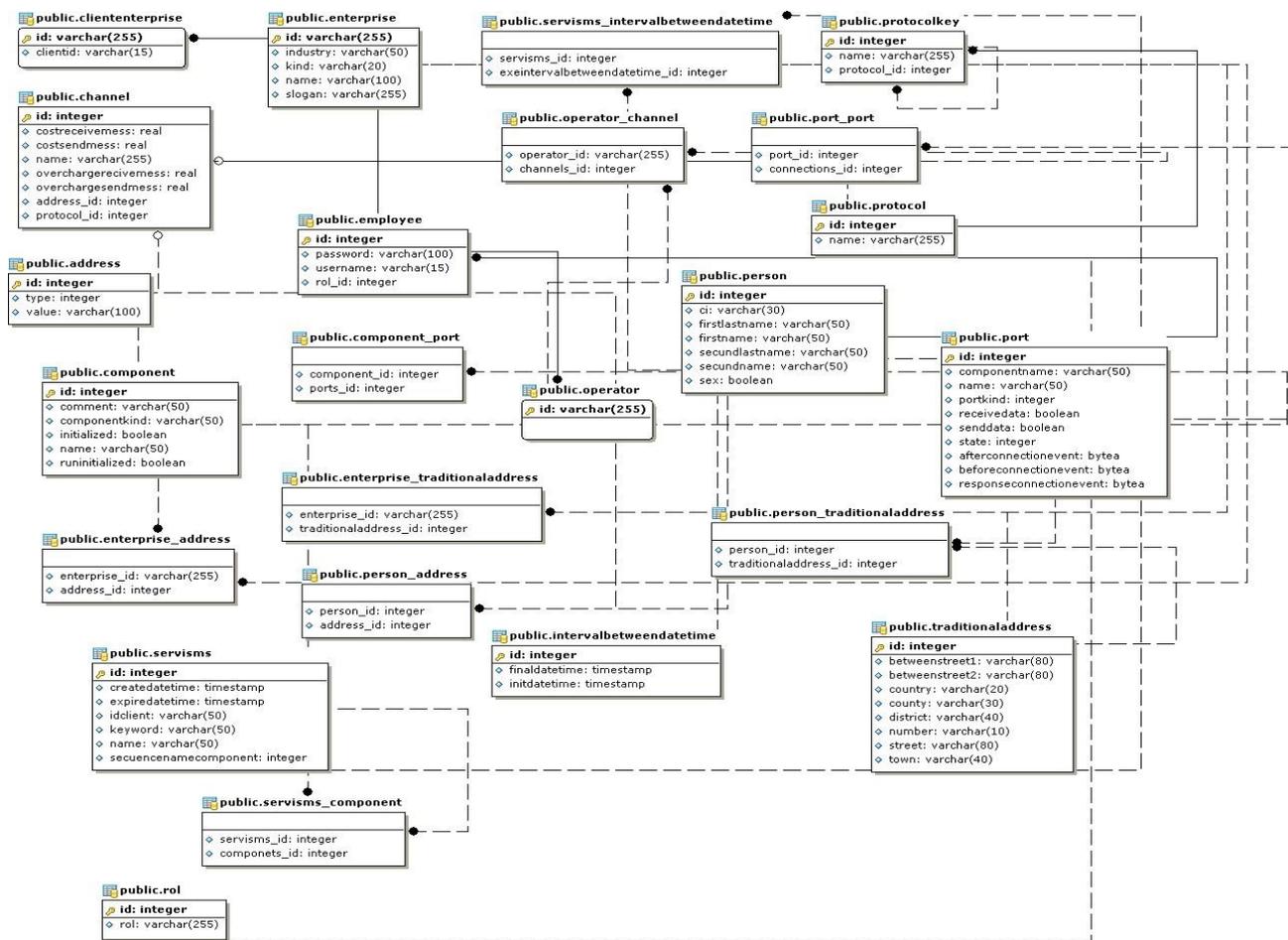


Figura 18: Diagrama entidad-relación

Conclusiones parciales

En este punto se tiene una visión general de “qué” hace el sistema, así como, a través de la arquitectura propuesta, una mejor organización y estructura de los componentes del mismo. Queda definido “cómo” cumple el sistema sus objetivos, mediante el diseño como refinamiento del análisis teniéndose en cuenta los requisitos no funcionales; permitiendo así dejar las bases necesarias para pasar a la fase de Construcción.



Capítulo 4 Implementación del sistema

Introducción

Este capítulo se enmarca dentro de la fase de Construcción de RUP: “El objetivo de la fase de construcción es clarificar los requisitos restantes y completar el desarrollo del sistema basándose en la arquitectura de línea base. La fase de construcción es, de alguna manera, un proceso de fabricación, en el que se pone el énfasis en la gestión de los recursos y el control de las operaciones para optimizar los costes, la planificación y la calidad. En ese sentido, las intenciones de gestión sufren una transición del desarrollo de la propiedad intelectual durante las fases inicial y de elaboración, hasta el desarrollo de productos desplegables durante la construcción y la transición.” Se presentan diagramas de componentes, para estructurar el modelo de implementación en términos de subsistemas de implementación y mostrar las relaciones entre los elementos de implementación, así como el diagrama de despliegue para mostrar la disposición física de los distintos nodos que entran en la composición del sistema y el reparto de los programas ejecutables sobre estos nodos.

