



UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS

MAESTRÍA EN INFORMÁTICA AVANZADA

**SISTEMA INFORMÁTICO BASADO EN SERVICIOS DE VALOR AGREGADO PARA EL APOYO A
LA TOMA DE DECISIÓN EN LAS EMPRESAS CUBANAS**

Tesis para optar por el título académico de

Máster en Informática Avanzada

Autor: Ing. Daniel Morales Blanco

Tutora: Dr. C. Roxana Cañizares González

La Habana, noviembre 2019

"Año 61 de la Revolución"

Agradecimientos

A mis padres, mi abuela, mi esposa.

A la tutora Dr. C. Roxana Cañizares González.

Al Dr. C. Hamdid García Verdecia.

A la Universidad de Ciencias Informáticas.

A mis compañeros de Desoft.

Dedicatoria

A mis padres, mi abuela, mi esposa.

Declaración Jurada de Autoría

Declaro por este medio que yo Daniel Morales Blanco, con carné de identidad 81121806041, soy el autor principal del trabajo final de maestría **SISTEMA INFORMÁTICO BASADO EN SERVICIOS DE VALOR AGREGADO PARA EL APOYO A LA TOMA DE DECISIÓN EN LAS EMPRESAS CUBANAS**, desarrollada como parte de la Maestría en Informática Avanzada y que autorizo a la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso de la misma en su beneficio, así como los derechos patrimoniales con carácter exclusivo.

Y para que así conste, firmo la presente Declaración Jurada de autoría en La Habana a los ____ días del mes de _____ del año _____

Daniel Morales Blanco

Firma del Autor

RESUMEN

En Cuba el crecimiento continuo de usuarios que utilizan la telefonía móvil ha sobrepasado los cinco millones, su uso y facilidad de acceso, han demostrado que existe un alto interés en el sector empresarial de nuevas propuestas para ampliar los Servicios de Valor Agregado, utilizando la misma plataforma tecnológica de ETECSA.

Desoft en su misión de aportar a la informatización del país contaba con una solución de conjunto con ETECSA que permitía acceder a la información empresarial a través de los SMS. Sin embargo, presentaba problemas para acceder a los datos durante interrupciones de la red, sus despliegues y reportes eran de forma manual lo que afectaba la toma de decisión.

El sistema desarrollado permitió aumentar la disponibilidad de los servicios de valor agregado de telefonía móvil para el sector empresarial. La propuesta se diseñó en dos etapas. La primera está constituida por interfaces de monitoreo y administración, bases de datos y un cuadro de mando, que permite apoyar la toma de decisión durante la gestión, logrando interactuar con las plataformas informáticas empresariales y a su vez ofrecer, la información oportuna y vital. La segunda etapa está prevista la integración de datos, el almacenamiento centralizado y el análisis consolidado a través de técnicas de visualización y análisis de datos, empleando inteligencia de negocio con la utilización de la herramienta Pentaho.

En la estrategia de validación se aplicaron las técnicas estudio de caso, ladov y las pruebas de rendimiento y estrés, comprobándose el aumento de la disponibilidad de la información y la toma de decisión, a partir de su introducción en tres empresas a nivel de nacional.

Palabras claves: disponibilidad, inteligencia de negocio, servicio de valor agregado, telefonía móvil, toma de decisiones, sistemas informáticos.

SUMMARY

In Cuba the continuous growth of users who use mobile telephony has exceeded five million, its use and ease of access, have shown that there is a high interest in the business sector of new proposals to expand Value Added Services, using the same ETECSA technology platform.

Desoft in its mission to contribute to the computerization of the country had a joint solution with ETECSA that allowed access to business information through SMS. However, it presented problems in accessing data during network interruptions, its deployments and reports were manually affecting the decision making process.

The system developed allowed to increase the availability of mobile phone value-added services for the business sector. The proposal was designed in two stages. The first is constituted by monitoring and administration interfaces, databases and a dashboard, which allows to support decision-making during management, managing to interact with business computing platforms and in turn provide timely and vital information. The second stage includes data integration, centralized storage and consolidated analysis through visualization and data analysis techniques, using business intelligence with the use of the Pentaho tool.

In the validation strategy, the case study techniques, load and the performance and stress tests were applied, verifying the increase in the availability of information and decision-making, after its introduction in three companies at the national level.

Keywords: availability, business intelligence, value-added service, mobile telephony, decision making, computer systems.

INDICE

| | |
|--|----|
| INDICE..... | 7 |
| Introducción..... | 1 |
| Capítulo 1: Disponibilidad de los servicios de valor agregado en la telefonía móvil en Cuba..... | 7 |
| 1.1 Gestión de información..... | 7 |
| 1.2 La telefonía móvil | 8 |
| 1.3. Servicios de valor agregados | 10 |
| 1.3.1. Tipos de servicios de valor agregado | 11 |
| 1.4. Sistemas Informáticos orientados a los SVA de la telefonía móvil | 15 |
| 1.4.1 Sistemas informáticos orientados a los SVA de la telefonía móvil a nivel nacional | 17 |
| 1.5. Disponibilidad y toma de decisión de los servicios de valor agregado de telefonía móvil | 20 |
| 1.6 Inteligencia de negocios | 24 |
| 1.7 Los servicios web y servicio web REST..... | 27 |
| 1.8 Lenguajes de programación y sistemas gestores de bases de Datos..... | 29 |
| Capítulo 2. Los servicios de valor agregado de telefonía móvil. Propuesta de solución | 33 |
| 2.1 Sistema informático del servicio de valor agregado de telefonía móvil | 33 |
| 2.2.1 Características del servidor de aplicaciones y bases de datos | 42 |
| 2.2.2 Cuadro de mando..... | 44 |
| 2.2.3 Seguridad..... | 45 |
| 2.2.4 Enrutadores..... | 46 |
| 2.2.5 Trazas | 47 |
| 2.3 Características de la segunda etapa del servicio de valor agregado de telefonía móvil..... | 48 |
| 2.3.1 Pasos para la extracción y carga de datos de MySQL con Pentaho Data Integration (PDI)..... | 50 |
| 2.3.2 Almacén de datos a partir de la herramienta Pentaho | 51 |
| 2.3.3 Dashboard a partir de la herramienta Pentaho | 51 |
| Capítulo 3. Valoración de los resultados y su validación | 53 |
| 3.1.- Estudio de caso..... | 53 |

3.2.- Resultados obtenidos con las encuestas..... 57

3.3.- Resultados de la aplicación de la técnica ladov 58

3.4- Resultados de las pruebas de estrés y rendimiento 61

Conclusiones..... 63

Recomendaciones..... 64

Bibliografía

Anexos

Introducción

El vertiginoso crecimiento del sector de las telecomunicaciones durante los últimos años, ha reflejado las necesidades de los usuarios en cuanto a movilidad y servicios. En este proceso, los usuarios buscan estar conectados e informados en todo momento. Entre las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), la telefonía celular es el sector que tuvo un mayor crecimiento en todo el mundo durante la última década. Este proceso de crecimiento ha permitido que muchos de los sectores se involucren en la utilización de las Telecomunicaciones y las TIC, como lo es el gubernamental, el educativo y el comercio, sin dejar de lado la socialización en los ámbitos personales (UIT, 2014).

El crecimiento continuo de la cantidad de usuarios que utilizan la telefonía móvil, el uso sostenido de sus servicios, y la facilidad de acceso, han demostrado que existe un alto porcentaje de interés por parte de los usuarios en nuevas propuestas de servicio y productos asociados.

La telefonía móvil tiene un fuerte crecimiento en todo el mundo, la cantidad de líneas celulares supera a la cantidad de habitantes en el planeta, de 7800 millones de líneas por 7600 millones de habitantes en el planeta (UIT, 2017).

Los Servicios de Valor Agregado (SVA) de la telefonía móvil son una potente herramienta empresarial que puede aprovecharse aún más. La oferta de SVA de las operadoras y proveedores de contenidos es cada vez más amplia, permitiendo a las empresas gestionar de forma óptima sus recursos humanos y materiales, reemplazando los métodos tradicionales de trabajo por una nueva forma de gestionar los negocios basados en las nuevas tecnologías, potenciando la movilidad y la comunicación entre los empleados, clientes y proveedores.

Por otro lado, los SVA tienen la capacidad de poder personalizarse a las empresas, adaptándose a sus realidades y necesidades en cada momento. El mundo empresarial es constantemente cambiante, y sólo las empresas más flexibles y dinámicas son capaces de sobrevivir, y para ello son necesarias herramientas efectivas de comunicación que permitan además la toma de decisión por parte de los dirigentes.

La telefonía móvil en Cuba sobrepasó los cinco millones de usuarios. Sector con oportunidades de amplio crecimiento en el mercado, según datos proporcionados por la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba ETECSA (Figueredo, 2018).

El mayor uso que se le da a la telefonía móvil y mensajería de texto en nuestro país es principalmente como medio de comunicación, por lo que existe la posibilidad de ampliar los SVA, utilizando la misma

plataforma tecnológica de comunicación, por medio del desarrollo de contenidos interesantes en el ámbito social, del entretenimiento y de la información (Figueredo, 2018).

Según Parra y Valera, (2002). “Un SVA es todo aquel servicio que no es básico a la operación” (p.86).

Los SVA destinados a dispositivos móviles son todos aquellos que se basan en los servicios básicos de envío de mensajes de texto, multimedia y notificaciones, para crear nuevos servicios que pueden resultar de interés para los clientes y que van más allá de los básicos. De esta forma los dispositivos móviles se convierten en herramientas capaces de brindar al usuario mayores beneficios, ya que pueden obtener todo tipo de información y realizar diversas operaciones desde su teléfono. Así mismo beneficia a los operadores móviles, a los desarrolladores de los servicios y a los proveedores de información, a partir del tráfico adicional que generan.

Estos servicios son muy populares, y entre los más conocidos se encuentran los servicios de votaciones, concursos, noticias, suscripciones, carteleras, entre muchos otros, los cuales muestran un alto potencial de crecimiento a mediano y corto plazo debido al impacto que provocan en la sociedad y en el mercado, permitiendo a los clientes una mejor experiencia de usuario. Cuba se encuentra actualmente en la etapa de desarrollo e implementación de nuevos servicios de telefonía celular y sus SVA (Basso, 2010).

Muestra de ello, es que se dispone de un paquete de SVA mediante mensajes de texto, donde pueden consultar, desde sus móviles, las carteleras de las salas de cine, la ubicación de las embajadas, el estado del tiempo y el curso de un huracán, noticias, entre otros datos (Basso, 2010).

También tienen la opción de votar con SMS, en los concursos convocados por el Festival Internacional de Cine de La Habana y la competencia “Lucas”, que elige el video clip musical más popular del año en la isla, los eventos Sonando y Bailando en Cuba y la Colmena TV que generaron miles de SMS.

El valor utilitario de la telefonía móvil en la economía del país tienen un relevante impacto a partir de los nuevos servicios corporativos que se brindan y desarrollan, disponiendo de plataformas tecnológicas para aplicaciones, servicios SMS (mensajes) y descargas de contenidos móviles, como ejemplo de estas prestaciones las entidades del país ofrecen nuevas formas de comunicación y utilización de sus sistemas informáticos y de gestión, incrementando su disponibilidad y la facilidad de acceso a través de la telefonía móvil.

Es de destacar que con estos servicios se pueden obtener beneficios mediante la modalidad de notificación, donde el sistema informatizado notifica de manera automática al interesado o

involucrado, sobre un evento o una condición que se cumpla en un momento determinado, constituyendo una ventaja en la utilización de los SVA, por los usuarios.

Esta ventaja en particular es aplicable también en las empresas, donde por medio de los SVA de telefonía móvil se puede gestionar la información necesaria para el funcionamiento de la organización. Si se analiza la forma en como una determinada información (un documento, por ejemplo) se procesa en una empresa, es posible observar que en la medida en que dicho documento es tramitado genera a su vez más información (documentos) relacionado con el mismo trámite; por ejemplo, un pedido de compra, lo cual se puede realizar por medio de los SVA.

En indagaciones empíricas desarrolladas y estudios de datos estadísticos de ETECSA, se pudo detectar que los SVA que principalmente se ofertan están relacionadas con SMS, MMS, correos de voz, acceso a correo nauta y roaming out. Sin embargo, los SVA que se ofertan al sector empresarial, a pesar de desarrollarse por medio de contrato entre la Empresa Desoft y ETECSA, existen afectaciones que se presentan cuando hay interrupción de la red donde se encuentran los datos, y esto provoca que no estén disponibles los SVA de telefonía móvil. Por otra parte, la interfaz del sistema no facilita a Desoft la toma de decisión para su gestión.

Esto permitió detectar una serie de limitaciones, como son:

- La creciente demanda de los clientes de telefonía móvil en Cuba requiere un aumento en la variedad de los servicios brindados, haciéndose necesarios aumentar la disponibilidad de los SVA de telefonía móvil.
- Los datos estadísticos del sistema de SVA de telefonía móvil ofertado por DESOFT, no permiten su visualización en forma gráfica dificultando la comprensión de los datos, que apoyen la toma de decisión durante la gestión.
- Los SVA de telefonía móvil no son aprovechados por el sector empresarial al máximo de sus potencialidades.
- Es insuficiente los SVA de la telefonía móvil que se le brindan, pues los que existen no satisfacen las necesidades.
- El sistema existente es gestionado y administrado por consola lo que dificulta que personas no especialistas visualicen la información y por ende complejice la administración de sistema.
- Para la gestión de los reportes se hacen manualmente.
- El diseño de la arquitectura desplegada, presenta dificultades en el acceso a la información.

A partir de las limitaciones planteadas anteriormente, se plantea como **problema científico**:

¿Cómo aumentar la disponibilidad de los servicios de valor agregado de telefonía móvil ofertados por DESOFT y apoyar a la toma de decisiones en el sector empresarial?

El **objeto de estudio** de esta investigación lo constituye los servicios de valor agregado de telefonía móvil, y el **campo de acción** los sistemas orientados a los servicios de valor agregado de telefonía móvil en el sector empresarial en Cuba.

El **objetivo general** que se persigue:

Implementar un sistema informático de gestión de información por SMS que aumente la disponibilidad de los servicios de valor agregado de la telefonía móvil ofertados por DESOFT, y apoye a la toma de decisión en el sector empresarial.

A partir del problema, surge la siguiente **hipótesis**:

El desarrollo de un sistema informático de gestión de información por SMS permitirá aumentar la disponibilidad de los servicios de valor agregado de la telefonía móvil ofertados por DESOFT y apoyar a la toma de decisión en el sector empresarial.

Variable dependiente:

Disponibilidad de los servicios de valor agregados de telefonía móvil.

La toma de decisión durante la gestión de los servicios de valor agregado de telefonía móvil.

Variable independiente:

Sistema informático de gestión de información por SMS que aumente la disponibilidad de los servicios de valor agregado de la telefonía móvil

Para ello se han definido los siguientes **objetivos específicos**:

- Fundamentar el marco teórico de la investigación a partir de los principales enfoques y sistemas de los SVA de la telefonía móvil.
- Implementar un sistema informático de gestión de información por SMS que aumente la disponibilidad de los servicios de valor agregado de la telefonía móvil y apoye a la toma de decisión en el sector empresarial.
- Validar el funcionamiento del sistema a través de métodos científicos, caso de estudio, técnicas ladov, pruebas de estrés y rendimiento.

Métodos de investigación utilizados:

Teóricos

- Analítico-Sintético: permitió interpretar, procesar y analizar los antecedentes de la telefonía móvil en Cuba, la disponibilidad de los servicios de valor agregado, para conformar el marco teórico que sustenta la propuesta de la investigación.
- Histórico - Lógico: utilizado para el estudio de los antecedentes de la telefonía móvil en el mundo y particularmente en Cuba. De igual modo se utilizó en el estudio de los referentes teóricos relacionados con el desarrollo de los servicios de valor agregado.
- Hipotético - Deductivo: se utilizó para determinar los elementos fundamentales a incluir en el servicio de valor agregados y para arribar a conclusiones parciales y generales del trabajo.

Empíricos

- Observación descriptiva: se utilizó para analizar los procesos desde un marco exterior, o sea, sin profundizar en el problema, permite percibir lo que acontece realmente en el ámbito en que se encuentra enmarcada la investigación.
- Análisis documental: permitió el estudio de diferentes documentos relacionados con la investigación para favorecer su objetividad.
- Consulta a expertos: para la obtención de criterios especializados acerca de la propuesta y de su validación a través de la técnica de ladov.
- Evaluación de la satisfacción con encuestas y entrevistas mediante la técnica de ladov.

Además, se aplicaron otras pruebas como estrés y rendimiento.

Aporte

El aporte de la investigación se resume en la conceptualización y desarrollo de un sistema que permite aumentar la disponibilidad de los servicios de valor agregado de telefonía móvil, constituido por interfaces, bases de datos y un cuadro de mando, que permita apoyar a la toma de decisión en el sector empresarial durante su gestión y la modelación de una segunda etapa.

Desde lo práctico y social, se logra interactuar con las plataformas informáticas empresariales y a su vez ofrecer un SVA de telefonía móvil, el cual permite aumentar la disponibilidad de los sistemas informáticos ofertados por DESOFT. Esto puede ser de beneficio para todos los usuarios, así como para empresas y organismos.

La tesis está estructurada en 3 capítulos:

En el primero se abordan los referentes teóricos que sustentan la investigación a partir de los SVA de la telefonía móvil, la gestión de la información, la evolución de la telefonía móvil y con ello los SVA, con su clasificación. Se analizan además los sistemas informáticos orientados a los SVA de la

telefonía móvil y se presentan referentes relacionados con los servicios web, los lenguajes de programación, los sistemas gestores de bases de datos y la inteligencia de negocio.

El capítulo dos presenta las características del SVA de telefonía móvil en su primera etapa para aumentar la disponibilidad de los servicios ofertados por DESOFT y apoyar a la toma de decisión durante su gestión, a partir de las características del servidor de aplicaciones, los enrutadores, las trazas y el diagrama de despliegue, además, la modelación de la segunda etapa con otras funcionalidades como: integración de datos, almacenamiento centralizado y análisis consolidado a través de técnicas de visualización y análisis de datos.

Mientras que en el capítulo tres se presentan y caracterizan, mediante un estudio de caso, las aplicaciones implementadas como son: Energux, Versat y Fastos. Además, resultados obtenidos en el proceso de validación del funcionamiento del sistema a través de encuestas, entrevistas, técnica de ladov y pruebas de estrés y rendimiento.

Finalmente se presentan las conclusiones, se emiten las recomendaciones, se listan las referencias bibliográficas y se incluyen los anexos.

Capítulo 1: Disponibilidad de los servicios de valor agregado en la telefonía móvil en Cuba

En el presente capítulo se realiza un análisis sobre los fundamentos teóricos de la investigación, abordando los conceptos fundamentales de los SVA de telefonía móvil, su disponibilidad y la toma de decisiones. Se hace un estudio de otros sistemas existentes en el mundo y particularmente en Cuba.

1.1 Gestión de información

El término gestión de la información es la denominación convencional de un conjunto de procesos por los cuales se controla el ciclo de vida de la información, desde su obtención (por creación o captura), hasta su disposición final (su archivo o eliminación). Tales procesos también comprenden la extracción, combinación, depuración y distribución de la información a los interesados. El objetivo de la gestión de la información es garantizar la integridad, disponibilidad y confidencialidad de la información (Fernández, 2008).

Gestionar la información es gestionar los datos, esos datos aportan una información concreta sobre algo y esa información, una vez analizada y comprendida brindan un conocimiento de la situación lo que permitirá adoptar una serie de decisiones y estrategias empresariales y profesionales.

Muy relacionado con las empresas la gestión de información juega un papel primordial en el desarrollo de cualquier organización. El interés por el estudio de la información, unido al desarrollo del concepto de empresa y de organización, junto con el desarrollo acelerado de las TIC, fue creando un nuevo escenario en el cual la organización, en su concepto más amplio, y los sistemas de información no pueden separarse. Esta nueva concepción implica una dinámica en la cual la información circula sin ningún tipo de reglas preconcebidas, es decir que los flujos de información no dependen en si de una estructura rígida (vertical – horizontal - vertical), sino de las características propias del sistema administrativo - social en la cual se genera, recibe y procesa la información (Chain, 2000).

Estos servicios tienen la capacidad de poder personalizarse a la empresa, adaptándose a sus realidades y necesidades en cada momento. El mundo empresarial es cada vez más cambiante, y sólo las empresas más flexibles y dinámicas son capaces de sobrevivir, y para ello son necesarias herramientas efectivas de comunicación y gestión.

1.2 La telefonía móvil

La telefonía móvil, desde sus inicios a finales de los 70 ha revolucionado enormemente las actividades que se realizan a diario. Los teléfonos celulares se han convertido en una herramienta primordial para la sociedad. Esta es un medio de comunicación inalámbrico a través de ondas electromagnéticas que utiliza un dispositivo denominado teléfono móvil o teléfono celular.

La telefonía móvil consiste en la transmisión de señales a lo largo de una distancia determinada, con el propósito de comunicar desde y hacia un dispositivo móvil. Es una tecnología que permite que los usuarios se conecten mientras se encuentran en movimiento sin tener en cuenta su posición geográfica. Es un sistema de comunicación telefónica totalmente inalámbrica (International Engineering Consortium, 2012).

El dispositivo utilizado se denomina celular debido a las antenas repetidoras que conforman la red, cada una de las cuales es una célula. Esta comunicación es posible gracias a la interconexión entre centrales móviles y públicas. La telefonía móvil consiste en la combinación de una red de estaciones transmisoras-receptoras de radio y una serie de centrales telefónicas de conmutación que posibilitan las comunicaciones entre terminales telefónicos portátiles (teléfonos móviles) o entre terminales portátiles y teléfonos de la red fija tradicional (teléfonos en línea) (International Engineering Consortium, 2012).

La telefonía móvil en Cuba comienza a prestar servicios en febrero de 1993 en La Habana y Varadero y no fue hasta el año 2000 que se cubren todas las cabeceras provinciales del país; incrementándose hasta finales del 2017 en más de 4 millones de líneas (Guevara, 2018).

