

**Universidad de las Ciencias Informáticas
Facultad 7**



**Título: Propuesta metodológica para el desarrollo
de aplicaciones móviles utilizando el marco de
trabajo PLASER**

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

Autores: Yaney Gómez Domínguez

Maybelis Rodríguez Cruz

Tutores: Ing. Yosvanys Sánchez Corales

Ing. Alfredo Sánchez Rodríguez

Asesora: Lic. Damaris Figueredo Benítez

Ciudad de La Habana, julio del 2008
"Año 50 de la Revolución"

"Educar es hacer prevalecer en la especie humana la conciencia por encima de los instintos."

Fidel Castro Ruz

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos ser autores de la presente tesis y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmo la presente a los 9 días del mes de Julio del año 2008.

Yaney Gómez Domínguez

Autor

Maybelis Rodríguez Cruz

Autor

Ing. Yosvanys Sánchez Corales

Tutor

Ing. Alfredo Sánchez Rodríguez

Tutor

DATOS DE CONTACTO

Ing. Yosvanys Sánchez Corales (*yscorales@uci.cu*): Graduado de Ingeniero en Informática en el año 2005 en la CUJAE. Ha impartido las asignaturas de Programación 3 e Inteligencia Artificial. Forma parte del proyecto de Atención Primaria de Salud de la facultad 7 y actualmente cursa diplomados para la matrícula en la maestría de GPI (Gestión de Proyectos Informáticos).

Ing. Alfredo Sánchez Rodríguez (*alfredo@softel.cu*): Graduado en el año 2000 de Ingeniería Informática en la CUJAE. Comenzó a trabajar en la Empresa de Servicios Informáticos de Santiago de Cuba. Se traslada a trabajar en SOFTEL en el año 2003, como prestación de servicio, y meses más tarde es contratado por esta empresa por tiempo indeterminado como especialista y ocupando el cargo de Arquitecto de Sistemas. Es Profesor Instructor, impartiendo la asignatura de Ingeniería de Software en la UCI. Ha presentado ponencias en diferentes eventos científicos durante su vida laboral y ha terminado diversos cursos de postgrados relacionados con su actividad profesional.

Lic. Damaris Figueredo Benítez (*dbenitezb@uci.cu*) Profesora Licenciada en Contabilidad y Finanzas, graduada en la Universidad de Holguín en el 2005. Ha impartido clases de Contabilidad y Finanzas y de Administración de Empresas. Desde enero del 2007 trabaja de financista en ALBET S.A. Ha pasado diferentes cursos de postgrado como son: Formación de Docencia Universitaria, Inglés Básico, Ciencia Tecnología y Sociedad, Ideología Política y Liderazgo.

AGRADECIMIENTOS

A todas las personas que, de una forma u otra, nos apoyaron en la realización de nuestro Trabajo de Diploma.

A nuestro Comandante en Jefe y a la Revolución, por permitirnos soñar y hacer realidad nuestros sueños de estudiar y convertirnos en profesionales comprometidos.

A la Universidad, por poner a nuestro alcance tantos recursos para nuestra formación y darnos la posibilidad de crecer como personas y formar parte de este gran “Ejército de Luz”.

A Yovanotti, por haber contribuido a nuestra formación personal y profesional, por la confianza depositada en nosotras desde el principio, por guiarnos por el camino del esfuerzo y la dedicación para lograr nuestra meta. Por ser además de tutor, amigo.

A nuestras compañeras de estudio más cercanas: Darlenys, Daylen, Aymé y Maireny; convertidas a lo largo de tantos años en amigas y hermanas para nosotras. Gracias por comprender todas nuestras diferencias, aceptarnos en sus vidas y permitirnos grabarlas para siempre en nuestros corazones.

A nuestras familias, especialmente a nuestros padres, por la fe depositada en nosotras y por ser nuestra fuerza e inspiración para lograr cualquier cosa que nos propongamos.

DEDICATORIA

*A mis padres, Delmis y Leonardo, las personas que más amo en el mundo,
quienes me han dado todo lo que poseo, desde mi imagen hasta mi espíritu.*

*A mis hermanos, Yailin, Yankó, Leandro y en especial Yania,
quien estoy segura que será capaz de alcanzar todo lo que yo he logrado y mucho más.*

A mi novio, Damián, por su paciencia y su apoyo a lo largo de tantos años.

*A mis amigas de siempre, Yanet, Naima, Patricia, Ani, Yasnay y Elaine, quienes a pesar de la
distancia, nunca se han separado de mí.*

A mi compañera de tesis, Maybelis, por su apoyo en la realización del presente trabajo.

A todas las personas que me alentaron, dedico este trabajo.

Yaney Gómez Domínguez.

*A mis padres, Mercedes y Secundino, que me han guiado con su ejemplo por el camino del bien. Son la
principal razón de mi vida, por ustedes me he convertido en lo que soy, gracias por todo.*

A mi cosita, Alejandro, por su apoyo y amor en todo este tiempo, por estar cuando más lo necesito.

*A mis hermanas, Níurka y Mildrey, por todo su apoyo y por estar cuidando de nuestros padres
mientras estuve lejos, en especial Mayelín.*

*A mi otra familia, a mis suegros Natalia y Manolo, convertidos en padres para mí, por acogerme como
una hija; a mi cuñado, que aún estando lejos me ha dado aliento, y al resto de sus miembros que
siempre han estado pendientes de mí.*

*A Yaney, mi compañera de tesis, por su apoyo y comprensión de siempre y especialmente
ahora cuando más lo necesité.*

A todos los que de una forma u otra ayudaron a realizar mi sueño, va dedicado este trabajo.

Maybelis Rodríguez Cruz.

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo la definición de normas para la confección de sistemas de gestión de información con soporte para dispositivos móviles, teniendo en cuenta el tipo de arquitectura a utilizar así como las funcionalidades críticas que deben tener los mismos.

Se analizan los antecedentes históricos e importancia de las aplicaciones móviles existentes en la actualidad y se realiza un estudio para demostrar la factibilidad de la creación de una aplicación de este tipo con respecto a una aplicación para un ordenador. Para el desarrollo de la propuesta se utilizan herramientas para editar los lenguajes que son interpretados por los dispositivos móviles, así como para visualizar las páginas web móviles.

La investigación desarrollada se apoya en la utilización de un marco de trabajo existente, Plataforma de Servicios (PLASER), de manera que los sistemas de gestión de información que se construyan sobre el mismo puedan presentar la característica de ser accesibles desde un dispositivo móvil. Como resultado se obtiene un demo que ejemplifica a una aplicación basada en PLASER con soporte a dispositivos móviles.

Palabras Clave: *Sistemas de Gestión de Información, aplicaciones móviles, PLASER, dispositivos móviles.*

TABLA DE CONTENIDOS

| | |
|--|-----------|
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA..... | 5 |
| 1.1 Sistemas de Gestión de Información..... | 5 |
| 1.2 Web 3.0 y Web Semántica..... | 6 |
| 1.3 Web Móvil..... | 8 |
| 1.4 Tendencias actuales en el ámbito móvil..... | 9 |
| 1.5 Tecnología Inalámbrica..... | 10 |
| 1.5.1 Principales métodos de conexión inalámbrica..... | 12 |
| 1.6 Tecnología Móvil..... | 14 |
| 1.7 Dispositivos Móviles..... | 15 |
| 1.7.1 Protocolos de Comunicación Móvil..... | 16 |
| 1.8 Sistemas Operativos Móviles..... | 16 |
| 1.9 Seguridad en Aplicaciones Móviles..... | 19 |
| 1.9.1 Virus..... | 19 |
| 1.9.2 Medidas de Seguridad..... | 21 |
| 1.10 PLASER..... | 23 |
| 1.11 Situación Problemática..... | 26 |
| 1.12 Objeto de automatización e información manipulada..... | 27 |
| 1.13 Ejemplos de Sistemas de Gestión de Información con soporte móvil..... | 27 |
| 1.14 Tecnologías y herramientas a considerar..... | 28 |
| 1.14.1 Lenguajes..... | 28 |
| 1.14.2 Estilos Arquitectónicos..... | 32 |
| CAPÍTULO 2. NORMAS PARA EL DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES | 37 |
| 2.1 Metodología de Desarrollo para Aplicaciones Móviles..... | 37 |
| 2.1.1 Requisitos de Usuario para Aplicaciones Móviles..... | 39 |
| 2.2 Consideraciones de Diseño para Aplicaciones Móviles..... | 40 |
| 2.2.1 Problemáticas..... | 40 |
| 2.2.2 Requerimientos de Diseño..... | 42 |
| 2.2.3 Buenas Prácticas en Web Móvil..... | 50 |
| 2.2.4 Patrones de Diseño..... | 55 |
| 2.3 Consideraciones de Diseño para Sistemas de Gestión de Información con soporte móvil..... | 56 |
| 2.3.1 Problemáticas..... | 57 |