4.1 Diagrama de Componentes

Un componente es la parte modular de un sistema, desplegable y reemplazable que encapsula implementación y un conjunto de interfaces y proporciona la realización de los mismos. Un componente típicamente contiene clases y puede ser implementado por uno o más artefactos (ficheros ejecutables, binarios). Estos son usados para estructurar el modelo de implementación en términos de subsistemas de implementación y mostrar las relaciones entre los elementos de implementación. El uso más importante de estos diagramas es mostrar la estructura de alto nivel del modelo de implementación, especificando:

- Los subsistemas de implementación y sus dependencias a la hora de importar código.
- Organizar los subsistemas de implementación en capas.

También se utilizan para mostrar las dependencias de compilación de los ficheros de código, relaciones de derivación entre ficheros de código fuente y ficheros que son resultados de la compilación, dependencias entre elementos de implementación y los correspondientes elementos de diseños que son



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

implementados. No es necesario que un diagrama incluya todos los componentes del sistema, normalmente se realizan por partes. En la [figura 34] se puede observar uno de los diagramas de componentes del sistema.

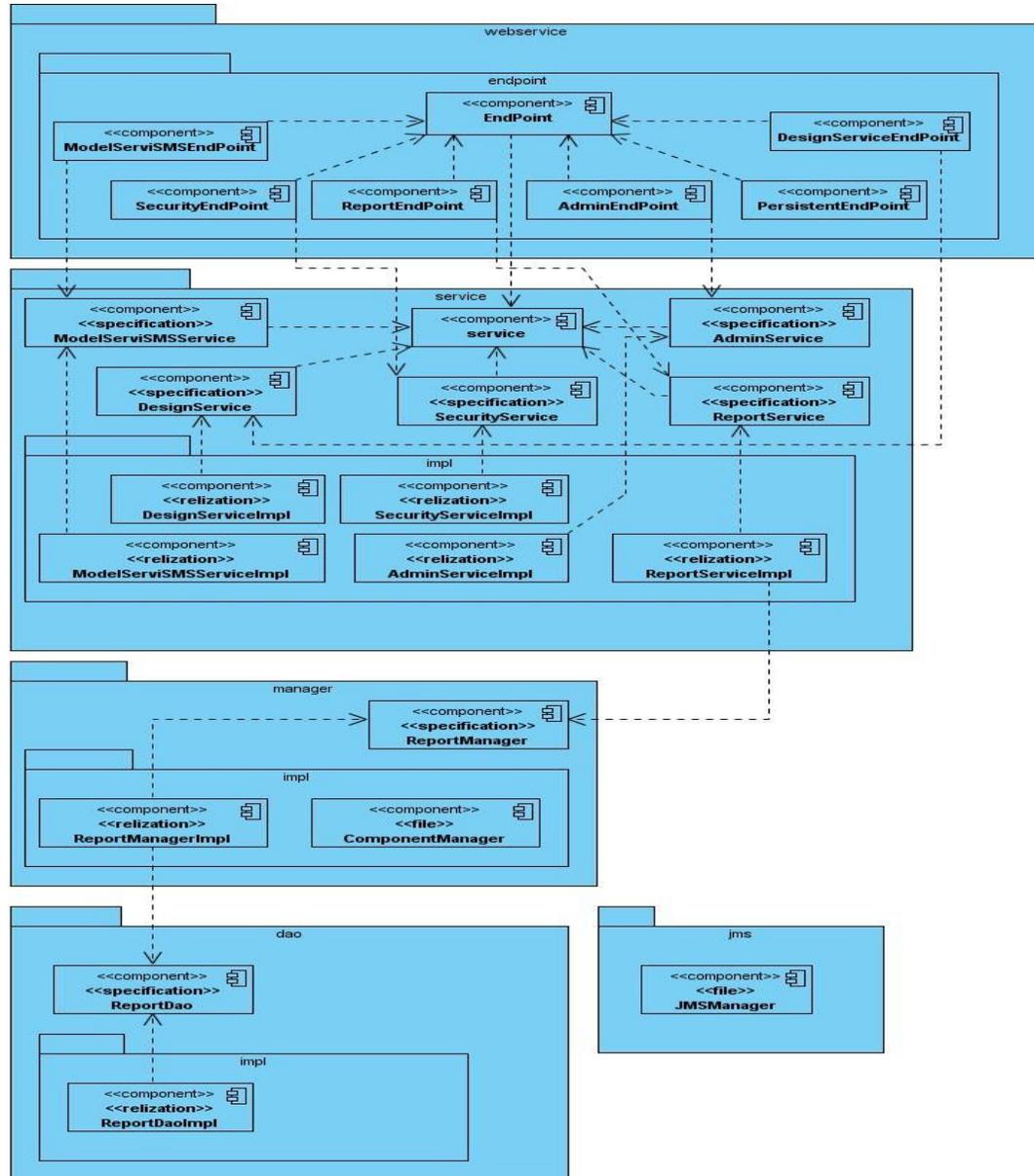


Figura 19: Diagrama de componentes



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

4.2 Diagrama de Despliegue

En este apartado se pretende dejar claro la arquitectura de despliegue del sistema, el cual si se desea puede ser distribuido todos sus subsistemas, en términos de nodos físicos y sus interconexiones mediante el diagrama de despliegue donde el mismo muestra la configuración de los nodos de proceso en el tiempo de ejecución, los enlaces de comunicación entre ellos, y las instancias de componente y los objetos que residen en ellas. Muestran la disposición física de los distintos nodos que entran en la composición de un sistema y el reparto de los programas ejecutables sobre estos nodos.

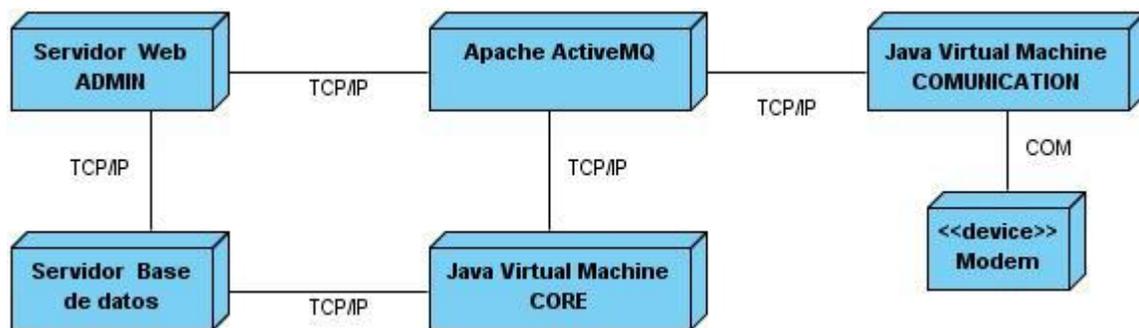


Figura 20: Diagrama de despliegue

Conclusiones parciales