Esto trae consigo que comience de manera progresiva el incremento del servicio celular, que no es más que un servicio radioeléctrico terrenal que proporciona comunicaciones bidireccionales, dividiendo la zona de servicio en un esquema regular de subzonas o células, cada una de ellas con una estación de base, con un transmisor y receptor de baja potencia. Los servicios radioeléctricos celulares son principalmente un medio para proporcionar servicios telefónicos móviles, que también se utilizan para proporcionar servicios de datos. Entre estos servicios se pueden mencionar llamadas, mensajes, conexión a internet, juegos y SVA (Zander, 2010).

El incremento de los SVA, se relacionó con el desarrollo de los servicios de telefonía móvil, lo cual estuvo dado por una evolución de la tecnología de forma escalonada, en correspondencia con la estandarización, mejora y evolución de los protocolos para redes de comunicaciones y el soporte por las operadoras, dando paso a las distintas generaciones.

La Primera Generación (1G) hizo su aparición en 1979, esta se caracterizó por ser analógica y estrictamente para voz. La calidad de los enlaces de voz era muy baja, con baja velocidad [2400 bauds], la transferencia entre celdas era muy imprecisa, tenían baja capacidad (basadas en FDMA, Frequency Division Multiple Access) y la seguridad no existía. La tecnología predominante de esta generación es AMPS (Advanced Mobile Phone System)

La Segunda Generación (2G) se implementó hacia 1990 y a diferencia de la primera se caracterizó por ser digital. El sistema 2G utiliza protocolos de codificación más sofisticados. Las tecnologías predominantes son: GSM (Global System for Mobile Communications); IS-136 (conocido también como TIA/EIA-136 o ANSI-136) y CDMA (Code Division Multiple Access) y PDC (Personal Digital Communications), éste último utilizado por Japón (Takeshi, 2012).

Los protocolos empleados en los sistemas 2G soportan velocidades de información más altas para voz, pero limitados en comunicaciones de datos. Se pueden ofrecer servicios auxiliares tales como datos, fax y SMS (Short Message Service). La mayoría de los protocolos de 2G ofrecen diferentes niveles de encriptación. En los Estados Unidos y otros países se le conoce a 2G como PCS (Personal Communications Services) (Takeshi, 2012).

La Tercera Generación (3G) es tipificada por la convergencia de la voz y datos con acceso inalámbrico a Internet, aplicaciones multimedia y altas transmisiones de datos. Los protocolos empleados en los sistemas 3G soportan velocidades más altas de información enfocados para aplicaciones más allá de la voz tales como: audio (MP3), video en movimiento, video conferencia y acceso rápido a Internet, entre otros.

Los sistemas 3G alcanzan velocidades de hasta 384 Kbps permitiendo una movilidad total a usuarios viajando a 120 kilómetros por hora en ambientes exteriores y alcanzará una velocidad máxima de 2 Mbps permitiendo una movilidad limitada a usuarios caminando a menos de 10 kilómetros por hora en ambientes estacionarios de corto alcance o en interiores. Entre las tecnologías contendientes de la tercera generación se encuentran UMTS (Universal Mobile Telephone Service), cdma2000, IMT-2000, ARIB(3GPP), UWC-136, entre otras (Gómez, 2012).

La cuarta generación (4G) ofrece entre otras mejoras, mayor seguridad y calidad de servicio (QoS), junto a velocidades de acceso muy superiores a las anteriores de 100 Mbit/s en movimiento y 1 Gbit/s en reposo. Está basada completamente en el protocolo IP, siendo un sistema de sistemas y una red de redes, que se alcanza gracias a la convergencia entre las redes de cables e inalámbricas.

A partir de la quinta generación (5G), NTT DoCoMo, presenta un teléfono móvil con las capacidades para Internet e imágenes tridimensionales en movimiento. Un futuro de multivideoconferencia a través

del móvil aderezado con imágenes tridimensionales además de juegos dotados de esta tecnología surgen con mucha fuerza. Esta tecnología ya está en explotación en China, Japón, EEUU y en algunos países europeos (Martínez, 2015).

El servicio de telefonía celular en Cuba se inicia en 1993, en los comienzos el sistema utilizado fue el denominado Advance Mobile Phone System o Sistema Avanzado de Telefonía Móvil (AMPS, por sus siglas en Inglés) el cual fue concebido por la primera generación, se fue modernizando la red original (AMPS) con la introducción de nuevas normas con vista a una digitalización de sus sistemas, lo cual posibilita brindar nuevos servicios de valor agregado, como los SMS, correo electrónico, aumento de la capacidad de tráfico, etc. No fue hasta el año 2001 que comenzó a introducir la tecnología GSM la que está enmarcada en la segunda generación. Pasaron 15 años para que se pudiera tener acceso a la tecnología 3G en todos los municipios de la capital, en las cabeceras provinciales y polos turísticos. En el 2018 se comienzan a hacer pruebas con la 4G y en el 2019 se implementan las primeras radio bases. Actualmente, mientras que no se concluya el proceso de actualización, coexisten las redes 2G, 3G y 4G. Esta actualización de la tecnología posibilita ofrecer servicios de valor agregado e incrementarlos con mayor calidad.

1.3. Servicios de valor agregados

Servicio de valor agregado o valor añadido es una característica o servicio extra que se le da a un producto o servicio, con el fin de darle un mayor valor comercial, generalmente se trata de una característica o servicio poco común, o poco usado por los competidores, y que le da al negocio o empresa, cierta diferenciación (UIT, 2014).

Los SVA en la telefonía móvil incluyen básicamente: mensajes escritos (SMS) y mensajes multimedia (MMS), mensajería instantánea (IM-Instant messaging), música, videos, juegos, ringtones (entretenimiento), transacciones y pagos a través del celular (mobile money), banda ancha e Internet móvil, redes sociales (social media), y marketing / publicidad móvil (UIT, 2014).

Los SVA pueden clasificarse en tres componentes según (Junquera, 2013).

Servicios de SMS y MMS.

Internet (tráfico de datos), y otros.

Los SVA (incluye ingresos por descarga de contenido, aplicaciones y servicios de valor agregado de voz y contenidos, etc).

Estos mismos autores lo conceptualizan en tres líneas:

- Entretenimiento (lanzamiento de aplicaciones y contenido para las masas).
- Productividad (lanzamiento de aplicaciones para el sector corporativo).

- Conectividad (a través del lanzamiento de redes 3G+).

En el sector empresarial estos servicios pueden ser de diversas índoles. Los SMS empresariales dan soporte a los procesos internos de la entidad y las alarmas, concebidas de cara al usuario para facilitar notificaciones o consultas y también establecer facilidades para las relaciones de una entidad con otras empresas, así como fomentar la interrelación entre entidades.

Mundialmente existen empresas líderes en la generación de SVA, como ejemplos de productos de estas empresas se pueden mencionar “Content Delivery Platform”, de la empresa Ginger Alliance, Telcel perteneciente a América Móvil y Digicel de la Compañía Digicel Caribbean.

Content Delivery Platform es una solución completa para una fiable presentación, entrega y facturación de los contenidos digitales, adecuada al dispositivo móvil, además proporciona varios SVA.

Telcel es una compañía que divide su oferta de valor agregado en dos vertientes: entretenimiento y aplicaciones corporativas. Los servicios se agrupan bajo la marca “Ideas”. Allí el operador concentra las aplicaciones de mensajería (SMS, MMS), descargas (ring-tones, logos) y juegos (Gnius, Juan, Junquera, 2012).

Digicel Caribbean se ha convertido en el operador de telecomunicación móvil de más rápido crecimiento en el Caribe. Actualmente cuenta con más de cuatro millones de usuarios y con operaciones en 22 países. Algunos de los servicios con los que cuenta Digicel son: minutos acumulados (minutos Rollover), servicios de datos GPRS (servicio de radiotransmisión de paquetes generales), envío de mensajes cortos a correo electrónico y mensajes de multimedia.

1.3.1. Tipos de servicios de valor agregado

Existen diferentes clasificaciones a nivel mundial de SVA, entre ellos los que se agrupan en tres bloques según (Gnius, et al., 2012):

Servicios basados en el contenido: No poseen ningún tipo de procesamiento, encapsulado o tratamiento; en otras palabras, son los mensajes intercambiados entre los usuarios.

Servicios complementarios: Permiten la creación de contenidos por el usuario como el envío de tarjetas postales o felicitaciones, y los compositores de mensajes completos con repositorios de contenidos elementales como imágenes y sonidos.

Servicios de información multimedia: Son similares a los servicios de alertas SMS, pero aprovechan las capacidades ofrecidas por la tecnología MMS. Entre ellos se encuentran los servicios de suscripción, los servicios de noticias, los servicios financieros, de información meteorológica, los

anuncios musicales o videos promocionales, los servicios de envío de fotografías capturadas por *webcams* y los juegos interactivos.

Otra clasificación de tipos de SVA según Junquera, (2012) es:

SMS (Short Messaging Services): maneja el envío de contenidos en formato de texto, usados principalmente para mensajería. Permite el envío de 160 caracteres como máximo.

MMS (Multimedia Messaging Service): se refiere a la mensajería multimedia que se diferencia de los SMS a que se pueden adjuntar sonidos e imágenes dentro de los contenidos que se transportan. Estos contenidos multimedia pueden ser enviados desde un terminal móvil a un e-mail y viceversa.

IVR (*Interactive Voice Response*): es un sistema automatizado de respuesta interactiva, orientado a entregar y/o capturar información a través del teléfono, permitiendo el acceso a servicios de información u otras operaciones.

WAP (Wireless Application Protocol): es un estándar abierto internacional para aplicaciones que utilizan las comunicaciones inalámbricas, permitiendo entre otros el acceso a servicios de Internet desde un teléfono móvil, correo electrónico y noticias.

Estas clasificaciones no difieren una de otras, pues la primera se agrupa teniendo en cuenta el servicio que se brinda y la segunda especifica la forma o vía en que se brinda el servicio. En el caso particular de La Empresa de Telecomunicaciones de Cuba se brindan servicios basados en contenidos y servicios de información multimedia a través de SMS, MMS y WAP.

Esta empresa incluye en la contratación inicial que realiza el cliente, diferentes SVA como son:

- Identificador de llamadas. (Muestra el nombre o el número del cliente que llama en la pantalla del teléfono que recibe la llamada).
- Llamada en espera.
- Transferencia de llamadas.
- Desvío de llamadas.
- Transferencia de saldo entre móviles prepago.

Otros servicios que son ofertados por ETECSA y que no se incluyen en la contratación inicial:

- Factura Detallada.
- SMS y MMS.
- Correo de voz.
- Acceso a correo.

- Roaming out.

Otra empresa en Cuba que ofrece SVA es DESOFT (Empresa de Aplicaciones Informáticas), esta los divide en empresariales y personales, a través del grupo entuMovil.

Servicios personales ofertados por DESOFT.

- Buzón SMS: Es un servicio de valor agregado que brinda la posibilidad de tener un espacio virtual para publicar información de interés, y puede ser consultado por las personas autorizadas por el usuario, titular del buzón.
- Cambio Metropolitano: La consulta del servicio CAMBIO informa sobre las tasas de cambio del Banco Metropolitano de Cuba.
- Cartelera EGREM: Este servicio da acceso a la cartelera musical de los establecimientos de la EGREM.
- DHL: Posibilita la consulta de forma rápida y en todo momento y la situación de cualquier envío remitido por la vía DHL.
- Embajadas: Este servicio permite consultar la información relacionada con las embajadas y consulados radicados en La Habana, como puede ser la dirección, teléfonos y horarios de atención al público. Tiene como requisito que se debe escribir en el texto del SMS el nombre del país del cual se desea conocer los datos de la embajada.
- Eventos Participativos: En los que un usuario, mediante un SMS desde su móvil, puede participar en:
 - Concursos: Competencia entre distintos candidatos que buscan un premio. El ganador o los ganadores del concurso son elegidos al azar dentro de la respuesta correcta. La cantidad de ganadores es seleccionada por el usuario que convoca el evento.
 - Votaciones: Constituye otra de las modalidades participativas en la que los usuarios poseedores de teléfonos móviles, tienen la posibilidad de votar por la opción de su preferencia. Este servicio podrá crear y administrar la convocatoria de votaciones para un producto, un artista, o una agrupación.
 - Sorteos: Este servicio permite a los usuarios crear y administrar un sorteo, facilitando a los interesados inscribirse en la lista de participantes mediante un SMS.

Servicios para empresas ofertados por DESOFT

Buzón SMS para empresas: Entre las facilidades de servicio del buzón entuMovil, le permite a las entidades poner a disposición de sus clientes, que posean móviles, información actualizada sobre sus negocios, promover nuevas ofertas, y otros datos generales de contacto.

La disposición de este servicio, resulta igualmente extensivo, a centros recreativos, instalaciones turísticas, instituciones culturales, agencias, así como otras actividades promocionales vinculadas a cualquier entidad.

Cartelera SMS para entidades: La cartelera empresarial es un servicio de valor agregado destinado a instituciones de la cultura, el turismo, centros de recreación, y otras entidades, incluidos artistas y grupos con representación jurídica. La modalidad del servicio brinda la posibilidad de crear espacios virtuales donde colocar la promoción de eventos, así como la programación de las más diversas actividades propias del cliente. La posesión de estos espacios, permite a todas las personas que posean teléfonos móviles consultar la información colocada por el titular en cualquier momento y lugar donde se encuentre el interesado.

Eventos participativos para empresas: Servicio promocional a eventos, concursos, votaciones, sorteos y actividades de participación organizadas en cualquiera de los centros recreativos y culturales de nuestra ciudad.

Entre las variadas oportunidades de la utilidad del servicio, pueden citarse ejemplos como: Los premios LUCAS en sus diferentes etapas. El premio a la popularidad del Festival de Cuerda Viva, entre otros.

Las modalidades de eventos participativos vigentes hasta el momento son:

Concursos: Respuestas a través de SMS, conforme a las interrogantes establecidas en las bases del certamen, donde el ganador, o ganadores son elegidos al azar dentro de las respuestas correctas, mediante la aplicación establecida. La cantidad de ganadores es seleccionada por el cliente.

Votación: En estos casos el usuario tiene la posibilidad de votar por la opción de su preferencia, a través de un SMS.

Sorteo: El usuario, mediante un SMS, se inscribe en una lista donde el ganador es seleccionado al azar por la aplicación.

Notificaciones para Empresas: Divulgar notificaciones a través de SMS a los usuarios sobre los servicios de su interés. Ello le permitirá multiplicar la información sobre los productos y servicios que brinda la entidad, propiciando a su vez agilizar y perfeccionar su gestión empresarial.

Pasarela HTTP: Ofrece la posibilidad a las entidades de disminuir costos, disponer de información oportuna en cualquier momento o lugar, optimizar los procesos productivos, mejorar la gestión empresarial y brindar más calidad en el servicio. Además, permite mejorar la atención a sus clientes y anunciarles nuevos servicios, disminuyendo la distancia con los mismos.

Los SVA en Cuba se caracterizan por proveer información, y facilidades a los clientes. Entre los servicios que mantienen una tendencia en aumento, son los SMS, aunque aún es insuficiente el aprovechamiento de las potencialidades que brinda este servicio, pues los servicios corporativos que se desarrollan no disponen de sistemas para la gestión de la información empresarial, mediante los SVA de la telefonía móvil.

1.4. Sistemas Informáticos orientados a los SVA de la telefonía móvil

Los sistemas informáticos orientados a los SVA de la telefonía móvil buscan la interactividad entre la Web, las Base de Datos y la telefonía móvil. Los SMS constituyen herramientas útiles para las organizaciones, ya que constituyen un medio de comunicación rápido y poco costoso, motivando su uso en aplicaciones web y bases de datos empresariales.

Las pasarelas SMS o SMS Gateway son sistemas informáticos que surgen debido a la intensa búsqueda de interactividad entre la Web, las bases de datos y la telefonía móvil. Una pasarela SMS conecta la red de telefonía celular con un conjunto de servicios o aplicaciones SMS, para lo cual generalmente provee de una serie de interfaces para que desarrolladores de software puedan recibir, procesar y enviar un alto número de mensajes (Timbi, 2007).

Pasarela es un sistema informático que permite enlazar dos sistemas que trabajan con formatos distintos de información y mediante la conversión entre ellos de una forma transparente, permite una comunicación bidireccional. Los sistemas informáticos deben de trabajar como puente entre el protocolo que utilice la aplicación y la red de telefonía móvil permitiendo la gestión, recepción y envío de SMS.

Los sistemas informáticos SMS presentan diferentes características en cuanto al número de funcionalidades prestadas a los clientes, además que cada una posee determinada diferencia en el funcionamiento con respecto a las otras.

Cuantiosas empresas a nivel mundial cuentan con sistemas para la gestión de SVA de la telefonía móvil. Cada uno de estos sistemas tiene sus peculiaridades, tanto desde el punto de vista de sus funcionalidades como de sus arquitecturas. Seguidamente se describirán las funcionalidades principales y la arquitectura de algunas de estas plataformas:

- AlertFind es un software para el envío de notificaciones que la compañía Dell Incorporated brinda por suscripción. Tiene como objetivos automatizar y facilitar el uso de los servicios de comunicación, las operaciones y las alertas comerciales. Mediante AlertFind los clientes pueden enviar mensajes por medio de varios servicios de comunicación definidos en el perfil de notificación de cada destinatario. Entre estos canales de comunicación se incluyen llamadas de voz a teléfonos fijos o móviles mediante TTS (texto a voz) o funciones de voz grabada, SMS, correo electrónico y fax. Incluye aceptaciones e informes de estado en tiempo real, autenticación de usuarios y alertas a dispositivos alternativos o a usuarios (González et al. 2010).
- AlertFind presenta auditorías en tiempo real, las cuales cuentan con un registro detallado de transacciones y la información sobre las notificaciones pendientes y enviadas. Los informes ofrecen resúmenes simples y descripciones específicas del proceso de notificación a un usuario. Permite tener un control de acceso para saber quién inicia el envío de mensajes, con quien puede ponerse en contacto y lo que los destinatarios pueden ver (González et al. 2010).
- ALTIRIA, un sistema que tiene incluida una plataforma SMS que integra su propia plataforma SMS Premium que permite crear servicios específicos basados en mensajes SMS, algunos predefinidos y otros es posible definirlos de acuerdo a las necesidades de cada cliente. Entre los servicios disponibles en esta pasarela se encuentran sorteos y concursos, servicios de alertas SMS además de votación con SMS (González et al. 2010).
- Calixta-SMS, es un sistema 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 conexión vía servicios web. Las respuestas de los usuarios se pueden responder individual o masivamente 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, alarmas para seguridad o soporte, encuestas de servicio, recordatorios de pago para cobranza y pagos en abonos (González et al. 2010).
- 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 en línea. Los usuarios deben tener activa una cuenta en el sistema, con la cual podrán gestionar y enviar sus mensajes. EKOPLC brinda 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.

- Utilizar este sistema tiene como ventajas una agenda que permite asignar nombres significativos a los números de teléfono y crear listas de usuarios, la posibilidad de importar listas de usuarios y teléfonos, además de una cómoda interfaz basada en Web. La plataforma informática sobre la que funciona el sistema es mantenida por EKOPLC en sus instalaciones y no se debe instalar ninguna 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, historial de mensajes recibidos entre otros (González et al. 2010).
- Kaazing WebSocket Gateway proporciona una alta escalabilidad, poca latencia y una solución full-duplex para aplicaciones HTML5. Se extiende un sistema basado en TCP directamente a los navegadores web y dispositivos móviles. El sistema ofrece un alto rendimiento a través de Internet mientras protege sus datos con la seguridad de escala empresarial. Es compatible con todos los navegadores, incluyendo las versiones anteriores que no soportan nativamente HTML5. El WebSocket. Kaazing WebSocket Gateway es un producto ofertado lo que significa que para su uso comercial es necesaria su compra, además de que el soporte es un servicio vendido por Kaazing (Kaazing).

Como se evidencia, internacionalmente tienen gran utilización los SVA de telefonía móvil para la gestión de información por medio de SMS basados en protocolos y estándares, a partir de las ventajas que ofrecen para los usuarios los sistemas descritos. Sin embargo, en Cuba, a partir de la imposibilidad de acceder a la utilización de estos sistemas internacionales por sus elevados costos y la necesidad de realizarles modificaciones en correspondencia con la disponibilidad e independencia tecnológica, se desarrollaron por empresas nacionales los sistemas orientados a estos servicios.

1.4.1 Sistemas informáticos orientados a los SVA de la telefonía móvil a nivel nacional

El Sistema de Integración de Servicios de Comunicación a Usuarios (SISCU) es un software creado en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) con el propósito de disminuir el tiempo y esfuerzo de los usuarios al enviar mensajes. Las notificaciones pueden ser enviadas por los diferentes medios de comunicación interpersonales existentes en la UCI como correo electrónico, mensajería instantánea, telefonía fija y SMS (Díaz y García, 2013).

El sistema es una aplicación web a la cual puede acceder cualquier usuario previamente autenticado. Permite el envío de mensajes y brinda la posibilidad de gestionar los clientes y contactos que posee cada usuario. Esto facilita el trabajo, ya que no tendrán que utilizar cada una de las aplicaciones que posibilitan el envío de mensajes de forma individual, sino que se presentan todas en un único sistema.

El Sistema de Gestión sobre Plataformas Móviles, a través de GPRS, se conecta al SCADA de la empresa Aguas de La Habana, para dar aviso ante situaciones de alarmas y alertas, conectando los sensores, PLC y Router Modem; el intercambio de información es a través del protocolo de comunicación ModBus/TCP, los PLC, tienen pantallas de configuración que permiten un nivel primario de gestión en todos sus sensores. A partir de los Router Modem la señal es convertida por estos al estándar GPRS, y transmitida a la empresa en tiempo real (Puede convertirse al 2G o 3G en función del tipo de cobertura presente). De este proceso se encarga el SCADA, el cual se encuentra en el despacho o puesto de mando, y guarda esta información en su base de datos. Por otra parte, los móviles con la tarjeta SIM, a través del estándar GPRS, con el protocolo Tcp/Ip se conectan a la base de datos del SCADA en la empresa, de esta se obtiene la información necesaria para su gestión y guarda la información necesaria en su propia base de datos. Este intercambio por el estándar GPRS, tanto de los Router Modem hacia el SCADA, como de los móviles al SCADA, se realiza a través del APN suministrado por ETECSA y CUBACEL. Como se puede observar conviven en un entorno varios sistemas independientes entre sí, que intercambian información para lograr objetivos comunes en cuanto al aviso y la oportuna toma de decisiones (Plasencias, 2019).