| | |
|---|------------|
| 2.3.2 Requerimientos de diseño..... | 58 |
| 2.4 Consideraciones de Arquitectura para Aplicaciones Móviles..... | 60 |
| 2.4.1 Problemáticas. | 60 |
| 2.4.2 Requerimientos de Arquitectura. | 61 |
| CAPÍTULO 3. FACTIBILIDAD..... | 64 |
| 3.1 Elementos de factibilidad. | 64 |
| 3.1.1 Redes Inalámbricas vs Redes Alámbricas..... | 64 |
| 3.1.2 Tecnologías Inalámbricas en las organizaciones..... | 66 |
| 3.1.3 Ventajas de los Dispositivos Móviles. | 67 |
| 3.1.4 Dispositivos Móviles en las organizaciones. | 69 |
| 3.2 Factores que influyen en la adopción de las Soluciones Móviles. | 70 |
| 3.2.1 Seguridad..... | 70 |
| 3.2.2 Retorno de la Inversión (ROI)..... | 73 |
| 3.2.3 Tiempo de Implementación. | 74 |
| 3.2.4 Integración con los Sistemas de Gestión..... | 75 |
| 3.2.5 Gestión del Cambio..... | 75 |
| 3.3 Implementación de Soluciones Móviles en las Organizaciones..... | 76 |
| 3.3.1 Costo de Implementación..... | 76 |
| 3.3.2 Costo Total de Propiedad (CTP). | 76 |
| 3.3.3 Comparativa de costos de una red alámbrica y una red inalámbrica..... | 77 |
| CAPÍTULO 4. CASO DE ESTUDIO (CIE-10) | 79 |
| 4.1 Selección de los Requisitos de Usuario. | 79 |
| 4.2 Diseño de la Versión Móvil..... | 81 |
| 4.2.1 Fundamentación del uso de Patrones. | 81 |
| 4.2.2 Diseño de la Interfaz de Usuario. | 82 |
| 4.3 Implementación de la Versión Móvil..... | 88 |
| 4.3.1 Descripción de los Métodos utilizados..... | 88 |
| 4.3.2 Descripción de clases de PLASER utilizadas. | 89 |
| CONCLUSIONES..... | 91 |
| RECOMENDACIONES..... | 92 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 93 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 102 |
| ANEXOS | 104 |
| GLOSARIO DE TÉRMINOS | 105 |

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el rápido avance de las comunicaciones así como las nuevas oportunidades tanto en el ámbito profesional como doméstico se asocian con la movilidad personal y la posibilidad de acceder a la información en todo momento. Tal situación ha demandado la disponibilidad incondicional de la Web, implicando no solo conexión rápida con la misma, sino además nuevas formas de comunicarse, de gestionar la información, de hacer negocios, de aprender y de disfrutar del tiempo libre; dejando a un lado las conexiones lentas, los grandes terminales y los puntos de acceso fijos.

El surgimiento de las redes móviles con la introducción de sistemas de transmisión por radio al igual que el crecimiento en los últimos años de la producción de dispositivos móviles, ha determinado la evolución de la Web a la denominada Web Móvil, para convertir el acceso a la misma desde un dispositivo de este tipo en algo tan sencillo y cómodo como lo es desde los equipos de sobremesa, eliminando los problemas de interoperabilidad y usabilidad.

En el presente es cada vez mayor la necesidad de acceso a contenidos online desde dispositivos móviles, por ello la cantidad de usuarios que utilizan los mismos para navegar por Internet y determinadas aplicaciones se incrementa aceleradamente. Los dispositivos móviles, teléfonos inteligentes (smartphones), Asistentes Personales Digitales (PDAs), teléfonos celulares, y otros, son sin duda una de las creaciones del sector tecnológico con más seguidores. Además, han transformado la forma de trabajar, comunicarse e incluso conciliar la vida laboral y personal de los profesionales de todo el mundo, permitiendo el ingreso a la información de forma flexible.

El acceso por medio de la tecnología móvil a los sistemas de gestión de información, cualesquiera que estos sean, establece una nueva relación usuario-sistema, facilitando la gestión de la información y aproximándola al usuario, lo que permite una interacción continua, eficaz y rápida.

El constante avance en la tecnología de la información, la aparición de nuevas interfaces de usuario, como el acceso a sistemas desde los dispositivos móviles, las nuevas soluciones de software relacionadas con las interfaces de usuarios, genera modificaciones en los requisitos entre la interacción persona-ordenador y las tecnologías. En este contexto se da el surgimiento de la tecnología Wireless Application Protocol (WAP), que permite el acceso a Internet mediante el teléfono móvil y brinda la capacidad de desarrollar, por medio de lenguajes de última generación, aplicaciones

basadas en Web, así como otras utilidades que obtengan datos de los sistemas de gestión de información.

Todas las aplicaciones que se crean para los dispositivos móviles, ofrecen a sus usuarios el ingreso a servicios como el correo electrónico, páginas web, foros de noticias, conexión a bases de datos, comercio electrónico, y cualquier otro desarrollo que aproveche las ventajas del acceso a Internet desde el teléfono móvil. Estos servicios se deben convertir en una nueva herramienta que permita a los sistemas de información ofrecer nuevas funcionalidades para mejorar su gestión.

El desarrollo de las aplicaciones para dispositivos móviles es una tendencia de los sistemas de información actuales, de manera que la creación de un sistema de gestión de información basado en el marco de trabajo PLASER, y que soporte estos dispositivos, debe constituir el inicio de buenas prácticas en la producción de software con alta calidad y un ejemplo de normativa para los proyectos que se deben ir desarrollando de ahora en adelante en la informatización de la sociedad.

El uso del marco de trabajo PLASER, el cual brinda los servicios necesarios a partir de los cuales confeccionar aplicaciones informáticas contemplando buenas prácticas de desarrollo, ofrece la posibilidad de asegurar los sistemas que sean realizados utilizando el mismo, y de igual forma construirlos sobre una arquitectura que les brinda robustez, muestra de ello lo constituyen una serie de sistemas de gestión de información que se encuentran funcionando en distintas instituciones del país.

Los sistemas de gestión de información mencionados, al igual que la mayoría de los existentes en el país no son accesibles desde dispositivos móviles. Esta situación se debe a que a pesar de la existencia de una plataforma que soporta esta tecnología, la misma se encuentra en fase de pruebas, además de que se está realizando actualmente un estudio de la relación costo-beneficio que supondría la adopción de este tipo de tecnología. Por ello, no existe una vista al usuario final para estos dispositivos, lo cual en algunos casos puede generar atraso en la actualización de la información por parte de los involucrados y no se logra una integración del profesional con la organización en todo momento. Además no existe ubicuidad de la información, por lo cual estos sistemas son poco escalables a la constante revolución de la Internet con el advenimiento de la Web 3.0.

Dada la situación anterior el **problema** radica en ¿cómo crear de manera eficiente un sistema de gestión de información con soporte a dispositivos móviles usando el marco de trabajo PLASER?

El **objeto de estudio** se centra en el proceso de gestión de la información con soporte a dispositivos móviles.

El **campo de acción** apunta al proceso de gestión de la información con soporte a dispositivos móviles usando el marco de trabajo PLASER.

Para dar solución al problema antes mencionado se propone como **objetivo general**: definir pautas para la confección de sistemas de gestión de información con soporte para dispositivos móviles usando el marco de trabajo PLASER.

Entre los **objetivos específicos** se plantean:

1. Obtener los patrones necesarios para el diseño de interfaces de aplicaciones basadas en el protocolo WAP.
2. Establecer los requisitos que debe cumplir una funcionalidad para ser implementada en un dispositivo móvil.
3. Enunciar los requisitos necesarios para que sea factible implementar el negocio en una aplicación móvil.