Culminado el capítulo, se completa el desarrollo del sistema basándose en la línea base de la arquitectura. Con el diagrama de componentes presentado se pudo observar la estructura del modelo de implementación en términos de subsistemas de implementación y se mostró las relaciones entre los elementos de implementación. El diagrama de despliegue permitió mostrar la disposición física de los distintos nodos que entran en la composición del sistema y el reparto de los programas ejecutables sobre estos nodos



Capítulo 5 Estudio de la factibilidad

Introducción

Un pilar importante en la construcción de un software es el estudio de la factibilidad pues es en este momento donde se estudia si es factible o no continuar. En este capítulo se realiza un análisis detallado basado el método de Puntos de Casos de Uso que no es más que un tipo de estimación de tiempo de desarrollo para un proyecto mediante la asignación de pesos a factores que estén involucrados, teniendo en cuenta esto se podrá contabilizar el tiempo total estimado.

Planificar precede al hacer

Hasta aquí se tiene como punto de partida toda la información obtenida de la fase de inicio, se sabe o se ha concebido una idea de lo que debe hacer el producto, lo que se espera, sus funcionalidades. Hasta este punto también se han llegado a concebir los riesgos que pueden atentar contra la realización satisfactoria del proyecto y en algunas ocasiones se pudo hasta tener un prototipo de interfaz de usuario para lograr el entendimiento con los mismos.

Teniendo todo esto, se podría decir que ya se está en condiciones de estimar lo que hace falta (en términos de recursos humanos, materiales) y como se ha logrado determinar la complejidad del proyecto, se podría estimar tiempo de entrega del producto, fechas de terminación y para una mejor organización y control de que los pronósticos estimados se cumplan, la metodología propone que se debe realizar un Plan de proyecto, que incluye, una planificación para cada fase, y dentro de esta, un Plan de iteración para cada iteración.

5.1 Estimación por puntos de casos de uso

5.1.1 Cálculo de puntos de casos de uso sin ajustar

Este valor se calcula mediante un análisis de la cantidad de Actores presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los Actores se establece teniendo en cuenta en



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

primer lugar si se trata de una persona o de otro sistema y en segundo lugar, la forma en la que el actor interactúa con el sistema.

UUCP : Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

UAW : Factor de Peso de los Actores sin ajustar.

UUCW: Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar.