La pasarela 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 ETECSA. La primera palabra de este SMS se considera una palabra clave y en dependencia, el mensaje recibido por la plataforma es guiado 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 según (García 2010):

- Kit de desarrollo: Blue-Eye es también un kit de desarrollo de aplicaciones que provee un API3, pensado para llevar rápidamente las nuevas ideas a la producción y ejecución sobre un despliegue existente de Blue-Eye.

- 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 BlueEye pueden hacer uso de sistemas externos como servicios públicos, bases de datos remotas, interfaces de operación de aplicaciones personalizadas, etc.
- Fundación para aplicaciones más complejas: Blue-Eye 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 WAP4, 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.

- 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, EJB3, Hibernate y otras tecnologías que han probado su madurez en el mundo empresarial
- 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.

Otro sistema es la pasarela HTTP, sistema informático creado por Desoft que permite ofrecer servicios informativos basados en sistemas informáticos empresariales, de modo que el directivo puede recibir alarmas, notificaciones y consultar estados de procesos industriales (como una alarma si se sobrecalentó una caldera, si se apagó un servidor), servicios que de igual forma pueden ser utilizados por los ciudadanos para consultar información personal disponibles en diferentes plataformas.

Entre los sistemas informáticos nombrados, la pasarela http creado por DESOFT se constituye un aporte para esta investigación, pues permite la comunicación entre los sistemas de servicios de telefonía móvil con la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba.

1.5. Disponibilidad y toma de decisión de los servicios de valor agregado de telefonía móvil

La alta disponibilidad es la habilidad para proveer acceso continuo a los servicios, o sea, no es solo un concepto, es una ciencia, y es definido como el servicio actual por el servicio requerido. Esta debe ser maximizada a través de todas las capas de una infraestructura para incluir la disponibilidad al nivel de sesión y servicio. La misma empieza con un diseño correcto de los servicios. El diseño correcto asegura que las fallas no la impacten. Diseñar servicios para aumentarla incluye en la eliminación de cualquier punto singular de falla por la provisión de dispositivos y sistemas.

Un sistema disponible es uno que es utilizable cuando el cliente lo necesita. Un sistema puede ser altamente disponible, operando de 8 a.m. a 5 p.m., si eso es lo que demanda el negocio. El tiempo restante puede ser usado para programar mantenimientos y reparaciones. El reto para muchos sistemas hoy es operar 24 horas al día, los 365 días al año (también referido como 7x24, o 365 x 24) (García, 2014, p. 33).

Generalmente los sistemas productivos requieren de una alta disponibilidad para poder ser competitivos.

Esto implica que los sistemas o servicios deben tener entre sus características un aumento de las posibilidades de proveer acceso continuo a los servicios para ayudar a los usuarios a incrementar la disponibilidad de los servicios.

El nivel de disponibilidad de los SVA de telefonía móvil, que estos deben lograr, es una medida del máximo de tiempo fuera de línea que el usuario puede tolerar. Es importante comprender el nivel de disponibilidad que el usuario espera, ya que este nivel deseado impactará en el diseño de la infraestructura de los sistemas.

La toma de decisiones en la vida cotidiana es una forma de vida, pero tomar decisiones dentro de una organización se vuelve complejo, sobre todo cuando de esta decisión depende la productividad o vida de una Empresa.

Es importante mencionar que, al tomar una decisión gerencial, se tiene que considerar los problemas que se pueden presentar, es importante tomar en cuenta los riesgos que se presentan y asumirlos con responsabilidad, sobre todo tratar de reducir la problemática.

Herbert Simon, el teórico más reconocido en el tema, define en el año 1960 la toma de decisiones como "(...) proceso de selección entre cursos alternativos de acción, basado en un conjunto de criterios, para alcanzar uno o más objetivos" y el proceso de toma de decisiones empresariales como un proceso grupal: "(...) un esfuerzo planeado y cooperativo, en el cual cada participante tiene un papel reconocido que cumplir y unas obligaciones o tareas por ejecutar. Se les asignan a estas obligaciones para lograr el objetivo de la organización más que para satisfacer preferencias individuales, aunque frecuentemente coinciden ambos efectos" (Vergara y Santiago 2014).

Para lograr un resultado positivo en la toma de decisiones. Es necesario evaluar la información que se analiza. Si como resultado de esta evaluación no se llega a la toma de decisión tendrá que hacer una evaluación más profunda de la información.

Según Vergara y Santiago (2014) se podrán evaluar la información que reciben sobre cuatro factores: su calidad, oportunidad, cantidad, y su relevancia para la administración.

1. Calidad de la Información: Cuanto más exacta sea la información, mejor será su calidad. En general el costo de la obtención de información aumenta a medida que mejora la calidad deseada. Si la información de mejor calidad no aumenta materialmente la capacidad de toma de decisiones de un administrador, no vale la pena el costo adicional.
2. Cantidad de Información: Los administradores casi nunca tomarán decisiones acertadas y oportunas si no disponen de suficiente información, pero a menudo se ven saturados de datos irrelevantes e inútiles. Si reciben más información de la que pueden aprovechar bien, es posible que omitan la referente a problemas graves.
3. Oportunidad de la Información: Para lograr un control efectivo las medidas correctivas deben aplicarse antes que se presente una gran desviación respecto al plano o al estándar. Así, la información proporcionada por un sistema de información debe estar disponible para ser tomada por la persona indicada en el tiempo indicado para la acción apropiada.
4. Relevancia de la Información: De manera análoga, la información que se da a los administradores debe estar relacionada con sus actividades y responsabilidades. El director del departamento de personal no necesita conocer los niveles del inventario; y el encargado de reordenar el inventario tampoco necesita saber el status de los integrantes de otros departamentos.

Los Sistemas de Apoyo a la Toma de Decisiones (DSS, por sus siglas en Ingles) son sistemas informáticos utilizados por diferentes empresas para la ayuda en la toma de decisiones. Permiten que personas de diferentes niveles de una empresa puedan recolectar datos necesarios y procesarlos de formas diferentes simulando varias situaciones reales y así poder elegir la mejor opción tomando la decisión más correcta.

Según Daniel Power un “Sistema de Soporte a Decisiones es un sistema basado en un software interactivo destinado a ayudar a los tomadores de decisiones, donde compila, analiza y manipula la información a partir de una gran cantidad de datos, documentos, marcos de conocimiento, para identificar, resolver problemas y tomar decisiones” (Power, 2014).

Un DSS es un instrumento que sirve para organizar la información que eventualmente se usará en la toma de decisiones. Involucra el uso de una base de datos para un propósito específico. El DSS apoya este proceso mediante la presentación de la información deseada, para el alcance de la solución de los problemas de toma de decisiones y de sus necesidades de aplicación.

Un sistema de este tipo permite que el decisor se relacione de una manera natural, por medio de un diseño cuidadoso de la interface con el usuario. Un tomador de decisiones cambia cuando se relaciona con el DSS, que en cierta manera es novedoso e implica un reto. El sistema de apoyo para la toma de decisiones sugiere nuevas perspectivas, y eventualmente cambia el proceso, ya que le proporciona nuevas formas de ver los problemas y las oportunidades; y tal cambio también incide sobre el usuario mismo.

Un sistema de apoyo para la toma de decisiones, por lo general se diseña para una persona en particular, o bien, para un grupo de decisores. Esto permite que el diseñador del sistema estandarice características básicas del sistema para adaptarlo al tipo de representaciones (esto es, gráficas, tablas, diagramas, etc.) e interfaces que el usuario comprenda mejor.

Los sistemas DSS no son totalmente diferentes de otros sistemas y requieren un enfoque estructurado. Sprague y Watson (2003) proporcionaron un entorno de tres niveles principales:

1. Niveles de tecnología. Se propone una división en 3 niveles de hardware y software para los DSS:
 - DSS específico. Aplicación real que será utilizada por el usuario. Ésta es la parte de la aplicación que permite la toma de decisiones en un problema particular. El usuario podrá actuar sobre este problema en particular.
 - Generador de DSS. Este nivel contiene hardware y software de entorno que permite a las personas desarrollar fácilmente aplicaciones específicas de DSS. Este nivel hace uso de Herramientas Case. También incluye lenguajes de programación especiales, librerías de funciones y módulos enlazados.
 - Herramientas de DSS. Contiene hardware y software de bajo nivel.
2. Las personas que participan para el ciclo de desarrollo de un DSS, se sugieren 5 tipos de usuarios o participantes:
 - Usuario final
 - Intermediario
 - Desarrollador
 - Soporte técnico
 - Experto de sistemas

3. El enfoque de desarrollo. El enfoque basado en el desarrollo de un DSS deberá ser muy iterativo. Esto permitirá que la aplicación sea cambiada y rediseñada en diversos intervalos. El problema inicial se utiliza para diseñar el sistema y a continuación, éste es probado y revisado.

A partir de los niveles presentados por Sprague y Watson (2003) en el sistema que se presenta se tiene en cuenta en nivel de tecnología DDS específico pues permitirá la toma de decisiones en un problema particular por parte de un usuario final. Además, participan desarrolladores y expertos de sistemas que permitirán que la aplicación sea cambiada y rediseñada en dependencias de las necesidades de las empresas.

1.6 Inteligencia de negocios

La Inteligencia de Negocios, del inglés Business Intelligence (BI), se refiere a tecnologías, aplicaciones y prácticas para la recolección, integración, análisis y presentación de información para soportar la toma de mejores decisiones de negocios. Engloba todo el conjunto de técnicas necesarias para poder transformar los datos e informaciones de una empresa, o cualquier otro supuesto del que se tengan evidencias, en conocimiento con el cual apoyar la toma de decisiones de una manera ágil, correcta e intuitiva.

Un tipo emergente de aplicaciones son diseñadas para generar información correcta y disponible para los empleados, clientes, suministradores, socios y consumidores en el momento exacto que se necesite. En concreto, en el mundo empresarial los datos se extraen de la producción de la compañía, analizando aquellos a partir de los que se puedan tomar decisiones estratégicas de futuro con el objetivo de que la compañía mejore sus beneficios y su competitividad frente al resto de empresas del sector.

Componentes de la inteligencia de negocio.

Según Espinoza (2010). "En un proyecto real se define primero cuáles son los objetivos y el alcance de la solución y qué modelos de negocio queremos analizar. Con esta información es mucho más fácil tomar las decisiones necesarias en cada uno de los componentes".

Los componentes son:

- Fuentes de información, los cuales se utilizan para alimentar de contenidos el Data Warehouse.

- Proceso ETL (corresponde a las siglas del inglés Extract, Transform and Load (Extracción, transformación y carga de los datos en el data Warehouse. Antes de almacenar los datos en un Data Warehouse, éstos deben ser transformados, limpiados, filtrados y redefinidos.
- El motor OLAP (corresponde a las siglas de inglés Online Analytical Processing), que nos debe proveer capacidad de cálculo, consultas, funciones de planeamiento, pronóstico y análisis de escenarios en grandes volúmenes de datos.
- Las herramientas de visualización, que nos permitirán el análisis y la navegación a través de los mismos.

Herramientas para BI (Inteligencia de Negocio, por sus siglas en Ingles)

Existen diferentes sistemas informáticos para la implementación de la inteligencia de negocio, todas con sus diferentes herramientas que ofrecen ventajas y desventajas en comparación de unas con otras. (Anexo 3).

En síntesis, las ventajas del BI Open Source Pentaho frente a otras soluciones de carácter privativo son: la reducción de costos de implantación; independencia de los proveedores; comenzar con una alternativa de bajo costo e ir aumentando progresivamente sus funcionalidades; resultados en estándares abiertos y compatibilidad con otras herramientas.

Pentaho BI ofrece una amplia gama de herramientas orientadas a la integración de información y al análisis inteligente de los datos de una organización. Cuenta con potentes capacidades para la gestión de procesos de extracción, transformación y carga (ETL, por sus siglas en ingles), informes interactivos, análisis multidimensionales de información o minería de datos. Todos estos servicios están integrados en una plataforma web, en la que los usuarios pueden consultar la información de una manera fácil e intuitiva.

Los módulos incluidos por Pentaho BI, pueden utilizarse de manera conjunta o de forma separada según las necesidades de la organización. Las soluciones de Pentaho están escritas en Java y tienen un ambiente de implementación también basado en este lenguaje. Esto hace que Pentaho sea una solución muy flexible para cubrir una amplia gama de necesidades empresariales tanto las típicas como las sofisticadas y específicas al negocio (Pentaho. 2016).

Los módulos de la plataforma Pentaho BI son:

- Reporting: Pentaho Reporting es una solución basada en el proyecto JFreeReport y permite generar informes ágiles y de gran capacidad. Permite la distribución de los resultados del análisis en múltiples formatos. Todos los informes incluyen la opción de imprimir o exportar a formato PDF, XLS, HTML y texto. Los reportes de Pentaho permiten también programación de tareas y ejecución automática de informes con una determinada periodicidad.
- Analysis: Pentaho Analysis suministra a los usuarios un sistema avanzado de análisis de información. Con el uso de las tablas dinámicas, el usuario puede navegar por los datos, ajustando la visión de estos, los filtros de visualización, añadiendo o quitando los campos de agregación. Los datos pueden ser representados en forma de SVG (gráficos de vector escalables), Flash, dashboard widget, o también integrados con los sistemas de minería de datos y los portales web.
- Dashboard: todos los componentes del módulo Pentaho Reporting y Pentaho Analysis pueden formar parte de un Dashboard. En Pentaho Dashboard es muy fácil incorporar una gran variedad en tipos de gráficos, tablas y velocímetros e integrarlos con los portales web, en donde se podrá visualizar informes, gráficos y análisis OLAP.
- Data Mining: Mediante Pentaho Data Mining se podrá descubrir patrones de comportamiento e indicadores ocultos en la información de una organización. Prevenir eventos futuros basados en patrones históricos para así apoyar las tareas de análisis predictivo.
- Integración de Datos: se realiza con la herramienta para ETL Pentaho Data Integration (PDI, por sus siglas en inglés) que permite implementar los procesos de extracción, transformación y carga de la información.
- Spago BI: Se trata de una aplicación BI de tipo OLAP construida para acceso web y que permite acceder a datos de SQL Server y Mondrian. Es una plataforma ya que cubre y satisface todos los requisitos de BI, tanto en términos de análisis, de gestión de datos, administración y seguridad.

La presentación de informes, análisis multidimensional, minería de datos, tableros de mando y consultas ad-hoc. Añade módulos originales para la gestión de procesos de colaboración. Cuenta con herramientas para ETL y apoya al administrador en el mantenimiento de los documentos analíticos, la gestión para el control de versiones y la aprobación del flujo de trabajo. Permite generar informes perfectamente estructurados y exportarlos a multitud de formatos (HTML, PDF, XLS, XML, TXT, CSV y RTF) además es multiplataforma y tiene licencia GNU LGPL (Stratebi 2014).

A partir de las herramientas que ofrece Pentaho, en comparación con otros sistemas utilizados en la ingeniería de negocio (Anexo 3), se propone utilizar Pentaho para la ingeniería de negocio en la implementación de la segunda etapa del sistema de SVA de telefonía móvil.

1.7 Los servicios web y servicio web REST

Los servicios web surgen como consecuencia de la necesidad de crear un estándar para la comunicación entre las distintas plataformas y lenguajes de programación existentes. Son un conjunto de aplicaciones o de tecnologías con capacidad para interoperar en la web. Estas aplicaciones o tecnologías intercambian datos entre sí con el objetivo de ofrecer servicios. Los proveedores ofrecen sus servicios como procedimientos remotos y los usuarios solicitan un servicio llamando a estos procedimientos a través de la web

Un servicio web es un componente al que se puede acceder mediante protocolos web estándar, utilizando XML para el intercambio de información. Los servicios web son componentes de aplicaciones distribuidas que están disponibles de forma externa. Se pueden utilizar para integrar aplicaciones escritas en diferentes lenguajes y que se ejecutan en plataformas diferentes. Se puede decir que un servicio web no es más que un conjunto de protocolos y estándares que se utilizan para el intercambio de información entre distintas aplicaciones.

Al conjunto de estándares y protocolos para los Servicios Web es conocido comúnmente como “Web Services Protocol Stack” y básicamente son utilizados para definir, localizar, implementar y hacer que un Servicio Web interactúe con otro. Este conjunto está conformado esencialmente de cuatro subconjuntos: Servicio de transporte (Encargado del transporte de los mensajes entre aplicaciones sobre la red); Mensajería XML (Encargado de la codificación de los mensajes en XML estándar y pueda así ser interpretado en cualquiera de los nodos de la red); Descripción del servicio (Interfaz pública descrita por un formato llamado WSDL (Web Services Description Language); Descubrimiento de Servicios (Especificación y ubicación de los servicios para su uso, alojados en un servidor público llamado UDDI (Universal Description Discovery and Integration) y WS-Security (Protocolo de seguridad aceptado como estándar por OASIS (Organization for the Advancement of Structured Information Standards).

Se identifican como acciones en el funcionamiento de un Servicio Web.

1. Una vez desarrollado el Servicio Web, este se registra. Usando diferentes estándares como son: SOAP (Simple Object Access Protocol por sus siglas en inglés), WSDL (Web Services Description Languages por sus siglas en inglés), UDDI (Universal Description, Discovery and Integration por sus siglas en inglés).

2. Un cliente, en este caso una aplicación Web, lanza una solicitud para conseguir una lista de los Servicios Web que satisfagan las condiciones de búsqueda.
3. El cliente recibe información a partir de la cual puede determinar la petición que más se ajuste a su necesidad.
4. El cliente lanza la petición al Servicio Web y recibe la respuesta. Los Servicios Web como sistemas abiertos.

Los Servicios Web ofrecen un grupo de ventajas entre los que se pueden mencionar: No está asociado con ningún lenguaje, no se encuentra fuertemente asociado a ningún protocolo de transporte, aprovecha los estándares existentes en la industria y permite la interoperabilidad entre múltiples entornos,

Las ventajas de desarrollar Servicios Web se miden en los ahorros significativos en tiempo de desarrollo, en el costo y en recursos de ordenador, pues el tratamiento de la información se realiza en los ordenadores donde el Servicio Web es localizado y devuelve los resultados al usuario local.

Los servicios relacionados con la organización y búsqueda de metadatos tienen un gran impacto para las empresas, porque estos permiten: recuperar recursos, administrar documentos, gestionar derechos, valorar contenidos, conocer el estado de los archivos, conocer productos y servicios, esquemas de bases de datos, control o descripción de procesos. Ayudan, además a organizar y mantener la inversión en datos de las organizaciones, brindándonos la información en forma de catálogos estandarizados. Gracias a ellos es posible conocer la existencia de los diferentes conjuntos de datos, y pueden localizarse aquellos que están disponibles, evaluando cuáles son relevantes para nuestras actividades. La redacción de metadatos descriptivos, fomenta la disponibilidad y uso de los datos más allá del ámbito o disciplina en que fueron creados. También son una buena forma de promoción de los datos creados por una institución (Benitez, 2015).

Una de las razones para usar un servicio Web es que se basan en HTTP sobre TCP (Transmission Control Protocol) en el puerto 80. Dado que las organizaciones protegen sus redes mediante firewalls que filtran y bloquean gran parte del tráfico de Internet, cierran casi todos los puertos TCP salvo el 80, que es, precisamente, el que usan los navegadores. Los servicios Web se enrutan por estos puertos, por la simple razón de que no resultan bloqueados.

Otra razón es que permite la integración con dispositivos móviles. Teniendo en cuenta el reducido tamaño de los dispositivos móviles, pantallas, teclado y el poco nivel de recursos tales como RAM y microprocesador en comparación con ordenadores personales o portátiles. Las características mismas de estos dispositivos móviles definen el hecho de que no es importante para el usuario tener

toda la información, sino la necesaria en el momento en el que se encuentre, y precisamente son los servicios web los que nos proporcionan esta información.

Los servicios web simples, basados en REST, tratan de la sindicación de datos hacia el exterior, sin controlar lo que sucede al llegar al otro extremo de la conexión. Se diseñan para ser 'reutilizados' y 'remezclados'.

REST, forma abreviada para Transferencia de Estado Representacional, es un protocolo basado en cliente y servidor de comunicaciones de recursos que es cacheable y sin estado. Es una abstracción sobre la comunicación HTTP donde se da énfasis en la interfaz uniforme para hacer la comunicación estructurada y coherente.

REST describe un conjunto de principios arquitectónicos por los cuales los datos pueden ser transmitidos a través de una interfaz estandarizada (como HTTP). Este servicio no contiene una capa adicional de mensajería y se centra en las normas de diseño para la creación de servicios sin estados. Un cliente puede acceder al recurso mediante un único URI y una representación del recurso es devuelta. Si bien el acceso a los recursos REST con el protocolo HTTP, la dirección URL del recurso sirve como identificador de recursos y GET, PUT, DELETE, POST y HEAD son las operaciones HTTP estándar que se deben realizar en ese recurso.

Es importante saber cuándo usar o no este servicio por las características que tiene. Se puede usar cuando los clientes y servidores operan en un entorno Web o cuando la información de los objetos no tiene que ser comunicada al cliente y no se recomienda cuando se necesita hacer cumplir un contrato estricto entre cliente y servidor o al realizar transacciones de múltiples llamadas. Es mayormente utilizado por servicios de medios sociales, redes sociales, servicios de chat web y servicios móviles.

Existen otros servicios Web, como es el caso de SOAP, con determinadas características en comparación con el servicio REST. (Anexo 1)

A partir de las ventajas y las desventajas que ofrece el servicio web REST (Anexo 1) es que se decidió seleccionar para la implementación de la propuesta servicio web REST ya que es el que más se adecua a las características del sistema a desarrollar.