Donde las **tareas** propuestas se definen como:

- Investigar el estado del arte.
- Analizar la arquitectura de PLASER.
- Describir las herramientas y tecnologías informáticas para trabajo con dispositivos móviles.
- Obtener los patrones de arquitectura necesarios para diseñar una aplicación basada en el protocolo WAP.
- Establecer los requisitos que debe cumplir una funcionalidad para ser implementada en un dispositivo móvil.
- Enunciar los requisitos necesarios para que sea factible implementar el negocio en una aplicación móvil.

Como **posible resultado** se espera obtener un demo que ejemplifique como entender una aplicación basada en PLASER con soporte a dispositivos móviles.

La **población** será todos los sistemas de gestión de información existentes en el país, tomando como **muestra** los sistemas de gestión de información que utilicen el marco de trabajo PLASER.

Se utiliza como **Estrategia de Investigación**, la Investigación Explicativa o Experimental, la cual tiene como objetivo principal determinar las causas que producen el fenómeno en estudio, es decir, se determinan las razones por las cuales no existen sistemas de gestión de información con soporte a dispositivos móviles en el país y partiendo de ello, se propone una solución.

Dentro de los **Métodos Científicos de la Investigación** a emplear, se eligieron los Métodos Empíricos y particularmente la Entrevista la cual fue realizada a directivos de CUBACEL y ETECSA con el fin de obtener información acerca de las aplicaciones móviles en el país.

El documento presenta una estructura por capítulos como se muestra a continuación:

CAPÍTULO 1. Fundamentación Teórica: Se describen los conceptos fundamentales asociados al dominio del problema, se expone el estado del arte del tema tratado, tanto a nivel nacional como internacional, se hace un análisis crítico entre las soluciones ya existentes y la propuesta. Explica y justifica, además, las tendencias actuales a las que se orientan los dispositivos y aplicaciones móviles y las tecnologías y herramientas en las que se apoya la propuesta presentada.

CAPÍTULO 2. Normas para el desarrollo de Aplicaciones Móviles: Presenta una guía para la selección de los requisitos funcionales que deben ser implementados en las aplicaciones móviles. Propone una serie de criterios a contemplar en el desarrollo de estas aplicaciones tomando en consideración tanto principios de diseño como de arquitectura, así como la aplicación de los mismos a la creación de sistemas de gestión de información específicamente.

CAPÍTULO 3. Factibilidad: Se relacionan una serie de características que demuestran las posibilidades que brindan los dispositivos y las aplicaciones móviles para el desarrollo tanto en el ámbito de las organizaciones como en el personal. Se exponen los principales elementos que influyen en la implementación de una solución móvil y que determinan la decisión de adoptar la misma.

CAPÍTULO 4. Caso de Estudio (CIE-10): Se presentan de manera práctica, mediante la exposición de un ejemplo, todos los conceptos teóricos referidos a lo largo de la investigación. Se describe, partiendo de un sistema de gestión de información existente, como crear una interfaz para que el mismo pueda ser accedido desde dispositivos móviles.

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El presente capítulo tiene como objetivo abordar los diferentes elementos que proponen la base teórico conceptual para el desarrollo de sistemas de gestión de información, con base en el marco de trabajo PLASER, y con soporte para dispositivos móviles. Se presentan también los antecedentes existentes sobre el tema, y además el estado del arte de las tecnologías, metodologías y herramientas a utilizar en la investigación y sobre las cuales se realizará el desarrollo de la propuesta a presentar.

1.1 Sistemas de Gestión de Información.

La información es un elemento fundamental para el desarrollo, con el decursar de los años la gestión de la información ocupa, cada vez más, un espacio mayor en el desarrollo de los países a escala mundial. El impacto de los cambios económicos, políticos, culturales, tecnológicos y otros, a lo largo de los años, originó una revolución en materia de gestión de información en las organizaciones, se transformaron las normas, los conceptos, los procedimientos, el comportamiento y surgieron las aplicaciones encargadas de llevar a cabo la gestión de las actividades relacionadas con la información.

Los sistemas de gestión de información se definen como una serie estructurada o integrada de procesos para manejar información o datos, caracterizada por un procesamiento repetitivo de datos de entrada, actualización de datos y generación de datos de salida. Son la combinación de recursos humanos y materiales que resultan de las operaciones de almacenar, recuperar y usar datos con el propósito de realizar una gestión eficiente de la información.

Comprenden las actividades relacionadas con la obtención de la información adecuada, en el tiempo y lugar adecuado, para tomar la decisión adecuada. Es el conjunto de políticas y normas relacionadas entre sí que se establecen para el acceso y tratamiento de los recursos de información. [1]

Los sistemas de gestión de información: [2]

- Gestionan los datos que almacenan.
- Gestionan los usuarios que utilizan la información, que además pueden agregarla.
- Poseen una interfaz en correspondencia con la información que contienen.
- Integran no sólo datos e información, sino también programas y otros sistemas de información.

Características de los Sistemas de Gestión de Información.

Algunas de las características más importantes de los sistemas de gestión de información son: [3]

- Disponibilidad de información cuando es necesario y por los medios adecuados.
- Suministro de información de manera selectiva.
- Variedad en la forma de presentación de la información.
- Tiempo de respuesta del sistema.
- Exactitud.
- Flexibilidad, capacidad de adaptación.
- Fiabilidad, para que el sistema opere correctamente.
- Seguridad, protección contra pérdidas.
- Reserva, nivel de repetición del sistema para evitar pérdidas.
- Amigabilidad, para el usuario.

1.2 Web 3.0 y Web Semántica.

El siguiente paso en la evolución del ciberespacio es la llamada **Web 3.0** que estará caracterizada por el alcance de un Internet inteligente, presente en cualquier lugar, que conozca a la persona y se adapte a ella. Aún en desarrollo, la Web 3.0 será una revolución si se logra una combinación efectiva entre la inclusión de contenido semántico en las páginas web y el uso de inteligencia artificial que obtenga beneficio de ella.

Sin embargo, la verdadera transformación llegará con la Web Semántica, que también se incluiría dentro de la Web 3.0, ya que a pesar de que ambos términos son similares, la principal diferencia se encuentra en que la Web 3.0 se concibe como un estadio a ser alcanzado en mayor o menor plazo, y la Web Semántica es un proceso evolutivo en construcción permanente.

La denominación de **Web Semántica** hace referencia a una Web extendida, dotada de mayor significado en la que cualquier usuario en Internet podrá encontrar respuestas a sus preguntas de forma más rápida y sencilla gracias a una información mejor definida. Al dotar a la Web de más significado y, por lo tanto, de más semántica, se pueden obtener soluciones a problemas habituales en la búsqueda de información gracias a la utilización de una infraestructura común, mediante la cual es posible compartir, procesar y transferir información de forma sencilla.

Esta Web extendida y basada en el significado, se apoya en lenguajes universales que resuelven los problemas ocasionados por una Web carente de semántica y permiten a los usuarios encontrar respuestas a sus preguntas de una forma más rápida y sencilla, gracias a la mejor estructuración de la información.

La Web Semántica es una extensión de la World Wide Web (Red Global Mundial) en la que los contenidos de la Web pueden ser expresados mucho más que en un lenguaje natural, y también en un formato que pueda ser entendido, interpretado y usado por diferentes softwares, permitiéndoles buscar, compartir e integrar información de manera más fácil. [4]

La Web Semántica ayuda a resolver los importantes problemas de sobrecarga de información y heterogeneidad de fuentes de información con el consiguiente problema de interoperabilidad, permitiendo a los usuarios delegar tareas en software. Gracias a la semántica en la Web, el software es capaz de procesar su contenido, razonar con este, combinarlo y realizar deducciones lógicas para resolver problemas cotidianos automáticamente.

Características de la Web Semántica.