Ecuación: $UUCP = UAW + UUCW$

| Tipo de actor | Descripción | Factor de peso | actores* peso |
|----------------------------------|--|----------------|---------------|
| Simple | Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de programación. | 1 | |
| Medio | Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante un protocolo o una interfaz basada en texto. | 2 | 5*2 |
| Complejo | Una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica. | 3 | |
| UAW = Sum(actores * peso) | | | 10 |

Tabla 1: Cálculo de factor de peso de los actores sin ajustar

(UAW = 10)



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

5.1.2 Cálculo factor de peso de los casos de uso sin ajustar

| Tipo de CU | Descripción | Peso | CU * Peso |
|----------------------------|---|------|-----------|
| Simple | El CU contiene 3 transacciones o menos. | 5 | 1*5 |
| Medio | El CU contiene de 4 a 7 transacciones. | 10 | |
| Complejo | El CU contiene más de 7 transacciones. | 15 | 8*15 |
| UUCW = Sum(CU*Peso) | | | 145 |

Tabla 2: Factor de peso de los casos de uso sin ajustar

(UUCW = 145)

Entonces:

$$UUCP = UAW + UUCW = 10 + 145$$

(UUCP = 155)

5.1.3 Cálculo de puntos de casos de uso ajustados

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados.

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

CF: Factor de complejidad técnica.

EF: Factor de ambiente.



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

Una vez que se tienen los puntos de casos de uso sin ajustar, se debe ajustar éste valor mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Ecuación: UCP} = \text{UUCP} \times \text{TCF} \times \text{EF}$$

| Factor | Descripción | Peso | Valor | $\Sigma(\text{Peso} \times \text{Valor } i)$ |
|--------|--|------|-------|--|
| T1 | Sistema distribuido. | 2 | 5 | 10 |
| T2 | Objetivos de performance o tiempo de respuesta. | 1 | 5 | 5 |
| T3 | Eficiencia del usuario final. | 1 | 1 | 1 |
| T4 | Procesamiento interno complejo. | 1 | 5 | 5 |
| T5 | El código debe ser reutilizable. | 1 | 5 | 5 |
| T6 | Facilidad de instalación. | 0.5 | 5 | 2.5 |
| T7 | Facilidad de uso. | 0.5 | 2 | 1 |
| T8 | Portabilidad. | 2 | 5 | 10 |
| T9 | Facilidad de cambio. | 1 | 5 | 5 |
| T10 | Concurrencia. | 1 | 5 | 5 |
| T11 | Incluye objetivos especiales de seguridad. | 1 | 4 | 4 |
| T12 | Provee acceso directo a terceras partes. | 1 | 4 | 4 |
| T13 | Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a usuarios. | 1 | 0 | 0 |



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

| | |
|-------|----|
| Total | 59 |
|-------|----|

Tabla 3: Factor de complejidad técnica

$$\text{TCF} = 0.6 + 0.01 \times \Sigma (\text{Pesoi} \times \text{Valor asignadoi})$$

$$\text{TCF} = 0.6 + 0.01 * 59$$

$$(\text{TCF} = 1.19)$$

5.1.4 Evaluar los factores ambientales

| Factor | Descripción | Peso | Valor | $\Sigma(\text{Pesoi} \times \text{Valori})$ |
|--------|--|------|-------|---|
| E1 | Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado | 1.5 | 5 | 7.5 |
| E2 | Experiencia en la aplicación | 0.5 | 4 | 2 |
| E3 | Experiencia en orientación a objetos | 1 | 5 | 5 |
| E4 | Capacidad del analista líder | 0.5 | 3 | 1.5 |
| E5 | Motivación | 1 | 5 | 5 |
| E6 | Estabilidad de los requerimientos | 2 | 5 | 10 |
| E7 | Personal part-time | -1 | 0 | 0 |
| E8 | Dificultad del lenguaje de programación | -1 | 3 | -3 |



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

| | |
|-------|----|
| Total | 28 |
|-------|----|

Tabla 4: Factor ambiente

$$EF = 1.4 - 0.03 \times \Sigma (\text{Peso} \times \text{Valor asignado})$$

$$EF = 1.4 - 0.03 * 28$$

$$(EF = 0.56)$$

Teniendo esto se puede calcular:

$$UCP = UUCP \times TCF \times EF$$

$$UCP = 155 * 1.19 * 0.56$$

$$(UCP = 103.3)$$

5.1.5 Estimación del esfuerzo

$$E = UCP \times CF \text{ (E: Esfuerzo estimado en horas-hombre, CF: Factor de conversión)}$$

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados.

20 horas / punto caso de uso

Para estimar el factor de conversión:

$$CF = 20 \text{ horas/ hombre porque } EF = 2$$

Calculando E

$$E = 103.3 * 20$$

| |
|--|
| $E = 2066$ (esfuerzo estimado en horas-hombre) |
|--|

Cálculo del esfuerzo total del proyecto:



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

| Actividad | % Esfuerzo | Valor esfuerzo |
|----------------|------------|----------------|
| Análisis | 10 | 517 |
| Diseño | 20 | 1033 |
| Implementación | 40 | 2066 |
| Prueba | 15 | 776 |
| Sobrecarga | 15 | 776 |
| Total | 100 | 5168 |

Tabla 5: Estimación del esfuerzo del proyecto

ET = 5168 horas/hombre

ET = 21.5 mes- hombre

CH = Cantidad de hombres = 2

ET = 21.5 / CH

ET = 10.75 meses

Conclusiones parciales

Luego de haber estudiado todos los factores influyentes en el desarrollo del software en cuestión, utilizando el método de puntos de casos de uso, se estimó por medio de la asignación de pesos a dichos factores, se concluye que el tiempo aproximado para la culminación del producto será de once meses.