1.8 Lenguajes de programación y sistemas gestores de bases de Datos

Desde los inicios de Internet, fueron surgiendo diferentes demandas por los usuarios y se dieron soluciones mediante lenguajes estáticos. A medida que paso el tiempo, las tecnologías fueron desarrollándose y surgieron nuevos problemas a dar solución. Esto dio lugar a desarrollar lenguajes de programación para la web dinámica, que permitieran interactuar con los usuarios y utilizar sistemas de Bases de Datos.

Entre los lenguajes de programación para la web se pueden mencionar: Lenguaje PHP, HTML, Javascript, ASP, Python y Ruby, estos tienen una serie de ventajas y desventajas en comparación unos con otros (Anexo 2).

Luego de analizar las características, las ventajas y las desventajas de estos lenguajes de programación, se seleccionó el lenguaje de programación PHP (Anexo 2) ya que es el que más se adecua a las características del sistema a desarrollar.

Este es un lenguaje de script interpretado en el lado del servidor utilizado para la generación de páginas web dinámicas, embebidas en páginas HTML y ejecutadas en el servidor. PHP no necesita ser compilado para ejecutarse. Para su funcionamiento necesita tener instalado Apache o IIS con las librerías de PHP. La mayor parte de su sintaxis ha sido tomada de los lenguajes de programación C, Java y Perl con algunas características específicas. Los archivos cuentan con la extensión (PHP).

Seguridad del lenguaje PHP: Es un poderoso lenguaje e intérprete, ya sea incluido como parte de un servidor web, en forma de módulo, o ejecutado como un binario CGI separado, es capaz de acceder a archivos, ejecutar comandos y abrir conexiones de red en el servidor, garantizando la seguridad del lenguaje PHP.

PHP está diseñado específicamente para ser un lenguaje más seguro para escribir programas CGI que Perl o C, y con la selección correcta de opciones de configuración en tiempos de compilación y ejecución, y siguiendo algunas prácticas correctas de programación.

Los Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD) o DGBA (Data Base Management System, por sus siglas en inglés), se utilizan para la conexión a los sistemas que brinden la información. Estos serán utilizados en dependencia del SGBD, que utilicen los sistemas.

Un SGB es un conjunto de programas no visibles que administran y gestionan la información que contiene una base de datos. A través de él se maneja todo acceso a la base de datos con el objetivo de servir de interfaz entre ésta, el usuario y las aplicaciones.

Son sistemas compuestos por un lenguaje de definición de datos, un lenguaje de manipulación y un lenguaje de consulta, que permite gestionar los datos a distintos niveles. Además, permite almacenar, modificar y acceder a la información, así como, realizar consultas y hacer análisis para generar informes.

Las ventajas a la hora de construir y definir la base de datos para distintas aplicaciones es que facilita los procesos y también su mantenimiento. Entre otras funciones, ayuda a realizar acciones tan

importantes como la definición de los datos, el mantenimiento de su integridad, su manipulación y el control de su seguridad y privacidad.

Entre los SGBD más utilizados internacionalmente se encuentran MySQL (SGBD relacional, multihilo y multiusuario); Microsoft SQL Server (SGBD relacionales basado en el lenguaje Transact-SQL); Microsoft Access (SGBD relacional creado por Microsoft (DBMS) para uso personal de pequeñas organizaciones); Oracle (SGBD o RDBMS (por el acrónimo en inglés de Relational Data Base Management System) y PostgreSQL (SGBD relacional orientada a objetos y libre, publicado bajo la licencia BSD).

Para el desarrollo del sistema informático propuesto se seleccionó el SGBD MYSQL, este tiene como características:

- Velocidad al realizar las operaciones.
- Bajo costo en requerimientos para la elaboración de bases de datos.
- Facilidad de configuración e instalación.

Además de las ventajas descritas anteriormente, este sistema gestor de base de datos opera bajo la licencia GNU GPL de MySQL, lo que obliga a que la distribución de cualquier producto derivado (aplicación) se haga bajo esa misma licencia. Si un desarrollador desea incorporar MySQL en su producto lo puede realizar y distribuir bajo esa misma licencia, pero desea distribuirlo bajo otra licencia que no sea la GNU GPL, tiene que adquirir una licencia comercial de MySQL que le permite comercializarlo.

MySQL es el SGBD seleccionado para la implementación del sistema informático propuesto pues proporciona una serie de servicios y lenguajes para la creación, configuración y manipulación de la base de datos, así como, mecanismos de administración y respaldos. También permite almacenar una descripción de dichos lenguajes en un diccionario de datos, para su mantenimiento, lo que provee un acceso controlado a la misma. Además, opera bajo licencia de Software Libre

Conclusiones parciales del capítulo 1

El estudio de los antecedentes de la telefonía móvil en Cuba permitió establecer los diferentes momentos por los que ha transitado su desarrollo y los diferentes servicios que se fueron ofertando en dependencia de la tecnología, hasta arribar a los SVA.

Después de analizado la evolución de los SVA y las diferentes clasificaciones dadas, se trabajó con la propuesta de Junquera, R. A. (2012) y se decidió utilizar para la implementación de la propuesta el Short Messaging Services (SMS).

El estudio realizado sobre los servicios web y los diferentes tipos utilizados internacionalmente, permitieron seleccionar para la comunicación entre las plataformas del sistema propuesto, el Servicio Web REST. Y se decidió utilizar para la implementación del SVA de la propuesta el lenguaje PHP y MYSQL por las ventajas y características que ofrecen.

A partir del estudio de los referentes relacionados con la ingeniería de negocio se propone el empleo de Pentaho, teniendo en cuenta las herramientas y facilidades que este sistema ofrece.

Capítulo 2. Los servicios de valor agregado de telefonía móvil. Propuesta de solución

En el presente capítulo se exponen los aspectos fundamentales de la implementación y funcionamiento de los SVA de la telefonía móvil; las funciones para la implementación de nuevas aplicaciones, y de la interfaz para el monitoreo y la administración.

El sistema propuesto fue dividido en dos etapas. Las etapas identificadas, enmarcan cada una de las funciones que puede realizar el sistema para la disponibilidad del servicio y la toma de decisiones. Se refleja en cada etapa las características y opciones que se describen en el sistema.

Para la implementación de este tipo de solución es necesario el despliegue de tecnologías, infraestructuras, acuerdos y convenios con entidades, a partir de estos aspectos se decide plantear el sistema de SVA de telefonía móvil por etapas. Se muestra la etapa uno las funciones que realiza el sistema y una síntesis de la etapa dos.

2.1 Sistema informático del servicio de valor agregado de telefonía móvil

A partir del estudio teórico relacionados con la evolución de los SVA, los servicios web, los lenguajes de programación y bases de datos y la inteligencia de negocio, se elaboró el sistema informático como solución al problema científico planteado en la investigación. Su implementación se dividió en dos etapas, una primera etapa relacionada con la implementación de los servicios de envío y recepción de la información desde y hacia la pasarela y los sistemas vinculados, el enrutamiento de la información, el registro de los sistemas, y la gestión de la administración y trazas a través del cuadro de mando integral.

La segunda etapa se prevé la incorporación de los servicios integración de datos, almacenamiento centralizado y análisis consolidado, a través de técnicas de visualización y análisis de datos, como herramientas de la inteligencia de negocio que contribuya a la toma de decisiones.

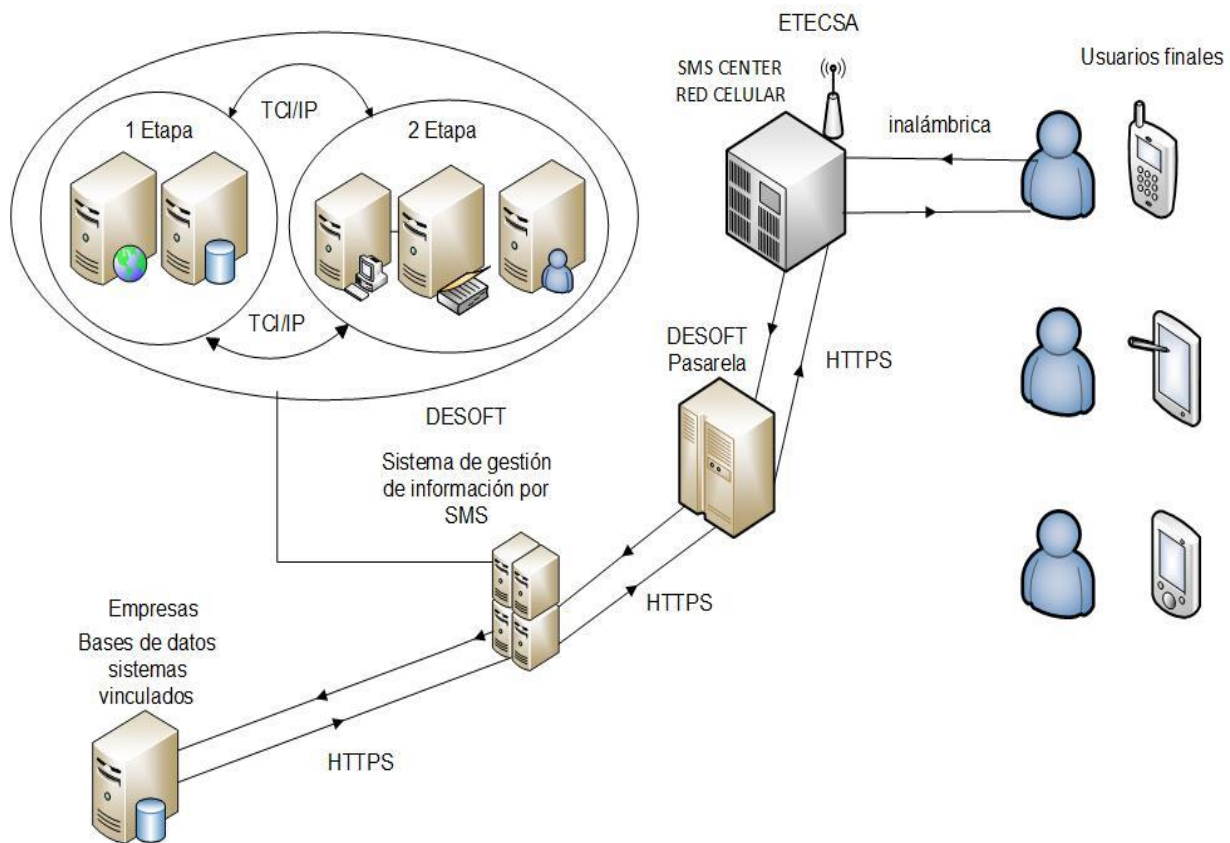
2.1.1 Diagrama de despliegue del servicio de valor agregado de telefonía móvil

Para la elaboración del Diagrama de despliegue, se trabajó con la propuesta de Jacobson (2005) quien define que "... un diagrama de despliegue es un grafo de nodos unidos por conexiones de comunicación y los nodos puede contener instancias de componentes de software, objetos y procesos". Los diagramas de despliegue muestran las relaciones físicas entre los componentes

hardware y software en el sistema final, es decir, la configuración de los elementos de procesamiento en tiempo de ejecución y los componentes.

La arquitectura de despliegue del sistema, el cual si se desea puede ser distribuido en todos sus subsistemas en términos de nodos físicos y sus interconexiones mediante el diagrama de despliegue, donde 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 además, 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.

A continuación, se muestra en la fig.1 el diagrama de despliegue por el que está contenida la solución.



Fuente: Elaboración propia

El diagrama de despliegue del sistema de gestión de información por SMS, está compuesto por los siguientes nodos:

- Dispositivo Móvil: Representa a los usuarios finales de los dispositivos móviles que van a consumir los servicios.
- El nodo red SMSC: Sirve de intermediario entre el teléfono celular y la plataforma.
- Plataforma Blueeye: La que contiene la pasarela que conecta los SVA.
- El nodo Sistema de gestión de información por SMS: Es el sistema que contiene el servidor de aplicaciones, bases de datos, y los subsistemas de integración, almacenamiento y visualización.
- Nodo sistemas vinculados, bases de datos con la información a consultar.

Servidor de Aplicaciones:

El servidor de Aplicaciones utiliza el servidor Apache para su funcionamiento y constituye el nodo fundamental del sistema, aquí se encuentra el sistema de Gestión para Dispositivos Móviles y su comunicación con los dispositivos móviles es a través del protocolo HTTP.

Servidor de Bases de Datos:

El servidor de Bases de Datos utiliza el Sistema gestor de Base de Datos Mysql para el acceso a las bases de datos de los sistemas vinculados.

A continuación, se muestra en la fig.2 la arquitectura propuesta para la implementación de las funciones de la primera etapa.



Fuente: Elaboración Propia

Protocolo de comunicación:

HTTP: La transferencia de hipertexto (por sus siglas en inglés Hyper Text Transfer Protocol) es el protocolo usado en cada transacción de la Web. Se utiliza para comunicar los dispositivos móviles con el sistema.

TCP/IP: son las siglas de Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet (en inglés Transmission Control Protocol/Internet Protocol), un sistema de protocolos que hacen posibles servicios Telnet, FTP, WEB, y otros, entre ordenadores que no pertenecen a la misma red.

La arquitectura propuesta del sistema se definió una arquitectura Java Platform Enterprise Edition (Java EE) que tiene como objetivo principal, la implementación y desarrollo de aplicaciones empresariales, que aportan elementos que ayuden a la toma de decisiones. Se tomó dicho modelo para implementar un sistema de tres capas. La capa de cliente representa la interfaz de usuario que maneja el cliente, la capa de presentación representa el conjunto de componentes que generan la información que se representa en la interfaz de usuario del cliente y la capa de servicio que contiene los componentes de negocio reutilizables y componentes que permiten hacer más transparente el acceso a la capa de datos. Esta última engloba el sistema de información. La ventaja de utilizar un modelo como este es que permite hacer modificaciones en cualquiera de las capas sin tener que interferir en las demás, además de obtener mejoras en cuanto a mantenimiento, extensibilidad y reutilización de componentes.

2.2 Características de la primera etapa del servicio de valor agregado de telefonía móvil

El sistema informático propuesto en esta investigación solo abarca la primera etapa, debido a las posibilidades de desarrollo tecnológico de la empresa, lo que implica la necesidad de gestionarlo como proyecto I+D+I, que asegure estos recursos necesarios, por lo que no es posible implementarlo en su totalidad.

En esta etapa el sistema elaborado para realizar el envío y recepción de la información desde y hacia la pasarela y los sistemas vinculados, el enrutamiento de la información, el registro de los sistemas, el soporte para la conexión con distintos gestores de bases de datos, permite la implementación de otros sistemas de forma independiente y la gestión de la administración y trazas a través del cuadro de mando integral para apoyar la toma de decisiones.

El sistema informático fue diseñado teniendo en cuenta las principales características de los sistemas existentes a nivel mundial y nacional que fueron objeto de estudio. De todas estas, se tuvieron en cuenta un grupo de características que resultaron fundamentales para la implementación de los SVA

de telefonía móvil, como son la posibilidad de comunicarse con una o varias pasarelas, el soporte para la conexión con distintos gestores de bases de datos, la implementación de varios sistemas de manera independiente o interrelacionados y la implementación de mecanismos de administración y trazas. Estas características se exponen a continuación:

- La posibilidad de comunicarse con una o varias pasarelas, a pesar de trabajar con una sola pasarela, el sistema está preparado para poder operar con más de una a la vez, adaptándose a sus características. Teniendo en cuenta las direcciones ip, palabras claves para identificar y enrutar los SMS a los distintos sistemas. La recepción y envío de SMS a la pasarela se hace mediante los protocolos HTTP/HTTPS.
- Soporte para la conexión con distintos gestores de bases de datos, los sistemas vinculados deben utilizar las funcionalidades que brinda el servicio de valor agregado, esto conlleva a controlar todas las conexiones establecidas, con los sistemas gestores de bases de datos, que son los que brindan la información, para enviar los SMS de respuesta a los usuarios. El sistema tiene como características de tener la información de los sistemas vinculados en una base de datos propia, por si falla la conexión, se pueda tener acceso a ella.
- Permite que se implementen otros sistemas de forma independiente, cada sistema está implementado de manera que brinde un servicio específico, y no tiene por qué interferir con el funcionamiento del resto de los sistemas vinculados y estos se puedan desplegar de acuerdo a las necesidades en un momento determinado, de forma tal que no tienen por qué conocer que otros sistemas están implementados. Si es necesario que exista interacción entre varios sistemas se realizan multiconsultas a los sistemas, que se encargan de darle respuesta a la solicitud recibida.
- Administración y trazas. El sistema brinda funciones que permite su monitoreo, administración y generación de reportes. Entre los parámetros a monitorear pueden mencionarse la cantidad de SMS enviados y recibidos, el listado de sistemas vinculados y las trazas generadas. El sistema es el encargado de enrutar los SMS a los sistemas vinculados y hacia la pasarela, tiene que tener en cuenta los SMS que fallan, estos fallos pueden ocurrir por problemas en la conexión con la pasarela o con los sistemas vinculados, cuando falla la conexión, estos SMS van a una cola de reintento y trata de enviarlos una cantidad de veces programadas. El sistema genera reportes del tráfico de SMS, que permite apoyar a la toma de decisiones.

Los sistemas vinculados están distribuidos en diferentes servidores en los clientes, esto puede traer como consecuencia que la información no esté disponible, por fallas de conectividad, electricidad y saturación en los enlaces. La información programada se recopila en una base de datos propia y se

actualiza periódicamente de las fuentes originales lo que permite que la información siempre esté disponible.

La comunicación de los teléfonos móviles de una entidad para la utilización de los SVA se realiza mediante SMS con el sistema informático mediante SMSC (Centro de mensajería corta SMS de ETECSA) pasando por la pasarela. El sistema está diseñado con 2 objetivos específicos: para recibir la solicitud de información de la pasarela y responderla, y para consultar la información a los sistemas vinculados, devolviéndola a la pasarela y esta al SMSC para ser recibida por teléfonos móviles previamente registrados en el sistema. Esta comunicación entre el sistema y la pasarela se realiza por medio del servicio SMS y el protocolo HTTP.

La comunicación SMS-HTTP se establece cuando se envía un SMS desde un teléfono móvil hacia el sistema informático que tiene el sistema vinculado específico. Este SMS es interceptado por la pasarela donde se conforma un mensaje que se encamina hacia el sistema informático y sus sistemas vinculados.

Cuando se envía un SMS desde un teléfono móvil hacia el sistema informático que tiene el sistema vinculado específico, se genera una petición HTTP desde la Pasarela al sistema informático. Para esta petición la Pasarela utiliza el método POST y el siguiente formato:

http://<URL del Cliente de Pasarela para recepción de SMS>?<parámetros>

Donde <parámetros>, es una lista de valores separados por el carácter & cumpliendo con el formato para una petición HTTP:

- **smsclid**: ID del operador telefónico, en este caso es Cubacel.
- **id**: ID que identifica al mensaje que se envía desde la Pasarela al sistema informático que tiene los datos del Cliente que provee la información.
- **hash**: ID que especifica un chequeo de integridad, está basado en la suma de todos los parámetros y la contraseña del usuario. El formato de la cadena usada para el cálculo es:
 - <usuario>:<hash de la contraseña (en mayúsculas)>:<valor de smsclid>:<valor de id>:<valor de msisdn>:<valor de mstext>:<valor de sender (en caso de que se use)>
- **msisdn**: ID del teléfono móvil que se utilizó para enviar el mensaje de texto.
- **mstext**: Texto del mensaje que fue enviado.
- **sender**: Número corto donde que se usó para enviar el mensaje a la pasarela, no es obligatorio, solo se usa para clientes de DESOFT.

Ejemplo:

http://cliente-

pasarela.cu/recepcionSMS?smc_id=cubacel&id=53528634781234567890323456789012&hash=hdtyukdy3549hesty45678ikmgtyu34567khtyoh&msisdn=8132038468&mstext=mensaje

Comunicación HTTP-SMS

Se establece para el envío de un SMS desde el sistema informático que tiene el sistema vinculado específico que provee la información hacia la Pasarela.

Cuando la plataforma recibe una petición HTTP para el envío de SMS, comienza una serie de tareas que culminan con el envío del SMS hacia el SMS-Center de ETECSA para que este a su vez lo envíe hacia el usuario con teléfono móvil. Es importante destacar que el sistema puede asegurar el envío de la información hacia la pasarela, pero no puede asegurar el envío del SMS hacia el SMS-Center de ETECSA, ni asegurar la recepción del mismo por el usuario del teléfono móvil.

Esta comunicación parte de cualquiera de los 2 casos siguientes:

1. Respuesta a una consulta, es cuando se estableció una conexión SMS-HTTP y se recibió una petición HTTP anteriormente desde la Pasarela hacia el sistema informático que tiene el sistema vinculado específico de alguna entidad registrada.
2. Para realizar el envío de un SMS a un teléfono móvil como parte del sistema informático que tiene el sistema vinculado específico brindado por la entidad.

Es necesario recordar que las peticiones HTTP que se generan por la Pasarela corresponden a SMS que se envían por los usuarios con teléfonos móviles hacia ella y a partir de ahí se envían peticiones HTTP hacia el sistema informático que tiene el sistema vinculado específico de la entidad que provee la información.

Para estas peticiones se puede utilizar el método POST o el método GET y el siguiente formato:

`http://http.entumovil.cu/sendMsg?<parámetros>`

Donde <parámetros>, es una lista de valores separados por el carácter & cumpliendo con el formato para cualquier petición HTTP:

- `userId`: Nombre del usuario que tiene registrado el sistema informático que tiene el sistema vinculado específico de esta entidad en la Pasarela.
- `smcId`: ID del operador telefónico, en este caso es Cubacel.