Entre los principales componentes de la Web Semántica se encuentran:

- **XML (eXtensible Markup Language o Lenguaje Extensible de Marcas):** Es un lenguaje de marcado de propósito general. Aporta la sintaxis de los documentos estructurados, a la que habrá que añadir restricciones semánticas propias de las distintas aplicaciones.
- **XML Schema:** Es un lenguaje para proporcionar y restringir la estructura y el contenido de los elementos incluidos dentro de documentos XML.
- **RDF (Resource Description Framework o Marco de Descripción de Recursos):** Es un modelo de datos para los recursos en la web. Aporta una semántica básica para este modelo de datos que puede representarse mediante XML. Su sintaxis, diseñada para ser comprensible por máquinas, está basada en expresiones de la forma sujeto-predicado-objeto.
- **RDF Schema:** Es un vocabulario para describir las propiedades y las clases de los recursos RDF, con una semántica para establecer jerarquías de generalización entre dichas propiedades y clases (ontologías).
- **OWL (Ontology Web Language o Lenguaje de Ontologías para la Web):** Es un mecanismo para desarrollar temas o vocabularios específicos en los que se puedan asociar esos recursos.

La Web Semántica también está basada en distintas capas, siendo las principales:

- Unicode

Es una codificación del texto que permite utilizar los símbolos de diferentes idiomas sin observar caracteres extraños. Esto permite expresar información en la Web Semántica en cualquier idioma.

- URI (Uniform Resource Identifier o Identificador Uniforme de Recurso)

Son cadenas que permiten acceder a cualquier recurso de la Web. En la Web Semántica las URIs son las encargadas de identificar objetos. Todos los objetos pueden ser identificados mediante una URI.

- XML + NS + xmlschema

Es la capa más técnica de la Web Semántica. En esta capa se agrupan las diferentes tecnologías que hacen posible que los agentes puedan entenderse entre ellos.

- RDF + rdfschema

Directamente basada y apoyada en la capa anterior, esta capa define el lenguaje universal con el cual se puede expresar diferentes ideas en la Web Semántica.

- Lenguaje de Ontologías

Los lenguajes de ontologías permiten extender la funcionalidad de la Web Semántica, agregando nuevas clases y propiedades para describir los recursos. [5]

1.3 Web Móvil.

La **Web Móvil** hace referencia a una Web en la que el usuario puede acceder a la información desde cualquier lugar, independientemente del tipo de dispositivo que utilice para ello. Dicho concepto trae consigo nuevas oportunidades para gestionar la información y para trabajar, entre otras, lo que permite incrementar la capacidad de movimiento de los usuarios. [6]

El concepto de movilidad hace referencia a toda la información disponible para cualquier persona, en cualquier lugar y en cualquier instante de tiempo, por lo cual la Web móvil requiere que la información sea breve, concisa y que se pueda acceder ágil y rápidamente a ella.

Las principales diferencias entre los usuarios móviles y usuarios fijos son: [7]

- Los diferentes tipos de contenido que manejan.
- Las capacidades de los dispositivos que utilizan (por ejemplo, pantallas pequeñas).
- El contexto en el cual el usuario recibe el contenido (por ejemplo, en el autobús).

Ventajas.

Algunas de las principales ventajas de la Web Móvil son: [8]

- Permite el acceso a la información, en cualquier momento y en cualquier lugar donde exista cobertura de telefonía celular. Liberando a la información de las restricciones de un escritorio o la búsqueda de un punto de acceso en una red Wi-Fi cerca, las personas pueden rápidamente recuperar e intercambiar información.
- Proporciona gran conectividad.
- Habilita servicios para aprovechar las capacidades de los dispositivos móviles, tales como hacer clic sobre un número de teléfono al que llamar o añadirlo a la libreta de direcciones del dispositivo.
- Se puede facilitar la localización de contenidos sensibles. Las tecnologías de ubicación pueden permitir la localización de la información que se proporcione a un usuario. Esto puede reducir los pasos necesarios para que el usuario pueda llegar al contenido útil y así hacerlo accesible con la menor cantidad de esfuerzo.

1.4 Tendencias actuales en el ámbito móvil.

En el futuro inmediato las redes inalámbricas evolucionarán en frentes como: la consolidación de redes de tercera generación (3G), los cambios en el ancho de banda y la existencia de una mayor cobertura.

Los dispositivos móviles experimentarán cambios progresivos en el diseño y las formas, con la incorporación de nanotecnología que les dará la posibilidad de agregar más funciones e incluso, con ayuda de la biología, sería posible incorporar elementos de comunicaciones al cuerpo humano. Los móviles de alta gama se convertirán en el estándar, incorporando funciones como: reproductor de video, reproductor MP3 o MP4, GPS, grabadora de voz, mapas y cartografía, brújula, WIMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access), Wi-Fi, 3G, radio, funciones PDA, agenda, organizador personal, juegos, software de navegación en Internet, correo electrónico, y otros. Además

las capacidades de almacenaje se extenderán hasta 20 GB, 40 GB, 50 GB, 100 GB, 150 GB e incluso 250 GB (GigaByte).

Las interfaces de usuario táctiles, por su parte, se están convirtiendo en habituales en los teléfonos móviles, siendo el objetivo principal, la existencia de equipos más fáciles de usar. En este aspecto, el surgimiento de interfaces de usuario multi-touch (múltiple tacto) no cesará en su constante incremento.

Los teléfonos con soporte de HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) o Generación 3,5 de tecnología móvil, como también es conocida, también son una tendencia en la actualidad que surge poco a poco. Algunos terminales soportan 7,2 Mbps (Megabit por segundo), pero para tener la mayor parte de ese ancho de banda se necesita un portátil. Otros soportan también HSUPA (High Speed Uplink Packet Access), una abreviación que en el mundo real significa mayor velocidad para subir contenidos.

Otra tendencia por la cual se apuesta es la utilización de la tecnología en pleno surgimiento, WIMAX, abreviatura de Worldwide Interoperability for Microwave Access (Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas). Esta es una tecnología inalámbrica basada en estándares que ofrece conectividad de banda ancha de alta velocidad de última milla para hogares, empresas y para redes inalámbricas móviles.

WIMAX traerá movilidad, los usuarios podrán conectarse en cualquier lugar con gran variedad de dispositivos, computadoras, MP3, y otros; aún si se mueven de un área a otra. WIMAX provee, además, mucha más capacidad de ancho de banda, lo que permite el acceso en línea a aplicaciones de alto contenido como son vídeos, música y juegos, entre otros. A diferencia de Wi-Fi, que está limitado a un lugar en particular y cubre áreas más pequeñas, WIMAX tiene mayor cobertura ya que fue diseñada como una solución en redes metropolitanas inalámbricas (WMAN) que cubren una distancia mucho mayor que las WLAN.

1.5 Tecnología Inalámbrica.

Término general para el uso del espectro de radio frecuencia para transmitir y recibir comunicación de voz, de datos y video. El mismo hace referencia a la tecnología sin cables que permite conectar varias máquinas entre sí y con otros dispositivos. Significa que los dispositivos informáticos incorporan

determinadas tecnologías (WLAN, GPRS, 3G, Bluetooth) que les permiten conectarse a otros dispositivos inalámbricos. Es posible emplear estas conexiones inalámbricas para acceder al correo electrónico, utilizar una impresora inalámbrica para imprimir documentos desde una oficina remota o compartir información entre dispositivos, sin tener en cuenta cables ni herramientas de interfaz física.

Ventajas.

El uso de la tecnología inalámbrica supone liberarse de los cables sin sacrificar las posibilidades de conexión, las limitaciones de espacio y tiempo desaparecen, los dispositivos se conectan a otros dispositivos inalámbricos a fin de proporcionar a los sistemas de gestión de información mayor sencillez y transparencia, entre otras ventajas como: [9]

- ✓ Elección del lugar de trabajo.

La tecnología inalámbrica brinda la libertad de poder trabajar donde se desee, como se desee y cuando se desee.

- ✓ Mayor productividad.

Brinda la posibilidad del uso de ordenadores portátiles o dispositivos móviles, de modo que es posible trabajar, conectarse a la red y realizar cualquier actividad desde cualquier lugar donde sea necesario. Permite gestionar la carga de trabajo diaria con rapidez y ahorros de tiempo notables así como flexibilidad y agilidad.

- ✓ Facilidad de uso.

La tecnología inalámbrica resulta muy intuitiva para los usuarios, que apenas encontrarán diferencia alguna con respecto a una red fija conectada mediante cables. En muchos aspectos es más fácil de utilizar que una red fija por cable, con las ventajas añadidas de libertad y flexibilidad que proporciona al usuario.