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

Conclusiones Generales

Durante el presente trabajo se pudo apreciar el gran auge con que cuenta la telefonía celular en el mundo y que la misma no está para nada estancada. El uso de aplicaciones informáticas brinda una gran variedad de nuevos servicios potencializando así este mercado. En pos de lo anterior se tomó como idea a defender el desarrollo de PlaServSMS, por lo cual se realizó un exhaustivo estudio del arte, se seleccionó la metodología por cual guiar el desarrollo de software, se definieron las herramientas y lenguajes de programación a utilizar, con el objetivo de obtener un producto que contara con los requisitos necesarios y potenciales, para insertarse un mercado activo en el mundo. Dado el uso de RUP se realiza un proceso de desarrollo en donde se modelaron todos los procesos de negocio, se especificaron los requisitos funcionales y no funcionales, se define que la arquitectura a utilizar (por capas) era la más idónea y se implementa la aplicación. Con esta aplicación se logra una correcta gestión, puesta en marcha y seguimientos de servicios de mensajería móvil basados en SMS. La misma permite establecer comunicación con múltiples operadoras y brinda la posibilidad de crear fácilmente servicios de mensajería móvil generadores de valor agregado de forma fácil, eficiente y personalizable.



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

Recomendaciones

- Continuar mejorando el sistema, en este trabajo se define una línea base por donde se debería seguir transitando, aprovechando las potencialidades en un campo con tanto futuro.
- Realizar pruebas al sistema para detectar posibles fallos.



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

Bibliografía

1. E. Perry, Dewayne y L. Wolf, Alexander. *Foundations for the Study of Software Architecture* . 1992.
2. Martin, Robert C. *Test-first Design and Refactoring*.
3. *What Is the Rational Unified Process?* Philippe, Kruchten.
4. Ericsson, Maria. *Developing Large-scale Systems with the Rational Unified Process*.
5. Buschmann, Frank y Henney, Kevlin. *Pattern-Oriented Software Architecture*.
6. Fowler, Martin. *Patterns of Enterprise Application Architecture*.
7. Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson y John Vlissides. *Design Patterns: Elements of Reusable Object Oriented Software*. 1994.
8. Presentan solución de inteligencia empresarial para operadores móviles. Sybase. [Online] [Disponible en: <http://www.sybase.com/detail?id=1069127>].
9. TynTec presenta una solución SMS de alto rendimiento creada en la plataforma NS700 de Brooktrout. *Prnewswire*. [Online] [Disponible en: <http://www.prnewswire.co.uk/cgi/news/release?id=148106>].
10. Hernández Basso, Minerva. Procyon soluciones “ Rompe barreras tecnológicas”. *Opciones*. [Online] [Disponible en: <http://www.opciones.cu/leer.asp?idnuevo=4038>].
11. Barrios, Margarita. Universidad de futuro. *Cubahora*. [Online] [Disponible en: http://www.cubahora.cu/index.php?tpl=buscar/ver-not_buscar.tpl.html&newsid_obj_id=1019970].
12. E. del Valle, Amaury. Rebajarán tarifas para llamadas de telefonía móvil en Cuba. *Juventudrebelde*. [Online] 2010. [Disponible en: <http://www.juventudrebelde.cu/suplementos/informatica/2010-04-21/rebajaran-tarifas-para-llamadas-de-telefonía-movil-en-cuba/?page=17>].
13. Los ingresos de la mensajería móvil tienen potencial para duplicarse hasta los \$165.000 millones a nivel global en 2011. [Online] 2008. [Disponible en: <http://www.canalpda.com/2008/05/08/6674-ingresos+mensajería+movil+tienen+potencial+duplicarse+165000+millones+ni>].