- id: ID que se genera en el sistema informático que tiene el sistema vinculado específico que identifica la petición HTTP y es específico para las confirmaciones de envíos de SMS hacia teléfonos móviles.
- hash: ID que especifica un chequeo de integridad, está basado en la suma de todos los parámetros y la contraseña pactada con la entidad. El formato de la cadena usada para el cálculo es:
 - <usuario>:<hash de la contraseña (en mayúsculas)>:<valor de smscld>:<valor de id>:<valor de recipient>:<valor de mstext>:<valor de routeld (en caso de usarse)>:<valor de dlrUrl(en caso de usarse)>
- recipient: ID del mensaje que se envía desde la Pasarela hacia el sistema informático que tiene el sistema vinculado específico, este uso debe encontrarse en la respuesta de este mensaje. Puede ser también un número de teléfono o un identificador de un teléfono en caso de mensaje generado desde el Cliente para enviar a un teléfono móvil.
- mstext: Texto del mensaje a enviar codificado para URLs.
- routeld: Nombre de la ruta por la cual se desea enviar el mensaje, no se usa en caso de respuestas a consultas, su uso es específico de los mensajes generados desde el sistema informático que tiene el sistema vinculado específico
- dlrUrl: URL en la cual el sistema informático que tiene el sistema vinculado específico, la Pasarela recibirá las notificaciones del estado del mensaje que envió. Si no se envía este parámetro la Pasarela asume que el Cliente no desea saber los estados del mensaje que está tratando de enviar. Este parámetro va codificado para URLs.

Ejemplo de una petición HTTP a la Pasarela para envío de SMS en respuesta a SMS recibido para un Servicio SMS de esta entidad (el texto es corrido, sin saltos de línea):

```
http://http.entumovil.cu/sendMsg?userId=empresa1&hash=1234567890123456789012345678901234567890&smscld=cubacel&id=12345678901234567890123456789012&recipient=53528634781234567890323456789012&mstext=esto%20es%20una%20prueba
```

Ejemplo de una petición HTTP a la Pasarela para envío de SMS a un teléfono móvil como parte de un Servicio SMS brindado por la entidad (el texto es corrido, sin saltos de línea):

```
http://http.entumovil.cu/sendMsg?userId=empresa1&hash=1234567890123456789012345678901234567890&id=12345678901234567890123456789012&recipient=5352863478&mstext=esto%20es%20una%20prueba
```


La Pasarela SMS-HTTP brinda una vía para que las entidades obtengan confirmación de que los mensajes enviados desde sus Clientes de Pasarela hacia ella, se envían al SMS-Center de ETECSA. Estas notificaciones se implementan a través de una petición HTTP desde la Pasarela a la URL especificada en la petición HTTP que originó el envío de un SMS (variable dlrUrl). Para esta petición se utiliza el método POST y el siguiente formato:

http://< URL del Cliente de Pasarela para recepción de notificaciones de envío de SMS>?<parámetros>

Donde <parámetros>, es una lista de valores separados por el carácter & cumpliendo con el formato para request-HTTP:

- cliMsgId: ID del mensaje que envió el Cliente BE-HTTP en la solicitud de envío de SMS.
- smscId: ID del operador telefónico, en este caso es Cubacel.
- hash: ID que especifica un chequeo de integridad, está basado en la suma de todos los parámetros y la contraseña convenida con la entidad. El formato de la cadena usada para el cálculo es:
 - <usuario>:<hash de la contraseña (en mayúsculas)>:<valor de cliMsgId>:<valor de smscId>:<valor de status>
- status: código de notificación. Los valores que pueden enviarse son:
 - 003 en caso de envío satisfactorio.
 - 002 en caso de problema y no envío.
 - 102 en caso de crédito insuficiente.

Caso en el que el mensaje se envía satisfactoriamente:

http://cliente-pasarela.cu/notificacionesSMS?cliMsgId=12345678901234567890123456789012&smscId=cubacel&hash=1234567890123456789012345678901234567890&status=003

Caso en el que el mensaje no se pudo enviar:

http://cliente-pasarela.cu/notificacionesSMS?cliMsgId=12345678901234567890123456789012&smscId=cubacel&id=53528634781234567890323456789012&hash=1234567890123456789012345678901234567890&status=002

Especificaciones de parámetros del Request (Pedido HTTP)

- Los parámetros **id** y **cliMsgId** están especificados en el formato UUID de 32 caracteres alfanuméricos.
- El parámetro **recipient** cuando es un número de 10 dígitos que identifica a un número de teléfono móvil en la plataforma, este número es único.
- Un UUID es una cadena de caracteres formada por letras y números que debe ser única y universal, se usa para identificar objetos únicos en un sistema.
- EL tipo de codificación usado en los parámetros de cada URL es UTF-8 (el recomendado por el estándar W3C).

2.2.1 Características del servidor de aplicaciones y bases de datos

El servidor de aplicaciones implementado para los SVA que se propone, cuenta con un directorio de configuración donde va a estar alojado el sistema informático, así como los sistemas vinculados al SVA propuesto, estos cuentan con ficheros de configuración que deben ser leídos para su funcionamiento.

Propiedades de la conexión con los gestores de bases de datos. A través de estas conexiones el sistema se comunica con los sistemas vinculados y puede acceder a la información solicitada por el usuario y que están disponible en los sistemas vinculados.

Ficheros log. Los ficheros log deben estar identificados para poder mostrar los mensajes en pantalla, y a su vez guardarlos para de esta forma dejar una traza detallada del funcionamiento del sistema.

Los requerimientos de hardware utilizados para el despliegue, son un único servidor, con un procesador I3-6100U CPU a 2.30 Ghz y 4 Gigas de memoria Ram. Los requerimientos de software son los siguientes:

- Sistema operativo GNU/Linux kernel 3.0.x o Microsoft Windows Server 2008.
- Servidor Apache.
- Servidor de bases de datos MySQL.

El sistema informático de los SVA y los sistemas vinculados, cuentan con una dirección IP del servidor donde esta implementado el sistema, direcciones IP de los servidores donde están implementados los sistemas vinculados, la conexión a las bases de datos, así como las palabras claves y las opciones.

En la imagen 1 se muestran las direcciones ip de los sistemas vinculados, así como una descripción, donde se pueden reflejar datos como el nombre del sistema vinculado o a la empresa que pertenece.
Imagen 1

Usuarios Hosts Teléfonos

Lista de Hosts

| Acciones | IP | Descripción |
|----------|------------|-------------|
| | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] |

1 2

La interfaz de administración y monitoreo da la facilidad de acceder en todo momento a lo que está sucediendo en el sistema, como se comporta la entrada y salida de información, así como cuales son los sistemas vinculados, a los sistemas gestores de bases de datos que está conectado, donde se puede obtener reportes mensuales, trimestrales y anuales.

El sistema define una serie de parámetros para conocer acerca de su funcionamiento. Estos parámetros se pueden acceder, tanto desde la interfaz web, como desde la consola.

El sistema consta de una base de datos donde guarda los parámetros de su configuración, la información de los sistemas vinculados que se muestran en el cuadro de mando y la configuración para la comunicación con las bases de datos para la obtención de la información de los sistemas vinculados, esta se hace mediante la conexión con los distintos gestores de bases de datos de estos sistemas, donde se especifican: la dirección IP, el puerto, el usuario y la contraseña para poder realizar las consultas a las bases de datos de los sistemas vinculados.

Ejemplo de conexión a una base de datos de un sistema vinculado.

```
$config['manager']['energux.host'] = "10.176.0.11";
```

```
$config['manager']['energux.port'] = "5432";
```

```
$config['manager']['energux.dbname'] = "hab";
```

```
$config['manager']['energux.user'] = "smsconnect";
```

```
$config['manager']['energux.password'] = "██████████████████████*";
```

2.2.2 Cuadro de mando

El cuadro de mando integral se utiliza para conocer la situación global del sistema. Esta herramienta está vinculada con los principales indicadores de rendimiento del sistema que se muestran de forma gráfica y automatizada, para que, al monitorear y administrar la aplicación, esta pueda contribuir a la toma de decisiones y puedan identificar rápidamente lo que está sucediendo en la aplicación.

Este cuadro es configurable a las necesidades de los usuarios tanto los administradores como los que van a monitorear, cuando se analiza por parte de los usuarios la información estos pueden hacer análisis, comparaciones, tendencias y tomar decisiones, para el mejoramiento del servicio y el negocio. Además, debe cumplir con los objetivos e indicadores SMART (por sus siglas en inglés: Specific, Measurable, Attainable, Realistic/Relevant, Time-related), o sea:

- Específicos (Specific): todos ellos están claramente definidos e identificados.
- Medibles (Measurable): se puedan analizar.
- Alcanzables (Attainable): los objetivos marcados son factibles de conseguir.
- Realistas (Realistic/Relevant): son posible lograr en el nivel de cambio.
- Acotado en el tiempo (Time-related): se establecen en un periodo de tiempo en el que se deban conseguir dichos objetivos.

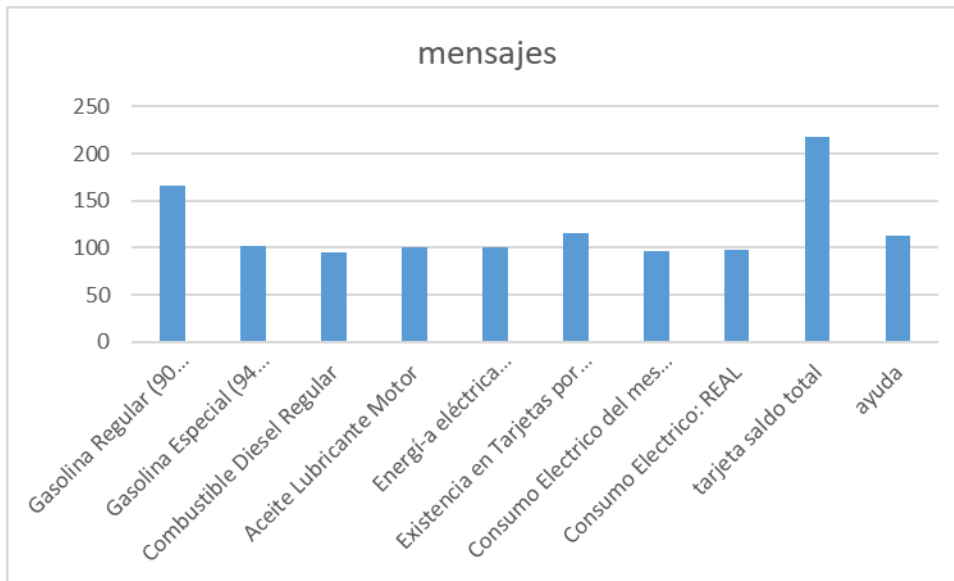
En el sistema de gestión de información por SMS los indicadores que se presentan en el cuadro de mando integral cumplen con los objetivos e indicadores pues:

- El sistema permite conocer la cantidad de SMS por empresas, sistemas vinculados y sus indicadores, por usuarios o teléfonos.
- SMS enviados correctamente o que fallaron y sus causas.
- El estado de los sistemas vinculados en cuanto si están en línea o no y su periodo de actualización en cuanto a la base de datos principal.

El cuadro de mando involucra, la integración de los datos, el almacenamiento centralizado, el análisis consolidado y/o detallado a través de técnicas de visualización, como tablas, gráficos, y otros.

En la imagen 2 se muestra una gráfica que es un ejemplo de una consulta a la cantidad de SMS enviados por el sistema a la plataforma de diferentes indicadores del sistema Energux.

Imagen 2



2.2.3 Seguridad



















El sistema cuenta con dos roles, administrador y usuario, los usuarios los utilizan para consultar la información del cuadro de mando y los administradores para la administración y monitoreo. El sistema verifica los datos de los sistemas vinculados como son la dirección IP, el puerto, la mac y el usuario y la contraseña para la conexión a las bases de datos y a la pasarela: los datos, ip, usuario y contraseña. Además, se habilitan firewall en todos los sistemas, donde la configuración de las reglas solo está permitida la comunicación y acceso a los servicios y al personal autorizado. El acceso se hace a través del protocolo HTTPS. Todo en su conjunto tributa a un acceso seguro, ya que para la empresa mantener su información y la de sus clientes protegidas, es de gran importancia.

En la imagen 3 se muestra, la lista de teléfonos autorizados para hacer uso del sistema:

Imagen 3.

Usuarios Hosts Teléfonos

Lista de Teléfonos




























| Acciones | ID | Número | Descripción | Tipo |
|---|------------|------------|-------------|----------------|
| Adicionar   | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | Recibe y Envía |
|   | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | Recibe y Envía |
|   | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | Recibe y Envía |
|   | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | Recibe y Envía |
|   | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | Recibe y Envía |
|   | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | Recibe y Envía |
|   | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | Recibe y Envía |
|   | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | Recibe y Envía |
|   | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | Recibe y Envía |

En la imagen 4 se muestran los usuarios autorizados hacer uso del sistema, tanto administradores, usuarios para consultar el cuadro de mando o para conectarse a otros sistemas vinculados.

Imagen 4

Usuarios Hosts Teléfonos

Lista de Usuarios

| Acciones | Nombre | Descripción | Expira | Activo |
|---|------------|-------------|-----------------------|---|
|   | [Redacted] | [Redacted] | 2018-12-31 00:00:00.0 |  |
|   | [Redacted] | [Redacted] | 2018-03-31 00:00:00.0 |  |
|   | [Redacted] | [Redacted] | 2050-02-28 00:00:00.0 |  |
|   | [Redacted] | [Redacted] | 2020-11-30 00:00:00.0 |  |
|   | [Redacted] | [Redacted] | 2020-08-31 00:00:00.0 |  |
|   | [Redacted] | [Redacted] | 2020-04-30 00:00:00.0 |  |
|   | [Redacted] | [Redacted] | 2020-03-31 00:00:00.0 |  |
|   | [Redacted] | [Redacted] | 2020-03-31 00:00:00.0 |  |
|   | [Redacted] | [Redacted] | 2020-03-31 00:00:00.0 |  |

2.2.4 Enrutadores

El sistema se comunica con la pasarela y los sistemas vinculados a través de rutas definidas por el protocolo TCP/IP, y a través de HTTP/HTTPS, que estos permiten la comunicación de manera independiente y al mismo tiempo a los sistemas vinculados y a la pasarela. Cada ruta lleva la

información de la ip de la pasarela, y del sistema, que tiene el nombre de la empresa, el sistema vinculado y sus opciones.

Una vez que el sistema recibe un mensaje por parte de la pasarela, se realiza un proceso de enrutamiento del mensaje al sistema que lo va a procesar y darle respuesta. Como se explicó anteriormente cada sistema vinculado, debe dar un conjunto de palabras claves, que van a usar para realizar el enrutamiento.

Se toma como palabras claves las dos primeras palabras que vienen en la cabecera del mensaje. Si estas palabras están definidas en algún sistema, el mensaje se enruta hacia este. En caso contrario el mensaje pasa a cola de reintentos y trata de ser reenviado cada cierto tiempo, hasta que el mensaje caduque.

Por su parte las opciones son las palabras que siguen a las palabras claves dentro de la información que viene de la pasarela. Las opciones no se utilizan para el enrutamiento, sino para uso interno de los sistemas, y su definición es obligatoria. También se pueden agrupar y se utilizan para facilitar y simplificar la implementación. Por ejemplo, un sistema como el Energux (Sistema de Portadores Energéticos) puede definir las palabras claves “Desoft” y “Energux” y la opción “et” devuelve la información del saldo total de las tarjetas de combustibles, y la opción “gr” devuelve la información del consumo de gasolina regular (90 octanos), se pueden agrupar diferentes opciones en igual grupo o independiente. Así el sistema analiza la cadena en busca de las palabras que indiquen las opciones para buscarla en su base de datos.

Cada sistema puede tener varias palabras claves o varios comandos. A un sistema se le tienen que definir las palabras claves y una o varias opciones. El sistema de valor agregado de la telefonía móvil cuando recibe la información con las palabras claves sin opciones devolverá la información con la ayuda de sistema.

Las palabras claves sirven como identificador de las aplicaciones vinculadas, y tienen que ser únicas para cada sistema. En cualquier lugar del sistema donde se hace referencia a una palabra clave, esta debe responder a la aplicación vinculada.

2.2.5 Trazas

Por medio de las trazas los administradores del sistema y los directivos de las empresas vinculadas al sistema recopilan datos acerca del funcionamiento del sistema, de los errores que puedan surgir. Las trazas son guardadas en el sistema y recopila datos del sistema y los sistemas vinculados.

Las trazas tienen como funciones guardar los eventos que se generen, como pueden ser la conexión y desconexión con la pasarela y los sistemas vinculados, la ocurrencia de errores, el inicio y fin de sección de usuario. Las trazas constan de:

- Fecha y hora.
- Nombre del sistema que lo genera.
- Tipo (conexión y desconexión, errores, inicio y fin de sección).
- Datos del que solicita.
- Datos de la aplicación que recibe.
- Texto de la información.

Otros parámetros que se registran, están orientados al funcionamiento del sistema. Ellos son las palabras claves, las opciones, las direcciones ip de entrada, la cantidad de información enviada hacia la plataforma y la cantidad de conexiones hacia las bases de datos.

Estos parámetros dan información a los administradores y directivos, acerca del funcionamiento del sistema, así como los sistemas vinculados, se pueden realizar reportes que permitan el apoyo a la toma de decisiones. Para conocer si algún cliente se quedó sin recibir la respuesta a la información solicitada y comparar los datos del sistema con lo de los clientes, en busca de errores. Estos reportes se pueden obtener desde la interfaz de administración y monitoreo y desde la consola y se pueden generar en diferentes formatos como graficas o ficheros en formato CSV (valores separados por coma) que pueden ser programados o manuales.

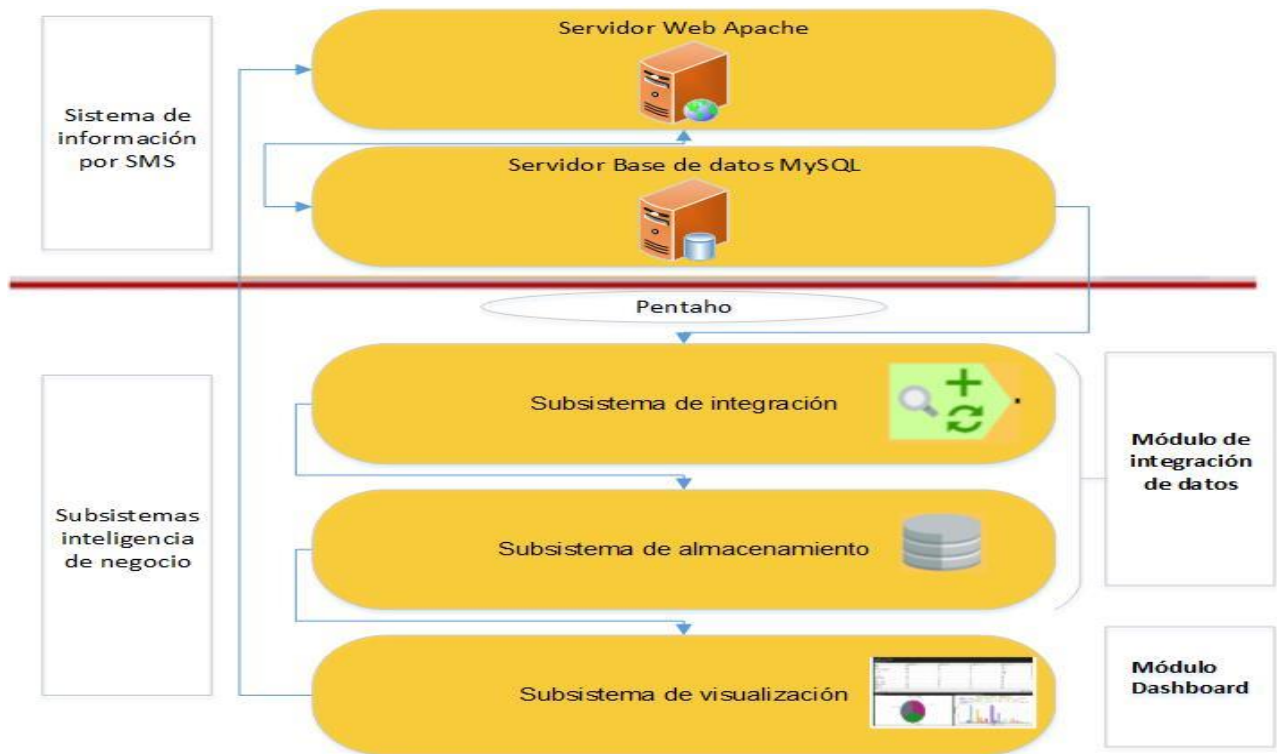
2.3 Características de la segunda etapa del servicio de valor agregado de telefonía móvil

Como parte de la propuesta se decidió modelar una segunda etapa, para situar elementos de mayor complejidad que durante la investigación fueron identificados, pero que no forman parte de la propuesta implementada debido a la falta de recursos en la empresa Desoft.

Esta segunda etapa estará enmarcada en la integración de datos, almacenamiento centralizado y análisis consolidados a través de técnicas de visualización y análisis de datos, empleando Inteligencia de negocios con la herramienta de Pentaho, lo que enriquecerá la toma de decisiones a través del cuadro de mando integral.

Para la implementación de las funciones de la segunda etapa se propone, que la arquitectura esté estructurada de manera tal que se componga por una fuente de datos (base de datos), el servidor de aplicaciones y tres subsistemas bases.

A continuación, se muestra en la fig.3 la arquitectura propuesta para la implementación de las funciones de la segunda etapa.



Fuente: Elaboración Propia

- Subsistema de integración: encargado de la extracción e integración de la información para su posterior carga de los datos.
- Subsistema de almacenamiento: encargado de almacenar toda la información en las diferentes tablas y dimensiones definidas en la contratación con los clientes.
- Subsistema de visualización: encargado de consultar los datos guardados, con el objetivo de mostrarlos a los usuarios finales en los distintos reportes, contribuyendo a la toma de decisiones tanto de Desoft como de las empresas contratadas.

Para la implementación de la segunda etapa, en primer lugar, se desarrollan los subsistemas en los módulos de Pentaho descritos anteriormente y se configuran los servidores previstos para el funcionamiento de los subsistemas.