- ✓ Solidez de la seguridad inalámbrica.

En la actualidad, con los avances de la tecnología y la aplicación de las medidas de seguridad adecuadas, el control de acceso y la autenticación de las redes inalámbricas son tan seguros como en cualquier instalación fija. Las medidas de seguridad aplicadas también incluyen las propias de los dispositivos móviles pudiéndose emplear códigos PIN (Personal Identification Number o Número de Identificación Personal), códigos de verificación, bloqueos por tiempo de espera excedido y

contraseñas de usuario para proteger la información confidencial de los ordenadores portátiles o cualquier dispositivo móvil.

- ✓ Menos peso y más prestaciones.

La adopción de una solución inalámbrica implica menos equipamiento físico pudiendo llevar a cabo las mismas tareas e incluso más. Esto se debe al uso de dispositivos menos pesados y más fáciles de llevar así como a la convergencia de las tecnologías para dotar de un mayor acceso a las redes y herramientas compatibles, lo que permite almacenar mucha información y acceder a ella únicamente cuando sea necesario.

1.5.1 Principales métodos de conexión inalámbrica.

- ✓ **Bluetooth**

Bluetooth es una frecuencia de radio de disponibilidad universal que conecta entre sí los dispositivos habilitados para Bluetooth situados a una distancia de hasta 10 metros. Permite conectar un ordenador portátil o un dispositivo de bolsillo con otros ordenadores portátiles, teléfonos móviles, cámaras, impresoras, teclados, altavoces e incluso un ratón de ordenador.

Ventajas.

Permite conectar de forma rápida y sencilla los dispositivos habilitados para Bluetooth entre sí y de este modo crear una Red Inalámbrica de Área Personal (WPAN) en la que es posible combinar todas las herramientas de trabajo principales. El uso de una red de igual a igual Bluetooth permite intercambiar archivos en reuniones con suma facilidad y ahorrar tiempo imprimiendo documentos sin necesidad de conectarse a una red fija o inalámbrica, entre otras ventajas.

- ✓ **Red Wi-Fi**

Red Wi-Fi (Acrónimo de Wireless Fidelity o Fidelidad Inalámbrica) o Red de Área Local Inalámbrica (WLAN, siglas de Wireless Local Area Network) es una red de tamaño medio que utiliza la frecuencia de radio 802.11a, 802.11b ó 802.11g en lugar de cables y permite realizar diversas conexiones inalámbricas a Internet. Conociendo dónde se encuentra una red Wi-Fi, es posible navegar por

Internet, utilizar el correo electrónico y acceder a la red privada de una organización siendo de esta forma la solución idónea para el trabajador móvil.

Ventajas.

La existencia de una red Wi-Fi, implica la existencia de un portal de información y comunicación. La incorporación de una red WLAN proporciona una mayor libertad y favorece la versatilidad del entorno de trabajo tradicional.

✓ **GPRS**

GPRS son las siglas de General Packet Radio Services (Servicios Generales de Paquetes por Radio). A menudo se describe como "2,5 G", es decir, una tecnología entre la segunda (2G) y la tercera (3G) generación de tecnología móvil digital. Se transmite a través de redes de telefonía móvil y envía datos a una velocidad de hasta 114 Kbps (Kilobits por segundo). El usuario puede utilizar el teléfono móvil y el ordenador de bolsillo para navegar por Internet, enviar y recibir correo, y descargar datos y soportes. Permite realizar videoconferencias y utilizar mensajes instantáneos para comunicarse, esté donde esté. Además, puede emplearse como conexión para el ordenador portátil u otros dispositivos móviles.

✓ **Tecnología 3G**

Al igual que GPRS, la tecnología 3G (Tecnología Inalámbrica de Tercera Generación) o en su nombre técnico UMTS (Universal Mobile Telecommunications System), es un servicio de comunicaciones inalámbricas que le permite estar conectado permanentemente a Internet a través del teléfono móvil, el ordenador de bolsillo o el ordenador portátil. La tecnología 3G promete una mejor calidad y fiabilidad, una mayor velocidad de transmisión de datos y un ancho de banda superior (que incluye la posibilidad de ejecutar aplicaciones multimedia). Con velocidades de datos de hasta 384 Kbps, es casi siete veces más rápida que una conexión telefónica estándar.

Ventajas.

Los usuarios de GPRS y 3G están "siempre conectados", dado que con estos métodos de conexión tienen acceso permanente a Internet. Mediante los mensajes de texto corto y el acceso al correo electrónico, es posible la comunicación desde cualquier lugar y de igual forma la solicitud de

asistencia, entre otros servicios. Su utilización junto con ordenadores portátiles permite la transferencia archivos o el trabajo a distancia. [10]

1.6 Tecnología Móvil.

El término Tecnología Móvil guarda relación con el de Tecnología Inalámbrica en cuanto al aumento significativo del rendimiento que la utilización de ambos supone, sin embargo existe una diferencia entre ellos la cual es principalmente de enfoque: el término "móvil" hace referencia a la posibilidad de trasladar el trabajo de un sitio a otro, es decir, de llevar a cabo determinadas tareas sin estar físicamente presente en un lugar específico.

La tecnología móvil permite llevar el trabajo a cualquier lugar al que la persona se traslade (en el coche, en un avión, en el aeropuerto, en un restaurante o en el parque) y ofrece en todo momento la posibilidad de utilizar las aplicaciones instaladas, exponer presentaciones, crear documentos y datos, y acceder a ellos. Significa llevar siempre con la persona el dispositivo que permite gestionar la información en todo momento y donde quiera que se encuentre.

Ventajas.

Algunas de las ventajas de la tecnología móvil son: [11]

- ✓ Aumento de la productividad

La posibilidad de acceder a la información y realizar cualquier trabajo con la misma desde cualquier lugar, significa un ahorro de tiempo y presupuesto. Es posible minimizar el tiempo de inactividad ocasionado por viajes o interrupciones llevando siempre las principales herramientas de productividad.

- ✓ Flexibilidad y rapidez

Las soluciones móviles permiten llevar las aplicaciones informáticas y de gestión de la información a donde se vaya, lo que significa que se podrá dar respuesta a las distintas expectativas con total flexibilidad.

1.7 Dispositivos Móviles.

Al hablar de dispositivos o equipos móviles, se hace referencia a los PDAs (Personal Digital Assistant), handhelds PC (computadoras de mano), teléfonos celulares y smartphones (teléfonos inteligentes con soporte de aplicaciones), entre otros. Se trata de aquellos equipos que tienen la particularidad de no necesitar de un cable para brindar conexión y toda su funcionalidad, de poder ser llevados a cualquier parte, conectarse a alguna red y ser fáciles de manejar, sin tener el peso de un ordenador ni ocupar su espacio. [12]

Los equipos móviles presentan retos únicos para los desarrolladores de aplicaciones, entre ellos se incluyen la administración de la energía, el reconocimiento de red y el acceso sin conexión a datos importantes, aprovechando múltiples pantallas y la legibilidad. Al mismo tiempo, el factor movilidad permite que se presenten situaciones clave no disponibles en un equipo de escritorio.

Clasificación.

Los dispositivos móviles pueden ser clasificados como a continuación: [13]

Orientados a Voz.

- Teléfono Móvil: Servicio de mensajes cortos (SMS), Sistema de mensajería multimedia (MMS), Servicio de mensajería mejorado (EMS) y ejecución de programas.
- Smartphone: Mensajería, navegación por Internet, datos y aplicaciones.

Orientados a Datos.

- PDA: Pantalla grande, entrada mejorada, datos y comunicaciones.
- Handhelds PC: Pantalla grande, teclado integrado, datos y comunicaciones.
- Portátil: Características de un ordenador de sobremesa.

Dispositivos que no entran en la categoría de móviles.

- Teléfonos móviles sin capacidad de ejecutar programas.
- Agendas simples.
- Calculadoras electrónicas programables.
- Cámaras digitales, reproductores MP3, entre otros.

1.7.1 Protocolos de Comunicación Móvil.

✓ WAP (Protocolo de Comunicaciones Inalámbricas).