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

14. A Short guide to a Short Code. *SmsShortcodes*. [Online] [Disponible en: <http://www.smsshortcodes.co.uk/sms-shortcode-numbers.htm>].
15. Tendencias en Virtualización y Software como Servicio (SaaS) . *Financiatech*. [Online] 2007. [Disponible en: http://www.financiatech-mag.com/_docum/138_DocumentoC_2.pdf].
16. **Dr. Ing. Marín Llanes, Luis A.** Tendencias en la investigación y desarrollo en la industria de la información en el mundo. *Congreso*. [Online] [Disponible en: <http://www.congreso-info.cu/Userfiles/File/Info/Info97/Ponencias/207.pdf>].
17. La Ingeniería de Software. *Angelfire*. [Online] [Disponible en: <http://www.angelfire.com/scifi/jzavalar/apuntes/IngSoftware.html>].
18. **Gross, Manue.** Las 10 principales tendencias para el 2010 en el entorno digital . *Manuelgross*. [Online] 2009. [Disponible en: <http://manuelgross.bligoo.com/content/view/691628/Las-10-principales-tendencias-para-el-2010-en-el-entorno-digital.html>].
19. **Obregón, Héctor.** Embedded Software, Estado Actual y Tendencias . *Sg*. [Online] 2007. [Disponible en: <http://www.sg.com.mx/content/view/390>].
20. **Vargas, Jorge.** Tendencias de Desarrollo de Software en México . *jorgevargas*. [Online] 2009. [Disponible en: <http://jorgevargas.org/?q=node/22>].
21. Tendencias de la ingeniería de software y enfoque en la informática. . *grupos_emagister*. [Online] [Disponible en: http://grupos.emagister.com/debate/tendencias_de_la_ingenieria_de_software_y_enfoque_en_la_informatica/7147-617998].
22. **Vasquez G, Nicolas.** Tendencias en el desarrollo de software en el año 2009. *Gerenciaudem*. [Online] 2009. [Disponible en: <http://gerenciaudem.blogspot.com/2010/02/tendencias-en-el-desarrollo-de-software.html>].
23. Las principales tendencias que forjarán la TI. *Accenture*. [Online] [Disponible en: http://origin.www.accenture.com/NR/rdonlyres/C4D3E5DD-3724-4A60-A7FD-C4648E4BB911/0/Newsletter_Tecnologia_Informatica_06.pdf].
24. **Drobi, Sadek.** Trends for Architectures that Provide Value for Business in Challenging Year of 2009. . *Infoq*. [Online] 2009. [Disponible en: <http://www.infoq.com/news/2009/03/technologies-4-challenging-2009>].



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

25. **Hinchcliffe, Dion.** 10 Must-Know Topics For Software Architects In 2009. . *Hinchcliffe*. [Online] 2009. [Disponible en: <http://hinchcliffe.org/archive/2009/03/17/16712.aspx>].
26. **Mouriz Coca, Yandira y Gonzáles Cruz, Maité. Cuba.** Las TICs y el Bloqueo. *Revistaciencias*. [Online] [Disponible en: <http://www.revistaciencias.com/publicaciones/EEZVpElyyplXUCmqSb.php>].
27. **Wesley, Addison.** *Patterns of Enterprise Application Architecture*. 2002.
28. **Walls, Craig and Breidenbach, Ryan.** *SPRING IN ACTION*.
29. —. *SPRING IN ACTION Second Edition*.
30. **García de Jalón, Javier and Ignacio Rodríguez, José.** *Aprenda Servlets de Java como si estuviera en segundo* .
31. **Bernard, Emmanuel.** *Hibernate Annotations, Reference Guide*.
32. **King, Gavin and Bauer, Christian and Rydahl Andersen,Max and Bernard,Emmanuel and Ebersole, Steve.** *Hibernate Reference Documentation*.
33. **Bernard, Emmanuel and Ebersole, Steve and King, Gavin.** *Hibernate EntityManager,User guide*.
34. **Rod Johnson, Juergen Hoeller, Keith Donald, Colin Sampaleanu, Rob Harrop, Alef Arendsen, Thomas Risberg, Darren Davison, Dmitriy Kopylenko, Mark Pollack, Thierry Templier, Erwin Vervaet, Portia Tung, Ben Hale, Adrian Colyer, John Lewis, Costin Leau.** *Spring, Reference Documentation*.
35. Valor Agregado. *Crecenegocios*. [Online] 2009. [Disponible en: <http://www.crecenegocios.com/valor-agregado/comment-page-1/>].
36. *Altiria*. [Online] http://www.altiria.com/web/sms_mms/home.html.
37. **Larman, Graig.** *UML y Patrones*.
38. **Booch, Grady.** *Core J2EE Patterns* .
39. The Apache Software Foundation. *Apache Tomcat*. [Online] [Disponible en: <http://tomcat.apache.org>].
40. *JPA (Java Persistence API)*. 2008.
41. Dictionary. *Dictionary*. [Online] <http://dictionary.reference.com/>.
42. **Bruce Snyder, Rob Davies y Bosanac, Dejan.** *AtiveMq in action*. 2009.