Posteriormente se procede con la implementación en los servidores de los subsistemas desarrollados en la segunda etapa como se describe a continuación:

- El servidor del subsistema de integración se configura para que se comuniquen con el servidor de bases de datos donde se encuentra alojada la información de los sistemas vinculados (ej. Energux, Versat y Fastos) a través del protocolo TCP/IP para, integrar los datos y almacenarlos en el subsistema de almacenamiento.
- El subsistema de visualización accede a la información que se encuentra en el subsistema de almacenamiento para mostrar en forma de Dashboard la información, la comunicación entre el servidor de visualización y almacenamiento se realiza utilizando el protocolo TCP/IP.

La arquitectura propuesta se diseñó para transferir los datos de la Base de datos MySQL del Sistema Gestión de información por SMS de la primera etapa y así trasladar los que sean necesarios, utilizando la aplicación Pentaho hasta el subsistema de integración, el cual trabaja el proceso ETL (Extracción, transformación y carga) de los datos, donde se realiza la limpieza, el control de errores y la fusión de los datos, estos se almacenarán en el subsistema de almacenamiento, para que posteriormente el subsistema de visualización muestre los Dashboard con la información requerida.

2.3.1 Pasos para la extracción y carga de datos de MySQL con Pentaho Data Integration (PDI)

Pentaho Data Integration (PDI) cuenta en sus características principales la de manejar trabajos denominados Job y transformaciones llamada Transformation. Una transformación es una red de tareas lógicas, pasos (steps) y las transformaciones son esencialmente flujos de datos, cuyos nombres de archivos de transformación tiene una extensión (.ktr). Los trabajos (Job) son modelos similares al concepto de proceso, donde un proceso es un conjunto sencillo o complejo de tareas con el objetivo de realizar una acción determinada.

La extracción de datos consiste en realizar una copia de los datos mediante una selección de lo requerido.

1. Primero se debe crear una transformación.
2. Crear el contenedor, que contiene los componentes de entrada de datos en PDI, donde se utiliza para crear una conexión con la base de datos MySQL.
3. Se define los parámetros de conexión:

- Connection Name: Nombre que se le asigna a la conexión.
- Hostname: Nombre del servidor.
- Database Name: Nombre de la base de datos.
- Port number: 3306 (Por defecto).
- User Name: Usuario con permisos sobre la base de datos creada.
- Password: Contraseña del usuario.

Pasos a seguir para la carga de los datos a una base de datos MySQL:

1. Primero se debe crear una transformación
2. Crear el contenedor, que sirve para extraer los datos.
3. Luego de extraer los datos, se deben cargar en una tabla de MySQL, para ello debe crear un contenedor que se utiliza para poder crear la conexión con la base de datos MySQL y poder cargar los datos.

2.3.2 Almacén de datos a partir de la herramienta Pentaho

Características del almacén de datos:

- Modelado dimensional.
- Diseño físico.
- Diseño de presentación de datos.
- Especificación de aplicaciones.
- Determinación del conjunto de plantillas.
- Diseño de la estrategia de navegación dentro del almacén.

2.3.3 Dashboard a partir de la herramienta Pentaho

Para el diseño del dashboard se puede utilizar una plantilla o definir el contenido. Para definir el contenido se debe:

- Diseñar la estructura.

- Escoger los gráficos.
- Configurar las consultas.

Selección de los contenidos a mostrar en el dashboard.

- Seleccionar el origen de los datos
- Seleccionar el tipo de dashboard
- Realizar la consulta al almacén de los datos

Una vez que se tenga la consulta creada y esta retorne los datos que se solicitan, se visualizan en el cuadro de mandos del sistema informático desarrollado en la primera etapa.

Con los datos de la consulta en la pestaña de Data Sources se accede al almacenamiento donde se encuentran los orígenes de datos posibles. Con estos datos se crea el gráfico en la pestaña Components.

Finalmente se dota el cuadro de interacción y se vinculan los diferentes elementos que componen las consultas realizadas al almacén de datos.

Conclusiones del capítulo

A partir del estudio de los referentes analizados en el capítulo 1, se elaboró la primera etapa del sistema informático que se encarga del envío y recepción de la información desde y hacia la pasarela y los sistemas vinculados, el enrutamiento de la información, el registro de los sistemas, y la gestión de la administración y trazas a través del cuadro de mando integral.

Para el diseño del sistema se utilizó el SGBD Mysql, el cuadro de mando se elaboró teniendo en cuenta los indicadores SMART, en el sistema se definió una arquitectura Java EE para implementar un sistema de tres capas, representadas en el diagrama de despliegue propuesto por Jacobson (2005).

Se presentan las opciones del sistema de seguridad, enrutadores y trazas lo que facilita que el sistema se comunique con la pasarela y los sistemas vinculados, así como el control de lo que sucede en la aplicación y las funciones que se brindarán en la segunda etapa, la cual se explica brevemente con los subsistemas a implementarse, los módulos de Pentaho que se utilizarán y el proceso de implementación.

Capítulo 3. Valoración de los resultados y su validación

En el presente capítulo se describe el estudio de caso, las pruebas de aceptación realizadas al sistema informático de los SVA de telefonía móvil a través de métodos de utilizados como encuestas, entrevistas y la técnica de IADOV, lo que permitieron corroborar la pertinencia de la propuesta.

3.1.- Estudio de caso

El Estudio de Caso sistematiza a lo largo de un período de tiempo una o varias experiencias o procesos, sus momentos críticos, actores y contexto con el fin de explorar sus causas, y entender por qué la experiencia o proceso objeto de estudio se desarrolló, como se hizo, obtuvo los resultados que obtuvo, y qué aspectos merecen atención particular en el futuro. De esta manera actores externos pueden comprender lo que ocurrió y aprender de esa experiencia o proceso.

El Estudio de Caso es un método de investigación cualitativa, aunque puede incluir evidencia cuantitativa. El Estudio de Caso usa múltiples fuentes de evidencia y explora el objeto de estudio dentro de su contexto. Esas fuentes de evidencia incluyen documentos, archivos, entrevistas, observaciones directas, u objetos (Yin, 2009).

El estudio de caso se desarrolló sobre la aplicación del sistema informático de los SVA de telefonía móvil, como prueba piloto en la División Territorial Desoft La Habana.

El sistema informático, de los SVA de telefonía móvil, se encarga del envío y recepción de la información desde y hacia la pasarela y los sistemas vinculados, el enrutamiento de la información, el registro de los sistemas, y la gestión de la administración y trazas a través del cuadro de mando integral. Aumentando la disponibilidad de los SVA de telefonía móvil ofertados por DESOFT y apoya la toma de decisión durante su gestión.

Problema: ¿Cómo gestionar la información de los sistemas Energux, Versat y Fastos en la División Territorial Desoft La Habana y apoye la toma de decisiones durante su gestión?

El desarrollo de un sistema informático de SVA permitirá gestionar la información de los sistemas Energux, Versat y Fastos y apoyar la toma de decisiones durante su gestión.

Para el diseño del sistema se utilizó el lenguaje de programación PHP y el SGBD Mysql, el cuadro de mando se elaboró teniendo en cuenta los indicadores internacionales SMART.

Se presenta además las opciones del sistema de seguridad, enrutadores y trazas lo que facilita que el sistema se comunice con la pasarela y los sistemas vinculados, así como el control de lo que sucede en la aplicación.

El sistema a partir de que el usuario envía un SMS al servicio, con el texto 8888, con el siguiente formato: Desoft (sistema) (opción), el cual es recibido por el SMSC (Centro de mensajería corta SMS de ETECSA), gestionándolo hacia la pasarela de Desoft y está lo envía al sistema de gestión de información por SMS creado para este fin. El sistema de gestión de la información por SMS consulta al sistema vinculado, extrae la información de su base de datos, devolviéndola a la pasarela de Desoft y esta al SMSC para ser recibida por el teléfono móvil del usuario (previamente registrados en el sistema) que solicito la información relacionada. A partir de esta información, el directivo, o sea el usuario toma las decisiones correspondientes.

A continuación, se describirán las primeras aplicaciones que han sido implementadas y puestas en funcionamiento. Entre estas, se encuentran las aplicaciones de Energux (Sistema para la Gestión de Portadores Energéticos), Versat (Sistema para la Gestión Económica y Financiera) y Fastos (Sistema para la Gestión de Recursos Humanos), las cuales sirven de guía para implementar otras aplicaciones; para la vinculación con otros sistemas, y que funcione como una especie de meta-aplicación, ya que su acción incide sobre otras aplicaciones que se desplegarán; como aplicaciones para la gestión de incidencias y una aplicación de un CRM (Sistema de Atención a Clientes).

Energux

El objetivo con este servicio es poder proporcionar los indicadores sobre el sistema de portadores energéticos Energux.

Para poder acceder a este servicio, se envía un mensaje de texto al 8888, con el siguiente formato:

- desoft energux [opcion] (donde la primera palabra significa la empresa, la segunda el sistema y continua la opción a consultar, todas separadas por un espacio).

Como resultado se obtiene un mensaje de texto con la información solicitada. De no poner bien la opción deseada, se devuelve un mensaje con la ayuda, de las opciones configuradas para el sistema.

Opciones del sistema

energux.ayuda.toda = et,ep,ct,cp,ce,fincimex,fincimexp,gr,ge,dr,alm,eec

energux ayuda = ayuda

energux et = tarjetas saldo total

energux ep = tarjetas saldo total por portador

energux ct = tarjetas consumo total mes actual

energux cp = tarjetas consumo total mes actual por tipo de indicador

energux ce = consumo eléctrico total mes actual

energux fincimex = dinero por cargar en fincimex

energux fincimexp = dinero por cargar en fincimex por portadores

energux gr = consumo gasolina regular (90 octanos)

energux ge = consumo gasolina especial (94 octanos)

energux dr = consumo combustible diésel regular

energux alm = consumo aceite lubricante motor

energux eec = consumo energía eléctrica

Versat

Este servicio tiene como objetivo poder ofrecer los indicadores sobre el sistema económico Versat.

Para poder acceder a este servicio, se envía un mensaje de texto al 8888, con el siguiente formato:

- desoft versat [opcion] (donde la primera palabra significa la empresa, la segunda el sistema y continua la opción a consultar, todas separadas por espacio)

Se obtiene como resultado un mensaje de texto con la información solicitada. De no poner bien la opción deseada, se devuelve un mensaje con la ayuda, de las opciones configuradas para el sistema.

Opciones del sistema

versat.ayuda.toda = saldosdebitos,saldoscreditos,valoractfijos

versat ayuda = ayuda

versat saldosdebitos = saldos que estan en debitos

versat saldoscreditos = saldos que estan en créditos

versat valoractfijos = valor de los activos fijos

Fastos

El objetivo con este servicio es poder proporcionar los indicadores sobre el sistema de Fastos para la gestión de los Recursos Humanos.

Para poder acceder a este servicio, se envía un mensaje de texto al 8888, con el siguiente formato:

- desoft fastos [opcion] (donde la primera palabra significa la empresa, la segunda el sistema y continua la opción a consultar, todas separadas por un espacio).

Se obtiene como resultado un mensaje de texto con la información solicitada. De no poner bien la opción deseada, se devuelve un mensaje con la ayuda, de las opciones configuradas para el sistema.

Opciones del sistema

fastos ayuda toda = pa,pc,es,gen,ra,ed

fastos ayuda = ayuda

fastos pa devuelve la cantidad de trabajadores en la plantilla aprobada

fastos pc devuelve la cantidad de trabajadores en la plantilla cubierta

fastos es devuelve la composición de la plantilla por nivel de escolaridad

fastos gen devuelve la composición de la plantilla por genero

fastos ra devuelve la composición de la plantilla por raza

fastos ed devuelve la composición de la plantilla por rangos de edades

Conclusiones

Para esta etapa del caso de estudio se aplicó una entrevista (Anexo 3) a 6 directivos de la División Territorial Desoft La Habana la cual arrojó como resultados que han utilizado el sistema de gestión de información por SMS para las consultas del Consumo eléctrico total del mes actual en el sistema Energux, la cantidad de trabajadores en la plantilla cubierta en el sistema Fastos y los saldos que están en débitos en el sistema Versat. Esta información les permitió a los usuarios conocer el comportamiento de estos indicadores y facilitó la toma de decisiones por parte de los directivos como son:

- El ahorro de consumo eléctrico por sobrecumplimiento del plan.

- Regular los aires acondicionados en los horarios picos.
- Reorganización de los locales.
- La necesidad de incorporar a nuevos trabajadores.
- La pertinencia de comprar un equipamiento nuevo.

Todos estos elementos demuestran como la utilización del sistema de información por SMS creado permitió gestionar la información de los sistemas Energux, Fastos y Versat, y apoyar la toma de decisiones durante su gestión.

3.2.- Resultados obtenidos con las encuestas

Para esta etapa de la investigación se aplicó una encuesta de satisfacción sobre los servicios de valor agregado de la telefonía móvil (Anexo 4) a 43 usuarios del servicio entre los que se encuentran directivos y trabajadores de la empresa Desoft La Habana, de ellos 68 son licenciados, 202 ingenieros y 32 técnicos y el 68 % tiene más de 5 años laborando en la empresa.

La encuesta estaba constituida por siete preguntas que arrojaron como principales resultados que el 67.44% tiene más de un año utilizando el sistema. Con respecto a la frecuencia de utilización el 37.2%, lo utiliza una o más veces a la semana.

La pregunta tres estaba dirigida a conocer que vía escogerían para acceder a la información donde el 72.09% prefiere realizarlo por medio del SVA. De ellos el 67.44% no ha presentado problemas a la hora de acceder a la información por medio del servicio.

Al indagar sobre las ventajas que ofrecen los SVA propuestos para la inmediatez de la toma de decisiones de los directivos el 100% de los entrevistados consideran como positivo este aspecto. De los encuestados un 65.11% resaltan la inmediatez que tiene el sistema para responder a una solicitud de información. Mientras que la pregunta siete estuvo dirigida a conocer otros criterios, donde el 20.93% expresaron sugerencias como:

- Insertar y modificar la información.
- Aumentar la cantidad de sistemas vinculados a los servicios de valor agregado.
- Que no solo sea por SMS, si no que tuviera una aplicación móvil.
- Que siempre esté disponible.
- Aumentar las opciones a consultar dentro de los sistemas.
- Aumentar las estadísticas que brinda el sistema.
- Que se gestionen MMS.

- Gestionar otros formatos como pdf, excel, Word.

Mientras que la pregunta ocho indagaba sobre el nivel de satisfacción de los usuarios al utilizar los servicios de valor agregado, donde se obtuvieron como resultados:

(55.82 %) me satisface mucho

(30.23 %) no me satisface tanto

(13.95 %) me da lo mismo

(0 %) me disgusta más de lo que me satisface

(0 %) no me satisface nada

(0 %) no sé qué decir

Los resultados de la encuesta aplicada no arrojaron inconformidades por parte de los usuarios, por lo que se aplicó una encuesta a los administradores (Anexo 5) para conocer el nivel de gestión con que disponen para la administración del servicio. Ambos administradores coinciden en que el sistema permite como opciones: modificar los números de celulares autorizados a consultar los sistemas, eliminar o insertar los sistemas a los cuales se van a consultar, modificar los permisos de los administradores, eliminar o insertar los equipos con acceso al sistema, modificar las variables a consultar por los sistemas y permite acceder a las trazas del sistema, como ventajas, refieren la inmediatez de la información y como desventajas la disponibilidad del servicio y las estadísticas de los sistemas

Como insuficiencia solo manifestaron que el sistema no permite salvar la información periódicamente de forma automática, sino que requiere de una salva manual.

Los criterios arrojados por los administradores coinciden con lo planteado por los usuarios. Con el desarrollo de estos instrumentos se logró comprobar que el sistema desarrollado realmente cumplía las necesidades para lo cual fue realizado.

3.3.- Resultados de la aplicación de la técnica ladov

Para corroborar los resultados obtenidos con los instrumentos aplicados se utilizó la técnica de V.A. ladov contextualizada a la investigación para conocer el nivel de satisfacción de los usuarios. Para la aplicación de la técnica se utilizaron tres de las preguntas cerradas de la encuesta aplicada las cuales guardaban relaciones entre sí.

La técnica de ladov constituye una vía indirecta para el estudio de la satisfacción, ya que los criterios que se utilizan se fundamentan en las relaciones que se establecen entre las tres preguntas cerradas

que se intercalan dentro de la encuesta (preguntas 3; 5 y 8 anexo 4) y cuya relación el usuario desconoce. Estas tres preguntas se relacionan a través de lo que se denomina el "Cuadro Lógico de ladov".

| | | | | | | | | | |
|---|---|-------|----|-------|-------|----|----|-------|----|
| 8. ¿Se siente satisfecho con la utilización del sistema de gestión de información por SMS?: | 3. ¿Si pudiera escoger la vía de acceder a la información, lo haría por medio del servicio de valor agregado? | | | | | | | | |
| | Si | | | No sé | | | No | | |
| | 5. ¿Considera usted que los servicios de valor agregado de la telefonía móvil contribuyen a la inmediatez de la toma de decisiones de los directivos? | | | | | | | | |
| | Si | No sé | No | Si | No sé | No | Si | No sé | No |
| me satisface mucho | 1 | 2 | 6 | 2 | 2 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| no me satisface tanto | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 6 | 3 | 6 |
| me da lo mismo | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| me disgusta más de lo que me satisface | 6 | 3 | 6 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 |
| no me satisface nada | 6 | 6 | 6 | 6 | 4 | 4 | 6 | 4 | 5 |
| no sé qué decir | 2 | 3 | 6 | 3 | 3 | 3 | 6 | 3 | 4 |

Fuente: Elaboración propia

El número resultante de la interrelación de las tres preguntas nos indica la posición de cada usuario en la escala de satisfacción.

La escala de satisfacción es la siguiente:

1. Clara satisfacción
2. Más satisfecho que insatisfecho
3. No definida
4. Más insatisfecho que satisfecho

5. Clara insatisfacción

6. Contradictoria

Una vez aplicado el cuadro de ladov, 24 usuarios alcanzaron 1, 13 alcanzaron un valor de 2 y los restantes 6 un valor de 3. A partir de estos resultados se aplicó la fórmula de índice de satisfacción grupal.

Tabla 1 Relación de la satisfacción individual con la escala de satisfacción

| ESCALA | SIGNIFICADO | SATISFACCIÓN INDIVIDUAL | % |
|--------|---------------------------------|-------------------------|-------|
| +1 | Máximo de satisfacción | 24 | 55.82 |
| 0.5 | Más satisfecho que insatisfecho | 13 | 30.23 |
| 0 | No definido y contradictorio | 6 | 13.95 |
| -0.5 | Más insatisfecho que satisfecho | 0 | 0 |
| -1 | Máxima insatisfacción | 0 | 0 |

Fuente: Elaboración propia.

Para obtener el índice de satisfacción grupal (ISG) se trabaja con los diferentes niveles de satisfacción que se expresan en la escala numérica que oscila entre +1 y - 1 de la siguiente forma:

Tabla de escala de satisfacción

| | |
|------|---------------------------------|
| +1 | Máximo de satisfacción |
| 0.5 | Más satisfecho que insatisfecho |
| 0 | No definido y contradictorio |
| -0.5 | Más insatisfecho que satisfecho |

| | |
|----|-----------------------|
| -1 | Máxima insatisfacción |
|----|-----------------------|

$$ISG = \frac{A (+ 1) + B (+ 0.5) + C (0) + D (- 0.5) + E (- 1)}{N}$$

Ecuación 1 Índice de satisfacción Grupal. Fuente: (Castro Fabre & López Padrón, 2014)

En esta fórmula A, B, C, D, E, representan el número de sujetos con índice individual 1; 2; 3 ó 6; 4; 5 y donde N representa el número total de sujetos del grupo.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos con el cuadro de ladov y la escala numérica, se sustituyen los valores en la formula y se obtuvo como resultado un índice de satisfacción grupal de 0.84 por lo que los usuarios están satisfechos con la utilización de los SVA.

Se culminaron las pruebas con muy buena valoración por parte de los usuarios, los cuales destacaron la rapidez con que les llegaba la información.

3.4- Resultados de las pruebas de estrés y rendimiento

En todo proyecto de desarrollo de software es muy importante la realización de planes de pruebas que garanticen que se cumplen los requisitos funcionales de la aplicación. Con este objetivo se realizaron pruebas de rendimiento con Jmeter (diseñada para pruebas de estrés en aplicaciones web, y pruebas en componentes habilitados en Internet (HTTP), además a Bases de Datos).

Esta herramienta permitió demostrar que el sistema cumple los criterios de rendimiento, además validar y verificar atributos de la calidad del sistema como son: escalabilidad, fiabilidad, uso de los recursos y medir qué partes del sistema o de carga de trabajo provocan que el sistema no funcione correctamente.

La prueba de estrés se utiliza normalmente para romper la aplicación. Se va doblando el número de usuarios que se agregan a la aplicación y se ejecuta una prueba de carga hasta que se rompe. Este tipo de prueba se realiza para determinar la solidez de la aplicación en los momentos de carga extrema. Esto ayuda a los administradores para determinar si la aplicación rendirá lo suficiente en caso de que la carga real supere a la carga esperada.

La prueba de estrés (Anexo 6) se realizó con los siguientes valores: 100, 500 y 1000 y se tuvo en cuenta el tiempo en que el sistema respondió: acceder a la interfaz inicial, mostrar informe de cantidad sistemas vinculados y mostrar informe cantidad de usuarios. A partir de la lectura de los

tiempos de espera y de establecer una comparación entre el tiempo esperado, o sea el resultado esperado y el resultado real de la prueba, se llega a las siguientes conclusiones:

- La carga de trabajo a la que se sometió no provocó que el sistema dejara de funcionar correctamente.
- Los tiempos reales, o sea el resultado de la prueba, fueron inferiores a los resultados esperados en la ejecución de las funcionalidades.
- Es sistema está preparado para soportar una mayor carga de trabajo para lo cual fue diseñado.

Otra prueba que se realizó, fue la interacción con la pasarela a través de un simulador, puesto en la pasarela mediante un módulo de envío y recepción.

La prueba consistió en enviar de forma ininterrumpida durante una hora la solicitud de información de 100, 500, 1000 peticiones.