Las siglas WAP significan, en inglés Wireless Application Protocol, o en español Protocolo para Aplicaciones Inalámbricas; es un protocolo basado en los estándares de Internet que ha sido desarrollado para permitir a teléfonos celulares navegar a través de Internet. Fue desarrollado por el WAPforum, una asociación de empresas de telecomunicaciones, hardware y software, encabezada por Nokia, Ericsson, Motorola y Phone.com. [14]

Con el protocolo WAP se pretende que desde cualquier teléfono celular WAP se pueda acceder a la información que hay en Internet así como realizar operaciones de comercio electrónico. Dicho protocolo se ha convertido, desde 1997 hasta el presente, en la nueva dimensión a ser añadida a los equipos terminales móviles con la finalidad de utilizar los servicios orientados a datos. [15]

WAP es una serie de tecnologías que consisten en: [16]

- WML, es el lenguaje de etiquetas.
- WMLScript, es un lenguaje de script, homólogo a JavaScript.
- Wireless Telephony Application Interface (WTAI), interfaz que corresponde a una parte de la pila del protocolo WAP para teléfonos móviles, la cual está orientada a tener acceso a diversas funcionalidades propias de telefonía mediante los lenguajes de programación WML y WMLScript.

1.8 Sistemas Operativos Móviles.

Muchos dispositivos móviles actuales incluyen, además de la agenda, calendario de citas, videojuegos, reproductor y grabador de vídeo, correo electrónico e incluso navegación por la red debido a que debajo de todos esos programas hay un Sistema Operativo.

Los sistemas operativos móviles son creados para estos dispositivos y se basan en un sistema operativo para una computadora de escritorio pero hechos para un móvil. Aunque no brindan las mismas posibilidades de una computadora personal (Personal Computer o por sus siglas PC), ofrecen las básicas, como son navegación por Internet, correo electrónico, multimedia, telefonía, aplicaciones de Microsoft Office, entre otros. [17]

Actualmente, existen cinco sistemas operativos disponibles para teléfonos celulares: Symbian tiene el 71,3% del mercado, seguido por Linux con el 19,4%, Microsoft Windows Mobile con el 3,3%, Palm OS con el 3,3% y RIM (de la compañía Research in Motion, usado para terminales Blackberry) con el 2,7%. [18]

✓ Symbian.

Es el sistema operativo para móviles más extendido. Este sistema descende de EPOC, empleado en las antiguas agendas electrónicas Psion. Symbian fue diseñado pensando en dispositivos móviles, lo que hace que sea muy robusto: ahorra siempre que puede espacio en memoria y apaga el procesador cuando no se utiliza, aumentando la vida de la batería.

Con base en Symbian se han desarrollado interfaces de mucho éxito, como la serie 60 de Nokia, que es un estándar abierto. El sistema posee componentes que permiten el diseño de aplicaciones multiplataforma, lo cual significa diferentes tamaños de pantalla, color, resolución, teclados, y otros.

Todas estas características permiten que los aparatos con Symbian puedan estar en funcionamiento constante, preservando la información del usuario y operando correctamente. [19]

✓ Linux.

En los últimos tiempos, la idea de implantar software libre en los dispositivos móviles ha avanzado mucho y ya hay varios modelos de móvil en el mercado que utilizan una versión de Linux como su sistema operativo.

Las ventajas de los móviles que utilizan Linux consisten en su robustez ante cuelgues y su menor precio debido a la inexistencia de licencias. En su contra, la falta de aplicaciones desarrolladas para este tipo de móviles, aunque poco a poco los grandes fabricantes lo perciben como una seria alternativa a Windows. [20]

✓ Microsoft Windows Mobile.

Windows Mobile, antes conocido como Windows CE o Pocket PC, es un sistema operativo que se emplea en el campo de los PDA u ordenadores de bolsillo y se aplica también a los teléfonos móviles, además la versión 5 está muy orientada a los teléfonos inteligentes de tercera generación (3G).

Una de las ventajas de Windows Mobile es que los programadores pueden desarrollar aplicaciones para móviles utilizando los mismos lenguajes y entornos que emplean con Windows para PC.

Windows Mobile 6, antes con el nombre en clave Crossbow, es la última versión de la plataforma Windows Mobile y ofrece tres versiones: Windows Mobile 6 Standard para Smartphones (teléfonos sin pantalla táctil), Windows Mobile 6 Professional para PDAs con la funcionalidad del teléfono (Pocket PC Phone Edition), y Windows Mobile 6 Classic para PDAs sin radios celulares. [21]

✓ Palm OS.

Es el sistema operativo más popular en el mercado de las PDAs, aunque en los teléfonos móviles ha ingresado discretamente. Una de sus ventajas es contar con una amplia comunidad de desarrolladores de aplicaciones. Se podría decir que es el primer sistema operativo para dispositivos móviles dado que se lanzó durante 1996 directamente para PDAs.

Desde sus inicios, Palm OS ha ido evolucionando a medida que los dispositivos han progresado, incluso para permitir la conexión a redes celulares y Wi-Fi, así como para ser instalado en algunos dispositivos de fabricantes conocidos.

Palm OS es la plataforma para dispositivos móviles que más desarrolladores tiene, a pesar de lo cual no goza de mucha presencia en el mercado de los teléfonos móviles. El gran problema de este SO radica en que la mayoría de los operadores importantes están comprometidos con Symbian o con Windows Mobile. [22]

✓ Java.

Con las siglas J2ME se conoce a Java 2 Micro Edition, la versión del lenguaje de programación Java para dispositivos móviles. Aunque es un lenguaje, y no un sistema operativo, la mayoría de los nuevos móviles pueden ejecutar aplicaciones escritas en Java y muchos videojuegos se crean de este modo.

También hay sistemas operativos escritos en Java, como el sistema de RIM, que funciona en los teléfonos inteligentes Blackberry. La ventaja de Java es que la programación es similar al famoso lenguaje C, pero más sencilla, con lo que los programadores se pueden familiarizar rápidamente.

Las aplicaciones desarrolladas en Java se pueden ejecutar en cualquier tipo de dispositivo y sistema operativo siempre que disponga de una máquina virtual, el programa encargado de interpretar las

instrucciones. Existen chips que pueden ejecutar Java directamente, sin necesidad de un sistema operativo entre medias, y no se descarta su uso en teléfonos móviles. [23]

1.9 Seguridad en Aplicaciones Móviles.

1.9.1 Virus.

Hasta hace relativamente poco, hablar de virus significaba hablar de ordenadores. Sin embargo, este problema se ha trasladado hoy al sector de la telefonía móvil pues la acelerada evolución de los móviles, tanto en número como en magnitud, el crecimiento de la capacidad de almacenamiento de datos en los dispositivos móviles, la sincronización de datos con los ordenadores, la integración del correo electrónico y el desarrollo de aplicaciones empresariales y personales que permitan guardar datos y realizar operaciones que normalmente se realizarían con un PC, unida a su desprotección, ha creado el escenario adecuado para una rápida propagación de virus.

Estas circunstancias multiplican los riesgos existentes: [24]

- A mayor número de servicios, surgen más posibilidades de encontrar vulnerabilidades explotables para intrusión, propagación y robo.
- A mayor número de clientes de servicios de pago, mayor es la probabilidad de capturar las claves de acceso y operación de usuarios incautos o confiados.
- A mayor cantidad de dispositivos móviles, mayor es el volumen de conexiones y, por tanto, mayor será la propagación de cada amenaza.
- A una más alta velocidad de transferencia, mayor será la rapidez de difusión de los virus y menores las capacidades de detección y bloqueo.

Dicho fenómeno no es nuevo ya que el primer ataque registrado de virus a móviles (el malware móvil) se produjo en junio de 2004, cuando un grupo de creadores de virus profesionales desarrolló un virus denominado “Caribe” con el propósito de demostrar que los teléfonos móviles inteligentes, aquellos con aplicaciones como el correo electrónico, no estaban exentos de dichos ataques. [25]

Desde entonces, el número de virus ha crecido vertiginosamente y a pesar de que en la actualidad se ha dado el caso de ataques y virus en teléfonos Smartphone, teléfonos celulares y PCs de mano, no

puede afirmarse que el problema sea generalizado, pero siempre existe la posibilidad de recibir un virus en un dispositivo móvil.

Definición.