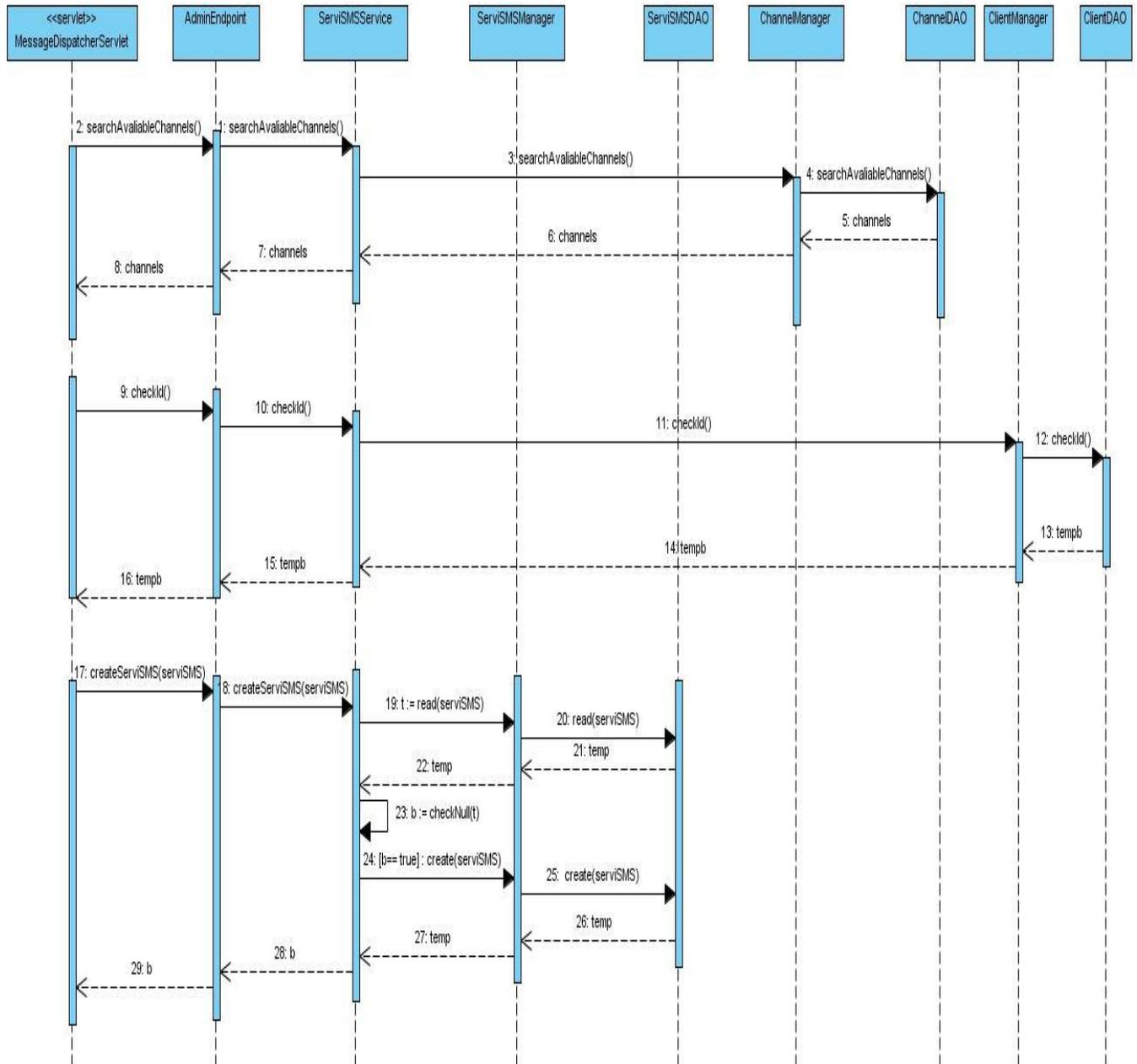
Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

43. Real Academia Española. *Real Academia Española*. [Online] <http://buscon.rae.es/drael/>.
44. *Technical realization of the Short Message Service (SMS)*.
45. Universidad de las Ciencias Informáticas. *UCI*. [Online] 2010. [Disponible en: <http://www.uci.cu/?q=node/46>].
46. Cubahora. *Cubahora*. [Online] [Disponible en: http://www.cubahora.cu/index.php?tpl=buscar/ver-not_buscar.tpl.html&newsid_obj_id=1019970].
47. Juventudrebelde. *Juventudrebelde*. [Online] [Disponible en: <http://www.juventudrebelde.cu/suplementos/informatica/2010-04-21/rebajaran-tarifas-para-llamadas-de-telefonía-movil-en-cuba/?page=17>].
48. MKM. [Online] [Disponible en: <http://www.mkm-pi.com/mkmpi.php?article2245>].
49. Opciones. [Online] [Disponible en: www.opciones.cu/leer.asp?idnuevo=4038].
50. Ekoplс. *ekoplс*. [Online] [Disponible en: <http://www.ekoplс.net/>].
51. CalixtaSMS. *calixta*. [Online] [Disponible en: <http://www.auronix.com.mx/videoAuronixCalixtaSMS.htm>].
52. *Rational Unified Process*.
53. **Buschmann Franck, Meunier Hans Robert, Sommerland Peter y Stahl Michael**. *Pattern-Oriented Software Architecture*. 1996.
54. Documentación del Proyecto Plasev SMS, Departamento de Telecomunicaciones de Centro Telemático, UCI.
55. **Vlissides, Gamma – Helm - Johnson –**. Design Patterns. *Elements of Reusable Object*.
56. **Jacobson, I.; Booch, G. y Rumbaugh, J.**; “El Proceso Unificado de Desarrollo de software”. 2000.