Además, enviar de forma ininterrumpida 100, 500 y 1000 peticiones en diferentes intervalos de tiempo, durante un día completo.

Por otro parte se realizó una simulación de falla de hardware consistente en dejar fuera de servicio el servidor donde se encuentra alojado el sistema. Con este experimento se demostró que, con las salvallas, ficheros del sistema y las bases de datos se puede realizar una rápida restauración y puesta en marcha del sistema.

En todas las pruebas el sistema demostró la capacidad de procesar las solicitudes de información y darles respuestas, hacia y desde la pasarela y los sistemas vinculados. La administración y monitoreo se comportaron efectivamente. Ante la falla de hardware se pudo comprobar la facilidad de recuperación, por lo que todas las pruebas que se le realizó al sistema arrojaron resultados satisfactorios.

Conclusiones

La sistematización realizada con respecto al objeto y campo de investigación permitió caracterizar las diferentes etapas por las que ha transitado la telefonía móvil en el mundo y en Cuba y particularizar en los SVA, a partir de sus ventajas, su clasificación y los sistemas informáticos orientados a este fin. El estudio teórico sobre la inteligencia de negocio permitió seleccionar la herramienta Pentaho, a partir de sus potencialidades para la implementación de la solución.

El sistema informático desarrollado basado en SVA para el apoyo a la toma de decisión en las empresas cubanas permite aumentar la disponibilidad de estos servicios ofertados por DESOFT de conjunto con ETECSA, está concebido en dos etapas de despliegue. En su primera etapa está estructurado por una interfaz, base de datos y un cuadro de mando. La segunda etapa prevé la integración de la herramienta Pentaho que permite un mejor seguimiento y visualización de la información.

La validación del sistema informático se realizó por medio de la técnica ladov y la aplicación de casos de estudio con tres sistemas vinculados (Energux, Fasto y Versat), la cual arrojó buena valoración por parte de los usuarios, los cuales destacaron la disponibilidad y rapidez con que les llegaba la información, lo cual contribuyó a la toma de decisiones. Además, se aplicaron pruebas de estrés y rendimiento que demostraron la capacidad de procesar las solicitudes de información y darles respuestas, hacia y desde la pasarela y los sistemas vinculados, así como la efectividad de la administración y monitoreo.

Recomendaciones

- Fundamentar la utilización de los SVA para la gestión de información, mediante SMS, por parte de la población (Ejemplo la vinculación a sistemas de agua, gas, electricidad, telefonía, trámites)
- Desarrollar la vinculación a sistemas que contengan contenidos de multimedia mediante MMS y otros sistemas empresariales para la gestión de información.
- Implementar las nuevas funcionalidades descritas en la segunda etapa, para seguir aumentando la disponibilidad y apoyo a la toma de decisiones.

Bibliografía

- Telefonía Móvil y servicio de valor agregado. (2009). Obtenido de http://www.carrieryasoc.com/index.php?option=com_content&task=view&id=735&Itemid=1.%0A18%0A
- Cubacel. (2014). Obtenido de <http://www.cubacel.cu/>.
- Covergencia Temática. Atlas y Anuario de las Comunicaciones 2015. (n.d.), Numero 144. Obtenido de <http://www.convergencia.com>
- Abed, and Poutsma, (2015). Web Services. Obtenido de <http://searchsoa.techtarget.com/definition/transcoding>
- Administrador. (2014). Cubadebate. Obtenido de <http://www.cubadebate.cu/noticias/2009/11/14/telefonía-celular-en-cuba-estrena-servicios-agregados-mediante-mensajes-de-texto>
- Aguirre, y Espinoza. Análisis, diseño e implementación de un sistema de inventario en la nube, con notificaciones via sms, email e integración a facebook. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Ecuador; 2014.
- ALBORNOZ, R. Tendencias Tecnológicas de Telefonía Móvil desde la perspectiva de la Cadena de Valor. Bogotá, Colombia. 2015.
- Aldiscon, M. (2009). Short Message Peer to Peer (SMPP) Interface Specification. Obtenido de <http://opensmpp.logica.com/CommonPart/Documentation/external/SMPPIFSPEC.%0Av3.3.pdf>. Consultado en enero 2018.
- Alfonso, A. (2014). A la vanguardia de soluciones informáticas. Periódico Gramma Digital. Obtenido de <http://www.gramma.cu/ciencia/2014-12-12/a-la-vanguardia-de-soluciones-informáticas.html>
- Allen, P. (2013) The Service Oriented Process. Obtenido de <http://www.cbdiforum.com/secure/interact/2007-02/>
- Antúñez, M. Marcial, J. Ramos, A. (2015). Estimación de costos de desarrollo, caso de estudio: Sistema de Gestión de Calidad del Reactor TRIGA Mark III. Obtenido de <http://rcci.uci.cu>

Antunez, O. (2014). Plataforma de notificación de alarmas para sistemas SCADA a través de tecnologías de comunicaciones móviles. Universidad de Ciencias Informáticas.

Asamblea General. (2015). Objetivos de desarrollo sostenible. Obtenido de <http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/69/L.85>

Atkinson, B. et al. (2012). Web Services Security (WSecurity). Obtenido de <http://www-128.ibm.com/developerworks/library/wssecure/#majorhead3>

A. J. y. otros (2012). Transport Layer Security over Stream Control Transmission Protocol, IETF RFC 3.

Barcelo, I. M.-E. y F. (2014). Optimization of the cost of providing Location Services in Mobile Cellular Networks, 15th Inter.

Basso., M. (2014). Nuevo impacto económico de la telefonía móvil. Obtenido de [http://www.opciones.cu/turismo/2012-07-02/ Nuevo impacto económico de la telefonía móvil.html](http://www.opciones.cu/turismo/2012-07-02/Nuevo%20impacto%20econ%C3%B3mico%20de%20la%20telefon%C3%ADa%20m%C3%B3vil.html)

Baztán, A. (2010). MÉTODO ESTUDIO DE CASOS. Obtenido de <http://sumi.ucc.ie/en/>

Bettstetter, C. (2009). GSM: architecture, protocols and services. John Wiley & Sons.

Blanco L. (2017). Informatización y dirección de empresas en Cuba: evolución y desafíos. SCielo, 11(ISSN 2073-6061), 15. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2073-60612017000100014&lng=es&nrm=iso

Bodic, L. (2010). Mobile Messaging Technologies and Services: SMS, EMS and MMS. John Wiley & Sons.

Booth, H. y otros. (2010). Web Services Architecture. (w3.org). W3C Working Group. Obtenido de <http://www.w3.org/TR/ws-arch>

Brown, J. (2013). SMS: The short message service. Computer.

Cabrera, L., Kart, C., Box, D. (2014). An Introduction to the Web Services Architecture and Its Specifications. Obtenido de http://msdn.microsoft.com/webservices/webservices/understanding/advancedwebservices/default.aspx?pull=/library/en-us/dnwebsrv/html/introwsa.asp#introwsa-upd_topic6a

- Caceres, N., Romero, L. M., Benitez, F. G. and Castillo, J. M. D. (2012). Traffic flow estimation models using cellular phone data, IEEE Trans.
- Carmen, M. (2014). "Un modelo de evaluación de la calidad de aplicaciones Web en e-government." Obtenido de, <http://www.nosolousabilidad.com/articulos/heuristica.htm>.
- Carreño, V. (2012). Integración de telefonía móvil y servicios http para la implementación del sistema de información pesquera, oleajes y mareas del instituto del mar del Perú, 5.
- Castro, J. (2015). La importancia de la información para la toma de decisiones en la empresa. (E. B. Corponet, Ed.). México.
- CHAIN, N. (2000). La Gestión de Información en la Organizaciones. Murcia: Universidad de Murcia.
- Christensen, E. (2011). Web Services Description Language (WSDL). Obtenido de <http://www.w3.org/TR/2001/NOTE-wsdl-20010315>.
- Citlali G. Nieves-Guerrero, Juan P. Ucán-Pech, V. H. M.-D. (2014). UWE en Sistema de Recomendación de Objetos de Aprendizaje. Aplicando Ingeniería Web: Un Método en Caso de Estudio. Facultad de Matemáticas Universidad Autónoma de Yucatán.
- Colectivo de Autores. (2014). Unified Communications. Definitions. Obtenido de http://searchunifiedcommunications.techtarget.com/sDefinition/0,,sid186_gci1032982,00.html
- Colectivo de autores. (2014). What is Transcoding? Definition from Whatis.com. Obtenido de <http://searchsoa.techtarget.com/definition/transcoding>
- Consortium, I. E. (2012). Global System for Mobile Communication (GSM). IEC. Obtenido de <http://www.iec.org/online/tutorials/gsm/index.html>.
- Córdova Neira, J. A., & Torres Navarro, C. A. (2014). Diseño de sistema experto para toma de decisiones de compra de materiales. MiCielo, 30(ISSN: 2256-5078), 11. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/cuadm/v30n52/v30n52a03.pdf>
- Crane, T. (2013). Mobile Virtual Network Operators. An easy way to exploit the riches of the mobile phone market.
- del Valle, A. (2010). Cuba tiene más celulares que teléfonos fijos. Juventud Rebelde. Obtenido de <http://www.juventudrebelde.cu/cuba/2010-07-14/cuba-tiene-mas-celulares-que-telefonos-fijos>

Demirkan, H. (2012). Service-oriented technology and management: Perspectives on research and practice for the coming decade.

Deutschland, G. (2012). Web Services Standards as of Q1. Web Services Standards Overview. Obtenido de <http://www.innoq.com/resources/wsstandards-poster/>

Díaz, C. (2012). Cómo redactar un caso de estudio, consejos para hacerlo bien. Obtenido de <https://www.socialmediapymes.com/como-redactar-un-caso-de-estudio/>

Díaz, O. D., & García, N. A. (2013). Sistema integrado para el envío de notificaciones vía correo electrónico, mensajería instantánea, SMS y llamadas VoIP. Universidad de Ciencias Informáticas.

Directivos de ETECSA en la Mesa Redonda. (2013). ¿Cómo andan los Servicios de Telecomunicaciones en Cuba?: Obtenido de <http://www.cubadebate.cu/noticias/2013/06/21/servicios-de-telecomunicaciones-en-cuba-estado-actual-y-perspectivas/#.WlZEmXwkqM8>

Douglas, K. y Douglas, S. (2013). PostgreSQL: a comprehensive guide to building, programming, and administering PostgreSQL databases.

E. Gómez Sánchez, Y.A. Dimitriadis, J.I. Asensio Pérez M. Rodríguez Cayetano, M.L. Bote Lorenzo, G. V. G. (2012). Aplicación y Evaluación del Estudio de Casos como Técnica Docente en el Área de Ingeniería Telemática. Departamento de Teoría de La Señal y Comunicaciones e Ingeniería Telemática. ETSI Telecomunicación, Universidad de Valladolid.

EcuRed. (2015). Gestión de la Información. Obtenido de http://www.ecured.cu/index.php/Gestión_de_la_Información

Elsevier B.V., Domínguez, J. y otros. (2010). El reto de los servicios Web para el software libre. Obtenido de http://www.willydev.net/InsiteCreation/v1.0/WillyCrawler/2010.06.07.Articulo.El_reto_de_los_servicios_Web_para_el_software_libre.pdf.

EmpresaSMS. (2014). Servicios SMS de empresaSMS.com. Obtenido de <http://www.empresasms.com/en/serviciosms.%0Ahtml%0A>

Erl, T. (2015). Service-Oriented Architecture: Concepts, Technology, and Design. Pearson Education.

- Etecsa. (2014). Telefonía móvil. Empresa de Telecomunicaciones de Cuba SA. Obtenido de http://www.etcসা.сu/telefonía_movil
- Etecsa. (2016). Servicios Especiales. Empresa de Telecomunicaciones de Cuba SA. Obtenido de http://www.etcসা.сu/telefonía_movil/servicios_especiales/
- Falgueras, E. A. (2011). . Sistemas y servicios de información digital.
- Fernanda, M. (2015). Un viaje al mundo de la telefonía móvil. Obtenido de EMAZE: Obtenido de <https://www.emaze.com/@AOLZTWLZZ/Un-viaje-al-mundo-de-la-telefonía-MÓVIL...>
- Fernández, J. Z., & Rodríguez, S. S. (2010). Sistema de Administración de la Plataforma de Servicios de Mensajería SMS PLASERV. Universidad de Ciencias Informáticas.
- Fernández, V. (2008). La gestión de la información y las habilidades informacionales: binomio esencial en la formación universitaria. Red de Revistas Científicas de América Latina, El Caribe, España y Portugal Sistema de Información Científica.
- Fielding, R. T. (2000). Architectural Styles and the Design of Networkbased Software Architectures. Universidad de California.
- Figueredo, R. O. Eduardo D, L. (2017). No Title. Obtenido de <http://www.cubadebate.cu/especiales/2017/05/11/etecসা-tiene-la-palabra-infografía-y-video/>
- Fling, B. (2017). Mobile Design and Development. Safari. Obtenido de <https://www.safaribooksonline.com/library/view/mobile-design-and/9780596806231/ch01s02.html>
- García Guimeras N. (2010). BLUEEYE. Una plataforma para la gestión de servicios de valor agregado para dispositivos móviles. Universidad de las Ciencias Informáticas.
- García, S. (2014). Ingeniería de mantenimiento – Manual práctico para la gestión eficaz del mantenimiento. (Renovetec, Ed.) (Tomo 1). España.
- Gnius, Juan y Junquera, R. A. (2012). Servicios de Valor Agregado en las Redes Móviles Latinoamericanas: Casos de Operadores.
- Gómez Mont, C. (2012) Telefonía celular: comunicación móvil. Revista Mexicana de Comunicación (México) 78, obtenido de <http://www.mexicanadecomunicacion.com.mx>. Consultado en diciembre 2016.
- Gonzales, E. (2010). Digital Rights Management (DRM). JAVA J2EE. JPA - Java Persistence API. Obtenido de <http://luchorondon.blogspot.com/2009/04/jpajava-persistence-api.html>

- González, R. A., & Pérez, G. J. (2010). Plataforma para la gestión, puesta en marcha y seguimiento de servicios de mensajería móvil basados en SMS. Universidad de Ciencias Informáticas.
- Gorricho, Moreno, M., & Luis, G. M. (2012). Comunicaciones móviles. Ediciones UPC.
- GSMA. (2010). GSM World Coverage. GSM Association & Europa Technologies Ltd. Obtenido de http://www.coveragemaps.com/gsmposter_world.htm
- GSMA. (2011). Market Data Summary. Obtenido de http://www.gsmworld.com/newsroom/market-data/market_data_summary.htm
- Guevara, Y. (2015). Telefonía móvil e Internet: ¿por dónde vamos?
- Gwenael, L. (2012). Mobile Messaging Technologies and Services. Los Angeles: Smart Publications.
- Heinonen, Kristina. PURA, M. (2014). Classifying Mobile Services. Obtenido de http://sprouts.aisnet.org/477/1/Mobile_Services_2_2.pdf
- Helsinki, O. (2016). Introducing non-voice services to high growth mobile markets. Finlandia.
- Hernández, Y. A. & Porven, R. J. (2016). Procedimiento para la seguridad del proceso de despliegue de aplicaciones web. Revista Cubana de Ciencias Informáticas. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2227-18992016000200004&lng=es&tlng=es.
- Hernández, A. Y., & De La Rosa, S. Y. (2010). Sistema de Servicio de Información Cultural para Celulares. Universidad de Ciencias Informáticas.
- Hernández, S. A. (2001). Pasarelas de mensajería SMS, 23.
- Hernando, Rábanos, J. M. (2014). Comunicaciones Móviles. Centro de Estudios Ramón Areces.
- Hernando, Rábanos, J. M. (2014). Comunicaciones Móviles. GSM. Universidad Politécnica de Madrid. Obtenido de <http://ocw.upm.es/teoria-de-la-senal-ycomunicaciones-1/comunicaciones-moviles-digitales>
- Hillebrand, F. (2011). The Creation of Global Mobile Communication. John Wiley & Sons.
- Hillebrand, F. (2010). Short Message Service (SMS): The Creation of Personal Global Text. Messaging. John Wiley & Sons.

Hollifield, B. R., & Eddie, H (2015). Alarm Management: Seven Effective Methods for Optimum Performance. ISA.

Huidobro, M. (2008). Manual de Telefonía. Telefonía Fija y Móvil. Paraninfo.

Hurtado, A. (2010). Redes Móviles Transparencias. Universidad del Cauca.

I+D., T. (2010). Las Telecomunicaciones y la Movilidad en la Sociedad de la Información. Madrid: AHCINET, 2010.

Invensys, Systems, I. (2014). Envío y recepción de SMS mediante GSMCTRL en una Galaxia vía OPC. Obtenido de <http://www.wonderware.es>

Jacobson, I.; Booch, G. y Rumbaugh, J. (2006). El Proceso Unificado de Desarrollo de software.

Jboss, J. (2016). The Jboss 4 Application Server J2EE Reference.

Johns, Paul y Ching, A. (2010). Bulding a highly available and scalable web farm. Microsoft Corporation.

Jones S. y Morris, M. (2010). A METHODOLOGY FOR SERVICE ARCHITECTURES. Obtenido de <http://www.oasisopen.org/committees/download.php/15071/A%2520methodology%2520for%2520Service%2520Architectures%25201%2520202%25204%2520-%2520OASIS%2520Contribution.pdf>

Junquera, R. A. (2016). Servicios de Valor Agregado en las Redes Móviles Latinoamericanas: Casos de Operadores Servicios de Valor Agregado en las Redes Móviles Latinoamericanas: Casos de Operadores. Obtenido de www.signalsconsulting.com

Junquera., R. A. (2013). Servicios de valor agregado en la telefonía móvil. Obtenido de <http://www.key4biz.it/files/000051/00005133.pdf>.

Kavak, A. (2011). Mobility Management, Call Routing & Security". GSM Systems. University, Izmit.

KPMG, Consulting France. (2012). Les operateurs mobiles virtuels. Etude d'impact sur le développement des mobiles et des TIC. Francia.

Kumar, K. (2014). 3G And Beyond. Regional Telecom Training Centre Rajpura. India

- Latinia. (2015). Plataformas de negocio para Proveedores de Servicios Móviles
- Lewis, W. E. (2014). Software Testing and Continuous Quality Improvement. CRC Press.
- Longo, A. A. (2016). Desarrollo de un aplicativo web gestor de la comunicación, monitoreo y control de procesos. UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL.
- López Rodríguez, A., & González Maura, V. (2002). Una aplicación para el estudio de la satisfacción de los alumnos por las clases de Educación Física. (E. I. M. Habana, Ed.). Buenos aires. Obtenido de efdeportes.com.
- Luna, E. (2011). Pautas para la elaboración de Estudios de Caso. Banco Interamericano de Desarrollo. Obtenido de <http://www.littec.ungs.edu.ar>
- Marcombo. (2010). Telecomunicaciones móviles. Marcombo, S.A.
- Martinello, M., Kaâniche, M., & Kanoun, K. (2014). Web service availability—impact of error recovery and traffic model. Reliability Engineering & System Safety.
- Martínez, E. (2015) La evolución de la telefonía móvil: la guerra de los celulares. RED. Obtenido de <http://www.red.com.mx/scripts/redArticulo.php3?articuloID=6542>. Consultado en febrero 2017.
- Méndez, P. R. (2011). Sistema para monitoreo de eventos en servidores de máxima disponibilidad. Universidad de Ciencias Informáticas.
- Montilla, B. A. (2009). Arquitectura de red de acceso móvil de cuarta generación: Mobile-IP RAN. UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID.
- Montoya, L., Monsalve, C., Sepulveda, J. (2014). Un Caso de Estudio para la Adopción de un Modelo de Trazabilidad de Requisitos en el Sector Energético.
- Morffi, C. G. (2009). Plataforma de gestión de contenidos para dispositivos móviles. servicio de suscripción horóscopo. Universidad de Ciencias Informáticas.
- MÓVILES, T. (2014). Jornada W3C: Hacia un Nuevo Web.
- Norfi, C. (2015). Las redes de transmisión de datos usadas en los teléfonos celulares. Obtenido de <https://norfipc.com/celulares/redes-transmision-datos-usadas-telefonos-celulares.php>
- Olesen, S. T. y H. (2013). Mobile location services over the next generation IP core network. IEEE 10th International Conference on Telecommunications.

- Olsina L.: Metodología Cuantitativa para la Evaluación y Comparación de la Calidad de Sitios Web, Tesis Doctoral.
- ONE. (2017). Obtenido de [http://www.one.cu/publicaciones/06turismoycomercio/TIC Indicadores Seleccionados 2017/TIC Indicadores Seleccionados 2017.pdf](http://www.one.cu/publicaciones/06turismoycomercio/TIC%20Indicadores%20Seleccionados%202017/TIC%20Indicadores%20Seleccionados%202017.pdf)
- Pachón, Á. (2015). Evolución de los Sistemas Móviles Celulares GSM.
- Paliwal, G. (2016). Convergence: The Next Big Step. Rochester Institute of Technology.
- Panian, Z. (2015). The business value propositions of service-oriented architectures. Athens, Greece : World Scientific and Engineering Academy and Society (WSEAS). Proceedings in 9th WSEAS International Conference on Computers
- Papa, F. (2012). Aseguramiento de Calidad de Software: Estudio Comparativo de Estrategias de Medición y Evaluación, Facultad de Informática de la UNLP, Tesis de Maestría en Ingeniería de Software
- Papazoglou, M. P. (2015). Web Services Management : A Survey.
- Parra, E., Varela, Y. (2002). Definición de la estrategia de mercadeo para un nuevo servicio de valor agregado en el mercado de telefonía móvil en Venezuela.
- Pentaho. (2016). BIDW Directory.Business Intelligence And Data Warehousing Directory. Obtenido de <http://www.bi-dw.info/pentaho.htm>.
- Pérez, E. J., & Cruz, C. M. (2008). Sistema de información sobre la serie nacional de béisbol. Universidad de las Ciencias Informáticas.
- Pérez, M., Martínez, A., De Luis, M. P., & Vela, M. (2004). Las tecnologías de la información y las comunicaciones y la mejora de los resultados empresariales, 20. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39113211>
- Pernici B., (2011) Mobile Information Systems (Infrastructure and Design for Adaptivity and Flexibility) - Cap. 1 Ed. Springer.
- Plasencia, H. R. (2018). Sistema de gestión sobre plataforma móvil para Scada aplicado en la empresa Aguas de la Habana. Tesis de Maestría. Universidad de Ciencias informáticas.