Al igual que para los ordenadores, los virus son aplicaciones que actúan generalmente ocultos una vez que han conseguido instalarse en el teléfono móvil, sin que el usuario sea consciente de ello. El problema más grave de alguno de estos virus es el envío masivo de mensajes MMS, por lo cual se producirá un aumento en el coste de la factura. Afectan principalmente a terminales que soportan mensajería multimedia y/o conectividad Bluetooth basados en tecnología Symbian, aunque no se descarta que otros sistemas operativos estén o puedan verse afectados en un futuro. [26]

Propagación.

Algunos virus creados para atacar dispositivos móviles se extienden del mismo modo que los virus en computadoras tradicionales, es decir, mediante la descarga de programas o archivos que ya están infectados. En el caso de teléfonos celulares, el usuario podría recibir un virus al descargar fotografías, clips de video, tonos de llamada, temas para teléfonos celulares u otros programas.

En la actualidad se conoce que estos tipos de virus pueden propagarse de dos maneras distintas: [27]

- ✓ Por MMS: Se recibe un mensaje con una aplicación adjunta invitándole a instalarla.
- ✓ Por Bluetooth: Aparece un mensaje en pantalla pidiendo su confirmación para instalar una nueva aplicación.

En ambos casos la aplicación puede tratarse de un virus, y sólo si se acepta la instalación, el teléfono será infectado.

Ejemplos de Virus.

- ✓ Cibir.

Se propagan a través de Bluetooth para atacar a cualquier teléfono que esté cerca. En todo caso, el riesgo de infectarse con este virus es bajo, ya que los usuarios tienen que dar permiso al programa para instalarse en el aparato.

✓ Cardtrap.A.

Afecta a teléfonos móviles basados en Symbian, copia también dos gusanos (el Win32/Padobot.Z y el Win32/Rays) en la tarjeta de memoria de un celular afectado, los cuales son enviados a la PC cuando los celulares se conectan a la computadora. Debido a que requiere de la acción del usuario y a que no afecta a cualquier versión de Windows, el gusano ha sido descrito como de baja peligrosidad.

✓ CommWarrior.

Además de poder propagarse por Bluetooth, también lo puede hacer a través de mensajes MMS. Esto amplía enormemente la posibilidad de propagación, ya que este tipo de comunicación consiste en una simple llamada de teléfono a teléfono, por lo cual es mucho más común.

El gusano aparenta ser de origen ruso, y las primeras versiones fueron detectadas en un archivo .SIS con el siguiente texto "Norton AntiVirus. Released now for mobile, install it!", entre otros posibles. El gusano afecta a teléfonos móviles que utilicen el sistema operativo Symbian 6.1 o superior. [28]

✓ Doombot.

Es un ataque de denegación de servicio (DOS), desarrollado para infectar dispositivos móviles vía Web, MMS/SMS y Bluetooth, con el objetivo de aumentar el consumo de batería y evitar la recarga del aparato, de manera que los usuarios sean incapaces de acceder a los servicios de sus operadores ni a las aplicaciones empresariales móviles. Esto no sólo afecta la capacidad de los clientes para acceder a servicios y aplicaciones, sino que tiene un fuerte impacto en los modelos de ingresos de los operadores móviles al perderse la satisfacción del cliente y alcanzar nuevos máximos el tráfico del call center (centro de llamadas). [29]

1.9.2 Medidas de Seguridad.

Aunque en la actualidad los virus en dispositivos móviles no constituyen una amenaza seria, la magnitud del problema va en aumento y podría extenderse considerablemente en el futuro. Se hace necesario considerar algunas reglas generales para incrementar la protección de los datos en los dispositivos móviles: [30]

1. Asegurar que únicamente se descargan o aceptan programas y contenido (fotografías, clips de video, tonos de llamada, temas de dispositivos móviles, juegos, y otros.) de fuentes de confianza. Las recomendaciones para el uso de Internet y la descarga de programas o

archivos de forma más segura con una computadora personal, se aplican igualmente al uso de Internet, el envío de correo electrónico o la descarga de programas por medio de un dispositivo móvil. Si se desconoce el origen de los datos adjuntos en los mensajes o si se trata de archivos que no se esperaba recibir, es aconsejable no abrirlos ni descargarlos.

2. Si el teléfono incluye Bluetooth, desactivarlo o utilizar el modo "non-discoverable" (sin descubrimiento) cuando no sea necesario hacer uso de esta tecnología. No aceptar datos entrantes de fuentes en las que no se confía y consultar las instrucciones del dispositivo móvil para obtener más información al respecto.
3. Si el teléfono está equipado con Beam (también conocido como "infrarrojo"), no permitir la recepción de datos de fuentes desconocidas o en las que se desconfía.
4. Instalar un software antivirus en el dispositivo móvil.

Antivirus.

- ✓ Kaspersky Anti-Virus Mobile 2.0.

El producto puede detener programas sospechosos antes de que infecten el teléfono y explora los dispositivos en busca de software malicioso. El software está equipado para bloquear mensajes SMS y MMS sospechosos de contener virus, además utiliza la llamada "lista negra" para comparar los mensajes y bloquear el spam o correo basura.

El antivirus puede ajustarse de forma que se actualice automáticamente a través de los servidores de Kaspersky mediante WAP o HTTP (Hypertext Transfer Protocol). Es compatible con aquellos terminales móviles que utilicen las versiones de Symbian 6.1, 7.0, 8.0 ó 8.1 y la interfaz Series 60.
[31]

- ✓ BitDefender Mobile Security.

Ofrece protección antivirus permanente para dispositivos móviles que utilizan Symbian 60 y Symbian 80, además de Microsoft Windows Mobile Pocket PC versiones 2002 y más recientes, y Windows Mobile Smartphone versiones 2002 y más recientes.

Entre sus características clave se encuentran: [32]

- Protección antivirus residente en tiempo real.
- Búsqueda de virus On-Demand, puede revisar la memoria interna, la tarjeta de memoria o todo el dispositivo, eliminando archivos maliciosos.
- Actualizaciones rápidas y flexibles.
- Bajo consumo de recursos.
- Facilidad de instalación y uso.
- Soporte técnico.

✓ Norton Smartphone Security.

Es un programa dedicado a dar seguridad para el usuario móvil que utiliza dispositivos de este tipo para navegar por Internet. Brinda protección a los celulares y Asistentes Personales Digitales basados en sistemas operativos Windows Mobile y Symbian.

Presenta la tecnología del Norton Antivirus y le suma un firewall y un servicio antispam para filtrar el servicio de mensajes cortos (SMS). Se ejecuta en un segundo plano, para cuidar la integridad y seguridad del equipo en actividades diarias delicadas como el envío de correo electrónico, o la navegación Web por diferentes sitios desde estos dispositivos de mano. [33]

1.10 PLASER.

✓ **Servicios.**

En economía y en marketing (mercadotecnia) un “servicio” es un conjunto de actividades que buscan responder a una o más necesidades de un cliente. Se define un marco en donde las actividades se desarrollarán con la idea de fijar una expectativa en el resultado de éstas, con el fin de satisfacer al cliente.

✓ **Plataforma de Servicios o Plataforma de Servicios de Software.**

Una “plataforma de servicios” no es más que el principio o la base de un software, sobre el cual un programa puede ejecutarse; donde su principal objetivo es brindar servicios para responder satisfactoriamente a una o más necesidades de un cliente determinado.

✓ **Framework.**

En el desarrollo de software, un “Framework” es una estructura de soporte definida en la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado. Típicamente, un framework puede incluir soporte de programas, bibliotecas o librerías y un lenguaje interpretado entre otros software para ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto.

Un “Framework” representa una arquitectura de software que modela las relaciones generales de las entidades del dominio. Provee una estructura y una metodología de trabajo la cual extienden o utilizan las aplicaciones del dominio.

Los “Frameworks” son diseñados con el intento de facilitar el desarrollo de software, permitiendo a los diseñadores y programadores pasar más tiempo identificando requerimientos de software que tratando con los tediosos detalles de bajo nivel de proveer un sistema funcional. Sin embargo, hay inconformidades comunes acerca de que el uso de frameworks añade código innecesario y que la preponderancia de frameworks competitivos y complementarios significa que el tiempo que se utilizaba programando y diseñando ahora se emplea en aprender a usar frameworks. [34]

Descripción de PLASER.