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

Anexos



Anexo 1: Diagrama de secuencia flujo Crear Servicio



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

| | | |
|--|---|--|
| Nombre del Caso de Uso | Autenticar usuario | |
| Actores | Empleado | |
| Propósito | Permitir que el empleado se autentique. | |
| Resumen | Es aquí donde el empleado se autentica. | |
| Referencias | | |
| Precondiciones | | |
| Pos condiciones | El empleado ya autenticado. | |
| Sección "Principal" | | |
| Curso Normal de los Eventos | | |
| Acciones del Actor | Respuesta del Sistema | |
| 1. El empleado, inserta en los campos correspondientes el usuario y la contraseña y a continuación presiona el botón Enviar. | 1.1 El sistema verifica que los campos no estén vacíos. 1.2 El sistema comprueba que los datos tanto del usuario como la contraseña existan en la base de datos. 1.3 El sistema muestra un mensaje indicando que la autenticación se ha efectuado satisfactoriamente. | |
| "Curso alternativo" | | |
| | 1.1 Se emite un mensaje indicando que el campo no debe estar vacío y regresa a la acción 1 de esta SECCION. 1.2 Se emite un mensaje indicando que el usuario o la contraseña no son validos, que no se encuentran en la base de datos y regresa a la acción 1 de esta SECCION. | |

Anexo 2: Descripción Caso de Uso Autenticar Usuario



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

| | | |
|--|--|--|
| Nombre del Caso de Uso | Gestionar canal | |
| Actores | Administrador | |
| Propósito | Permitir que el administrador del sistema gestione los canales, dígame insertar, eliminar, modificar cualquiera de sus datos, así como mostrar cualquier información del canal. | |
| Resumen | Es aquí donde se puede insertar, modificar, mostrar y eliminar un canal. | |
| Referencias | | |
| Precondiciones | El administrador ya autenticado, los roles buscados y cargados. | |
| Pos condiciones | | |
| Curso Normal de los Eventos | | |
| Acciones del Actor | Respuesta del Sistema | |
| “SECCION Insertar canal” | | |
| 1 El administrador inserta los datos del canal. 2 El administrador presiona el botón aceptar. | 1 .1 El sistema verifica que el nombre del canal no exista en la base de datos. 2.1 El sistema cierra la ventana y regresa a la interfaz Insertar operadora ver caso de uso Gestionar Operadora sección Insertar Operadora. | |
| Curso alternativo | | |
| “SECCION Mostrar canal.” | | |
| 1. El administrador desea ver los datos de algún canal según un criterio dado. 2. El administrador selecciona el canal de la interfaz Buscar canal. | 1.1 El sistema invoca Caso de uso Buscar canal. 2.1 El sistema muestra todos los datos del canal seleccionado en la Interfaz Mostrar canal. | |



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

| | |
|--|---|
| 3. El administrador presiona el botón Cerrar. | 3.1 El sistema cierra la ventana y regresa a la Interfaz Buscar Canal ver caso de uso Mostrar Canal. |
| Curso alternativo | |
| | 1.1 La ventana Buscar canal ya estaba abierta y regresa a la acción 2 del actor. |
| “SECCION Modificar canal.” | |
| 1 El administrador desea modificar datos de un canal. | 1.1 El sistema invoca la interfaz Buscar canal ver caso de uso Buscar canal. |
| 2 El administrador selecciona el canal de la interfaz Buscar canal. | 2.1 El sistema muestra todos los datos del canal seleccionado en la Interfaz Modificar canal. |
| 3 El administrador modifica los datos del canal y presiona el botón Modificar. | 3.1 El sistema almacena los datos modificados. |
| “Curso alternativo” | |
| | 1.1 La ventana Buscar canal ya estaba abierta y regresa a la acción 2 del actor. |
| “SECCION Eliminar canal.” | |
| 1.1 El administrador selecciona el canal. | 1 El sistema invoca el caso de uso Buscar canal. 2 El sistema elimina el canal con todos sus datos correspondientes. |

Anexo 3: Descripción de Caso de uso Gestionar Canal



Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS

| | | |
|--|---|--|
| Nombre del Caso de Uso | Buscar canal. | |
| Actores | Administrador | |
| Propósito | | |
| Resumen | | |
| Referencias | | |
| Precondiciones | El administrador ya autenticado. | |
| Pos condiciones | | |
| Sección "Principal" | | |
| Curso Normal de los Eventos | | |
| Acciones del Actor | Respuesta del Sistema | |
| 1 El administrador selecciona el criterio por el cual desea buscar el canal. | 1.1 El sistema verifica que al menos haya seleccionado un criterio. | |
| 2 El administrador llena el ó los campos según el criterio escogido y presiona un botón Mostrar. | 1.2 El sistema muestra los campos a llenar por el administrador según el criterio seleccionado. | |
| 3 El administrador presiona el botón cerrar. | 2.1 El sistema busca el canal y muestra los datos de los criterios que seleccionó. | |
| | 3.1 El sistema cierra la ventana que representa la Interfaz Buscar. | |
| "Curso alternativo" | | |
| | 3.1 El sistema mantiene abierta la Interfaz Buscar Canal. | |

Anexo 4: Descripción Caso de uso Buscar Canal