- Portilla, F. A. (2004). *Moviles de 3a Generacion con Tecnologia WCDMA*. Universidad de Cantabria.
- Quiroga, L. A. (2011). *Gestión de información, gestión del conocimiento y gestión de la calidad en las organizaciones*.
- Reinartz, W. (2014). *The Customer Relationship Management Process: Its Measurement and Impact on Performance*.
- Richards, R. (2016). *Pro PHP-XML and Web Service*.
- Riquelme, S. L. (2010). *Sistema Gestor de Base de Datos Relacionales*. Obtenido de [http://www.fec.uh.cu/CUGIO/1 acciones/Contenidos/BDR.pdf](http://www.fec.uh.cu/CUGIO/1%20acciones/Contenidos/BDR.pdf).
- Roche_Benitez, A. 2015. *Servicios web para la gestión de información del Departamento de Computación*. Ingeniero Tesis de grado, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
- Roman, L. (2015). *Valor agregado de la mensajería de texto a través de la telefonía móvil celular*. Universidad Simón Bolívar.
- Rothenberg, D. H. (2011). *Alarm Management for Process Control: A Best-Practice Guide for Design, Implementation, and Use of Industrial Alarm System*. Momentum Press.
- Rouse, Margaret. (2014). *REST (representational state transfer)*. Obtenido de <http://searchsoa.techtarget.com/definition/REST>
- Rubio, V. (2015). Obtenido de *Exclusiva con la Presidenta de ETECSA: Crece penetración de internet en Cuba*. Obtenido de <http://cubasi.cu/cubasi-noticias-cuba-mundo-ultima-hora/item/46405-exclusiva-con-la-presidenta-de-etecsa-crece-penetracion-de-internet-en-cuba>
- RUNESON, P. HÖST, M. RAINER, A. REGNELL, B. (2012). *CASE STUDY RESEARCH IN SOFTWARE ENGINEERING*. (I. John Wiley & Sons, Ed.). Canada.
- S.S. Wang, M. G. y M. M. (2012). *Mobile Positioning Technologies and Location Services*. IEEE Radio and Wireless Conference.
- Sánchez Acevedo, M., & Durand Silva, I. (2010). *Sistema de Mensajería Empresarial basado en SMS*. Universidad de Ciencias Informáticas.

- Sharma, S. (2017). Value Added Services: Reaching New Heights. Obtenido de <http://voicendata.ciol.com/content/vNd100/2007volIII/%0A107070618.asp%0A>
- Site, N. (2015). Plataforma de envío de mensajes SMS/MMS. Obtenido de <http://www.nuestrosite.com.mx/productos/plataformadeenviossms>
- Stratebi. (2014). Stratebi Open business intelligence. Obtenido de <http://www.stratebi.com/spagobi>.
- Suehring, S. (2011). MySQL Bible. New York: Wiley Publishing Inc, 2001. ISBN: 0-7645-4932-4.
- Takeski, N. (2010). Las generaciones de la telefonía inalámbrica. Obtenido de http://evdoplus.blogspot.com/2007_04_01_archive.html.
- TechTarget. (2010). Multimedia Message Service. Obtenido de http://searchmobilecomputing.techtarget.com/sDefinition/0,290660,sid40_gci943702,00.html
- Telefónica, M. (2009). Telefónica Movistar. E-mocion Movistar. Obtenido de <http://www.movistar.es/accesible/movistar-emocion.html>.
- Valero, C. (2015). Obtenido de: La impresionante historia de los teléfonos móviles: Obtenido de <https://www.adslzone.net/2015/07/28/1973-2015-la-impresionante-historia-de-los-telefonos-moviles/>
- Velasco, J. (2015). Gestión de la calidad, mejora continua y sistemas de gestión. España: Pirámide.
- Vergara, Leonor Cabeza de, SANTIAGO, Alberto Elías Muñoz and SANTIS, S. M. V. (2014). Aproximación al proceso de toma de decisiones en la empresa barranquillera.. No. 17.
- Vicente, J. A. (2012). Adquisición de Datos de un Perfil de Temperatura y Sistema de Monitoreo Mediante Aplicación Web. Revista Espectro Tecnológico, Instituto de Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
- W3c, WSDL. (2012). Web Service Definition Language (WSDL). Obtenido de <http://www.w3.org/TR/wsdl>
- Walke, B. (2013). UMTS: The Fundamentals System Architecture. John Wiley & Sons.
- Wigginton, C., Lee, P., Curran, M., & Aytolu, A. (2016). Deloitte. Obtenido de <https://www2.deloitte.com/do/es/pages/technology-media-and-telecommunications/articles/pr-global-mobile-consumer-trends.html>

Xosé R., Leda, S. (2014). Metodología para el desarrollo de estudios de caso. Obtenido de <http://www.itd.upm.es/investigacion-aplicada/innovacion-en-el-acceso-a-serviciosbasicos-cinco-casos-de-estudio/>

Yin, Robert. 2009. Case Study Research, Fourth Edition, Volume 5, Sage Publications

Zander, E. (2010). Motorola. Obtenido de <http://www.motorola.com/>.

ZIV, N. (2015). Toward a New Paradigm of Innovation on the Mobile Platform: Redefining the Roles of Content Providers, Technology Companies, and Users. IEEE Computer Society.

Anexos

Anexo 1

Tabla comparativa entre los servicios web SOAP y el REST

| SOAP | REST |
|---|---|
| SOAP es un protocolo | REST es un estilo arquitectónico |
| SOAP significa Simple Object Access Protocol. | REST significa Transferencia de estado representacional |
| De SOAP no puede utilizar REST debido a que es un protocolo. | REST puede utilizar el SOAP de servicio web, ya que es un concepto y se puede utilizar cualquier protocolo como HTTP, SOAP. |
| De SOAP utiliza interfaces de servicio para exponer la lógica de negocio. | REST utiliza URI para exponer la lógica de negocio. |
| JAX-WS es la API de JAVA para servicios web SOAP. | JAX-RS es la JAX-RS |
| De SOAP define las normas que deben seguirse estrictamente. | REST no define demasiados estándares como SOAP |
| SOAP requiere más ancho de banda y por qué hace definición de todo en su formato. | REST requiere menos ancho de banda ya que solo define su arquitectura |
| De SOAP define su propia seguridad. | Servicio web RESTful hereda las medidas de seguridad del transporte subyacente |
| De SOAP permite XML único formato de datos. | REST permite diferentes formatos de datos tales como texto sin formato, HTML, XML, JSON, ETC. |

Ventajas y desventajas que ofrece el servicio web REST:

| Servicio | Ventajas | Desventajas |
|----------|---|--|
| web REST | <ul style="list-style-type: none">• Sigue la filosofía del Open Web.• Relativamente fácil de implementar y mantener. | <ul style="list-style-type: none">• Sólo funciona en la parte superior del protocolo HTTP. |

| | | |
|--|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• Separa claramente de cliente y servidor las implementaciones.• La comunicación no está controlada por una sola entidad.• La información puede ser almacenada por el cliente para evitar múltiples llamadas.• Se puede devolver datos en múltiples formatos (JSON, XML, HTTP, etc.). | <ul style="list-style-type: none">• Difícil de hacer cumplir la autorización y la seguridad en la parte superior de la misma. |
|--|--|---|

Anexo 2

Tabla comparativa de las ventajas y desventajas de los diferentes lenguajes de programación para la web:

| Lenguaje | Ventajas | Desventajas |
|------------|--|--|
| HTML | <ul style="list-style-type: none">➤ Sencillo que permite describir hipertexto.➤ Texto presentado de forma estructurada y agradable.➤ No necesita de grandes conocimientos cuando se cuenta con un editor de páginas web o WYSIWYG.➤ Archivos pequeños.➤ Despliegue rápido.➤ Lenguaje de fácil aprendizaje.➤ Lo admiten todos los exploradores. | <ul style="list-style-type: none">➤ Lenguaje estático.➤ La interpretación de cada navegador puede ser diferente.➤ Guarda muchas etiquetas que pueden convertirse en “basura” y dificultan la corrección.➤ El diseño es más lento.➤ Las etiquetas son muy limitadas. |
| Javascript | <ul style="list-style-type: none">➤ Lenguaje de scripting seguro y fiable.➤ Los scripts tienen capacidades limitadas, por razones de seguridad.➤ El código Javascript se ejecuta en el cliente. | <ul style="list-style-type: none">➤ Código visible por cualquier usuario.➤ El código debe descargarse completamente.➤ Puede poner en riesgo la seguridad del sitio, con el actual problema llamado XSS (significa en inglés Cross Site Scripting renombrado a XSS por su similitud con las hojas de estilo CSS). |
| PHP | <ul style="list-style-type: none">➤ Muy fácil de aprender.➤ Se caracteriza por ser un lenguaje muy rápido.➤ Soporta en cierta medida la orientación a | <ul style="list-style-type: none">➤ Se necesita instalar un servidor web.➤ Todo el trabajo lo realiza el servidor y no delega al cliente. |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>objeto. Clases y herencia.</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Es un lenguaje multiplataforma: Linux, Windows, entre otros.➤ Capacidad de conexión con la mayoría de los manejadores de base de datos: MySQL, PostgreSQL, Oracle, MS SQL Server, entre otras.➤ Capacidad de expandir su potencial utilizando módulos.➤ Posee documentación en su página oficial la cual incluye descripción y ejemplos de cada una de sus funciones.➤ Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos.➤ Incluye gran cantidad de funciones.➤ No requiere definición de tipos de variables ni manejo detallado del bajo nivel. | <p>Por tanto, puede ser más ineficiente a medida que las solicitudes aumenten de número.</p> <ul style="list-style-type: none">➤ La legibilidad del código puede verse afectada al mezclar sentencias HTML y PHP.➤ La programación orientada a objetos es aún muy deficiente para aplicaciones grandes.➤ Dificulta la modularización.➤ Dificulta la organización por capas de la aplicación. |
|--|---|---|

| | | |
|--------|--|---|
| ASP | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Usa Visual Basic Script, siendo fácil para los usuarios. ➤ Comunicación óptima con SQL Server. ➤ Soporta el lenguaje JScript (Javascript de Microsoft). | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Código desorganizado. ➤ Se necesita escribir mucho código para realizar funciones sencillas. ➤ Tecnología propietaria. ➤ Hospedaje de sitios web costosos. |
| Python | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Libre y fuente abierta. ➤ Lenguaje de propósito general. ➤ Gran cantidad de funciones y librerías. ➤ Sencillo y rápido de programar. ➤ Multiplataforma. ➤ Licencia de código abierto (Opensource). ➤ Orientado a Objetos. ➤ Portable. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Lentitud por ser un lenguaje interpretado. |
| Ruby | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Permite desarrollar soluciones a bajo Costo. ➤ Software libre. ➤ Multiplataforma. | |

Ventajas y desventajas del lenguaje de programación PHP se pueden mencionar:

| Lenguaje | Ventajas | Desventajas |
|----------|--|--|
| PHP | <ul style="list-style-type: none"> • Muy fácil de aprender. • Se caracteriza por ser un lenguaje muy rápido. • Soporta en cierta medida la orientación a objeto. Clases y herencia. | <ul style="list-style-type: none"> • Se necesita instalar un servidor web. • Todo el trabajo lo realiza el servidor y no delega al cliente. Por tanto, puede |

| | | |
|--|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• Es un lenguaje multiplataforma: Linux, Windows, entre otros.• Capacidad de conexión con la mayoría de los manejadores de base de datos: MySQL, PostgreSQL, Oracle, MS SQL Server, entre otras.• Capacidad de expandir su potencial utilizando módulos.• Posee documentación en su página oficial la cual incluye descripción y ejemplos de cada una de sus funciones.• Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos.• Incluye gran cantidad de funciones.• No requiere definición de tipos de variables ni manejo detallado del bajo nivel. | <p>ser más ineficiente a medida que las solicitudes aumenten de número.</p> <ul style="list-style-type: none">• La legibilidad del código puede verse afectada al mezclar sentencias HTML y PHP.• La programación orientada a objetos es aún muy deficiente para aplicaciones grandes.• Dificulta la modularización.• Dificulta la organización por capas de la aplicación. |
|--|---|--|

Anexo 3

Tabla comparativa entre Pentaho Community con soluciones de BI propietarias.

| PENTAHO COMMUNITY | SOLUCIONES BI PROPIETARIAS (QlikView, COGNOS) |
|---|--|
| Replica el modelo de Suite BI completa ofrecida tradicionalmente por Business Objects, Cognos, Microstrategy, etc... Pero basado en el Open Source. | Es muy útil para la elaboración de prototipos rápidos, con un Modelo de Datos sencillo y enfoque de Cuadro de Mando pero pierde eficiencia cuando se desea pasar a un sistema BI más completo con Informes, análisis OLAP, Data Mining, etc. |
| Su versión Community, la más extendida y utilizada, no tiene coste. | Su precio es sensiblemente inferior respecto a Business Objects, Cognos, Microstrategy, etc. |
| Utiliza una aproximación de metadatos y un modelo multidimensional centralizado | Sus Cuadros de Mando son elegantes y sencillos de usar, sin embargo, carece de la variedad y cantidad de módulos que posee Pentaho. Carece de metadatos centralizados |
| Carece de sistema MOLAP, pero si existe la solución PALO Open Source, con conectores ETL con Pentaho de forma que pueden usarse conjuntamente. | Necesita que todos los datos a consultar sean cargados en memoria. Carece de sistema MOLAP que permita establecer presupuesto, simulación, reglas de negocio, etc... |
| Dispone de cubos OLAP, que permiten manejar fácilmente grandes volúmenes de información | No dispone de cubos OLAP y ofrece a cambio su tecnología asociativa que permite integrar nuevas fuentes de datos fácil y rápidamente. |
| Dispone de una completa suite ETL, llamada Pentaho Data Integration | Al usar lógica asociativa, no dispone de una suite ETL. |
| El tiempo de implementación es bastante superior a 3 meses, por lo tanto, el costo de consultoría es mayor. | El tiempo de implementación suele ser inferior a 3 meses, por lo tanto, el costo de consultoría es menor. |

| | |
|---|--|
| Curva de aprendizaje de 1 a 2 meses. | Curva de aprendizaje inferior a 1 semana. |
| Disponen de visualización desde iPad, Android, etc... | Disponen de visualización desde iPad, Android, etc... |
| Modular. Pentaho es un conjunto de aplicaciones que se integran en forma conjunta o unitaria. | Diseño único es decir un solo aplicativo sin posibilidad de integrar reemplazos |
| Servidor de aplicaciones basado en JEE | No se puede migrar de servidor |
| Datamining basado en el proyecto WeKa | No posee |
| Multiplataforma | Especializadas en entornos Windows, o propios de la empresa como es el caso de IBM |
| Mayor coste de desarrollo | Menor coste de desarrollo |

Anexo 4

Entrevista a los directivos sobre el uso del sistema de gestión de información por SMS.

Esta entrevista pretende conocer la utilización del servicio de valor agregado de telefonía móvil, como este ha contribuido a la toma de decisiones en la empresa que usted labora.

Ha utilizado el sistema de gestión de información por SMS.

¿Qué sistemas a consultado?

¿Qué información a consultado?

¿Qué decisiones ha tomado?

Anexo 5

Encuesta sobre los servicios de valor agregado de la telefonía móvil.

Esta encuesta es totalmente anónima, está dirigida a directivos y trabajadores que interactúan con los servicios de valor agregado de telefonía móvil. Gracias por su colaboración.

La siguiente encuesta busca obtener información del funcionamiento de los servicios de valor agregado de la telefonía móvil, para su mejor funcionamiento, y conocer las facilidades que le reporta a usted como usuario, su uso.

1. ¿Cuánto tiempo lleva utilizando el nuevo servicio?

Hasta tres meses

Entre tres y seis meses

Más de un año

2. ¿Con qué frecuencia utiliza el servicio?

Diariamente.

Una o más veces a la semana.

Dos o tres veces al mes.

Una vez al mes.

Menos de una vez al mes.

3. ¿Si pudiera escoger la vía de acceder a la información, lo haría por medio del servicio de valor agregado o por la vía tradicional?

Por los servicios de valor agregado

Vía tradicional

4. ¿Ha tenido usted algún problema a la hora de acceder a la información por medio del servicio de valor agregado?

Sí

No

5. ¿Considera usted que los servicios de valor agregado de la telefonía móvil contribuyen a la inmediatez de la toma de decisiones de los directivos?

Sí.

Parcialmente.

No.

6. ¿Qué nivel de disponibilidad tiene el servicio de valor agregado para brindar información?

Inmediatez de la información

Tarda de tres a cinco minutos en dar respuesta

No disponible.

7. ¿Hay algún aspecto que le gustaría incorporar a los servicios de valor agregado de telefonía móvil para su perfeccionamiento? Si es así, por favor, diga de qué se trata:

8. Se siente satisfecho con la utilización del sistema de gestión de información por SMS:

me satisface mucho

no me satisface tanto

me da lo mismo

me disgusta más de lo que me satisface

no me satisface nada

no sé qué decir

Anexo 6

Encuesta a los administradores del sistema

Esta encuesta persigue determinar el nivel de gestión con que cuenta los administradores de sistema de valor agregado de telefonía móvil. (2 administradores)

- Responda solo Si o No. ¿La gestión del sistema le permite:

- a) ____ Modificar los números de celulares autorizados a consultar los sistemas
- b) ____ Eliminar los sistemas a los cuales se van a consultar
- c) ____ Insertar los sistemas a los cuales se van a consultar
- d) ____ Modificar los permisos de los administradores
- e) ____ Eliminar los equipos con acceso al sistema
- f) ____ Insertar los equipos con acceso al sistema
- g) ____ Salvar la información periódicamente
- h) ____ Modificar las variables a consultar por los sistemas
- i) ____ Permite acceder a las trazas del sistema
- j) ____ Otras ventajas. Cual _____.
- k) ____ Otras desventajas. Cual _____.

Anexo 7

Resultados de las pruebas realizadas con Jmeter

| Escenario | Escenario de la selección | Carga de trabajo | Descripción | Resultado esperado | Resultado de la prueba |
|--|--|------------------|---|---|------------------------|
| Acceder a la interfaz inicial del sistema | Acceder a la interfaz inicial del sistema https://192.168.44.178/portal | 100 | Esta interfaz es el inicio por tanto es la página por la que accederán todos los usuarios del sistema. El puente hacia el resto de la opciones del sistema. | La aplicación a respondió a una velocidad menos de 9 segundos | 5 segundos |
| Mostrar informe cantidad sistemas vinculados | Mostrar consulta Para ello ejecutar clic en la pestaña consultas, cantidad de sistemas vinculados | 100 | Esta interfaz muestra información sobre una consulta de la cantidad de sistemas vinculados al sistema | La aplicación respondió a una velocidad 13 segundos | 7 segundos |
| Mostrar informe cantidad de usuarios | Mostrar consulta Para ello ejecutar clic en la pestaña consultas, cantidad de usuarios | 100 | La interfaz muestra información sobre una consulta de la cantidad de usuarios | La aplicación respondió a una velocidad de 10 segundos | 6 segundos |

| | | | | | |
|--|--|--|---------------------------|--|--|
| | | | registrados en el sistema | | |
|--|--|--|---------------------------|--|--|

| Escenario | Escenario de la selección | Carga de trabajo | Descripción | Resultado esperado | Resultado de la prueba |
|--|--|-------------------------|---|--|-------------------------------|
| Acceder a la interfaz inicial del sistema | Acceder a la interfaz inicial del sistema https://192.168.44.178/portal | 500 | Esta interfaz es el inicio por tanto es la página por la que accederán todos los usuarios del sistema. El puente hacia el resto de la opciones del sistema. | La aplicación a respondió a una velocidad menos de 17 segundos | 12.3 segundo |
| Mostrar informe cantidad sistemas vinculados | Mostrar consulta Para ello ejecutar clic en la pestaña consultas, cantidad de sistemas vinculados | 500 | Esta interfaz muestra información sobre una consulta de la cantidad de sistemas vinculados al sistema | La aplicación respondió a una velocidad 20 segundos | 15 segundos |
| Mostrar informe cantidad de usuarios | Mostrar consulta Para ello ejecutar clic en la pestaña consultas, cantidad de usuarios | 500 | La interfaz muestra información sobre una consulta de la cantidad de usuarios registrados en el sistema | La aplicación respondió a una velocidad de 19 segundos | 14 segundos |

| Escenario | Escenario de la selección | Carga de trabajo | Descripción | Resultado esperado | Resultado de la prueba |
|--|--|-------------------------|---|--|-------------------------------|
| Acceder a la interfaz inicial del sistema | Acceder a la interfaz inicial del sistema https://192.168.44.178/portal | 1000 | Esta interfaz es el inicio por tanto es la página por la que accederán todos los usuarios del sistema. El puente hacia el resto de la opciones del sistema. | La aplicación a respondió a una velocidad menos de 20 segundos | 15.5 segundo |
| Mostrar informe cantidad sistemas vinculados | Mostrar consulta Para ello ejecutar clic en la pestaña consultas, cantidad de sistemas vinculados | 1000 | Esta interfaz muestra información sobre una consulta de la cantidad de sistemas vinculados al sistema | La aplicación respondió a una velocidad 23 segundos | 18 segundos |
| Mostrar informe cantidad de usuarios | Mostrar consulta Para ello ejecutar clic en la pestaña consultas, cantidad de usuarios | 1000 | La interfaz muestra información sobre una consulta de la cantidad de usuarios | La aplicación respondió a una velocidad de 21 segundos | 16 segundos |

| | | | | | |
|--|--|--|---------------------------------|--|--|
| | | | registrados en el sistema | | |
|--|--|--|---------------------------------|--|--|