“PLASER”, acrónimo de Plataforma de Servicio, constituye una plataforma sobre la que se pueden desplegar aplicaciones XML_WebServices. Este sistema esta concebido completamente sobre Arquitectura Basada en Componentes y Orientada a Servicios, usando el paradigma de XML_WebServices, específicamente SOAP. En su concepción se han utilizado estándares actuales y normas abiertas además de un enriquecido lenguaje de patrones entre los que se pueden encontrar (MVC, Fachada, Alta Cohesión, Bajo Acoplamiento, SAAA, SSO, Proxy, entre otros.).

PLASER es un framework que está constituido o integrado por una colección de clases desarrolladas en PHP, una librería o paquete, que puede o no ser usada para integrar componentes, pero que de

no ser usada la seguridad corre por parte del programador; por una estructura de directorios (layout) en la capa de presentación (proxpla), por ficheros de configuración tanto en el negocio, como en la capa de presentación (ficheros confPLASER_server.php, confPLASER_client.php, configdb.php, confPLASER_help.php, confPLASER_page.php, entre otros.) y por un sistema de seguridad (SAAA, Simple Authentication Autorization and Accounting, en la actualidad Centro de Control).

Una aplicación que reutilice el framework PLASER puede configurarlo para la estrategia de despliegue que se desee y contará con un módulo de seguridad asociado, a su vez una aplicación que reutiliza la librería de clases de PLASER puede crear su propio módulo de seguridad e incluso su propio framework basados en PLASER.

PLASER constituye una capa abstracta de transporte para la interoperabilidad entre los componentes. El uso de PLASER, por parte de los desarrolladores, asegura varias ventajas entre las que pudieran destacarse que el programador no tiene que preocuparse por implementar la seguridad del sistema ya que esta es una de las tareas que asume PLASER, además facilita la programación, homogeneidad de los componentes y la división de piezas o componentes WebServices que lo componen para un mayor entendimiento.

Ventajas de PLASER.

1. Facilita todo el trabajo con XML y XSLT para construir páginas dinámicas.
2. Aplica el modelo del patrón Modelo-Vista-Controlador, separando la vista del modelo (separación de la capa presentación de la capa de negocio).
3. Aplica el modelo del patrón Fachada o “No Hables con Extraños”, permitiendo que tanto el sistema, como la librería de clases de PLASER sea escalable y portable.
4. Aplica el modelo del patrón Proxy, permitiendo solo instanciar e invocar a los métodos cuando se realiza la petición y luego de haber chequeado los permisos, ahorrando memoria sin sobrecargar el servidor, un punto clave de seguridad.
5. Permite la comunicación entre componentes externos e internos de manera sencilla.
6. Permite asegurar el sistema o darle seguridad a la aplicación en dependencia de la configuración que decida darle el desarrollador.
7. Permite almacenar las trazas de cada acción que ejecuta cada usuario en el sistema en dependencia de la configuración que confeccione su desarrollador.

8. Facilita el acceso a datos y manipula las consultas a bases de datos de manera sencilla incluyendo la comprobación los errores.
9. Facilita el trabajo con los Servicios-Web a través de XML y el protocolo SOAP.
10. Facilita el manejo de errores en las diferentes capas del sistema.
11. Libera al programador de la escritura de código de bajo nivel, ya que los componentes del framework realizan todo este trabajo.
12. Facilita la reutilización de componentes, estilos y funciones de PHP a gran escala (los frameworks son los paradigmas de la reutilización).
13. Facilita la programación homogénea de los componentes y la división de piezas o componentes WebServices que lo componen para un mayor entendimiento. [35]

1.11 Situación Problemática.

La utilización de dispositivos móviles para administrar la información en los sistemas de gestión, permite que las personas puedan acceder a cualquier tipo de información, en cualquier momento teniendo en cuenta que, la potencia de los últimos dispositivos de este tipo los hacen adecuados para la ejecución de aplicaciones que hasta hace poco solo podían ser ejecutadas desde un ordenador conectado a la red.

El soporte móvil desempeña un papel fundamental en la creación de una infraestructura para la información ubicua, de manera que el acceso a la misma pueda realizarse desde cualquier dispositivo y que estos puedan ser usados por cualquier usuario, en cualquier lugar.

El marco de trabajo PLASER, sobre el cual es posible desarrollar aplicaciones, no es utilizado actualmente para crear sistemas que puedan ser accedidos desde dispositivos móviles, lo cual unido a la no existencia de otros sistemas de gestión de información con dicho soporte en el país, dificulta el acceso rápido y absoluto a la información, limitando por tanto la disponibilidad de los datos en cualquier momento, lugar y sobre cualquier dispositivo. Dicha situación impide la gestión de la información en trayectorias de desplazamiento al igual que la ocupación de tiempos muertos, como períodos de espera, dificultándose la interactividad de los usuarios con la información.

1.12 Objeto de automatización e información manipulada.

Teniendo en cuenta las restricciones que actualmente impone la ausencia del soporte móvil en los sistemas de gestión de información en el país, se propone:

- ✓ Definir pautas para la confección de sistemas de gestión de información con soporte para dispositivos móviles usando el marco de trabajo PLASER.
- ✓ Presentar patrones arquitectónicos y de diseño a utilizar en el desarrollo de aplicaciones móviles.
- ✓ Describir los aspectos de factibilidad relacionados con la implementación de aplicaciones móviles.

1.13 Ejemplos de Sistemas de Gestión de Información con soporte móvil.

Ámbito Nacional.

En el país existen varios sistemas de gestión de información, destacándose por su relación con el tema de los dispositivos móviles, la Unidad de Negocios Móviles, CUBACEL, en fusión con la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba, ETECSA. Los servicios brindados por dicha unidad para los clientes que cuentan con dispositivos móviles incluyen la visualización del saldo para los teléfonos celulares y otra serie de servicios, pero no permite la navegación desde dichos dispositivos a la totalidad de los usuarios.

El servicio que permite a los clientes tener acceso, desde sus dispositivos móviles, a las principales herramientas de gestión como son los sistemas de información y aplicaciones que residan en la Intranet propia del cliente o Internet, está orientado exclusivamente para los clientes que pertenecen al sector empresarial siempre y cuando el usuario que tenga este servicio activo cuente con los permisos y accesos para la navegación a Internet en su empresa.

Hasta el día de hoy, y por cuestiones regulatorias, solo esta modalidad de clientes puede tener acceso a todos los sistemas de información disponibles en su red a través de los dispositivos móviles, ofreciendo generalmente dichos sistemas, servicios de mensajería y generación de reportes únicamente.

Ámbito Internacional.

✓ Google Mobile

El proyecto 'Google Mobile' adapta todos los servicios de Google que se ofrecen para PCs a los dispositivos móviles (Palms, PDAs, teléfonos celulares, y otros.). [36]

✓ Yahoo! Mobile

El servicio Yahoo! Mobile permite acceder a través del navegador en cualquier dispositivo móvil a una serie de servicios estándar de Yahoo y de manera más fácil y rápida realizar búsquedas, acceder al correo electrónico, utilizar la mensajería instantánea, recibir las noticias de última hora y más. [37]

✓ Versión Móvil de Hotmail

El proveedor de correo electrónico gratuito Hotmail permite a sus usuarios consultar sus mensajes a través de cualquier teléfono celular siendo posible mediante este nuevo servicio, leer, responder y eliminar los mensajes almacenados en Hotmail de igual manera que si el usuario estuviera frente a una PC. [38]

✓ España

El Registro Nominal Informático de Vacunaciones Infantiles de la comunidad autónoma andaluza cuenta con funcionalidades accesibles vía teléfono móvil con el objetivo de permitir una comunicación e interacción del sistema de información de vacunaciones infantiles de Andalucía con los usuarios implicados (profesionales y pacientes) en el mismo. Por medio de la telefonía móvil y utilizando tecnología WAP, se logra una interacción continua, eficaz y rápida entre los diferentes componentes del sistema de salud. [39]

1.14 Tecnologías y herramientas a considerar.

1.14.1 Lenguajes.

WML.

El Wireless Markup Language es un lenguaje cuyo origen es el XML. Este lenguaje se utiliza para construir las páginas que aparecen en las pantallas de los teléfonos móviles y los asistentes personales digitales (PDA) dotados de tecnología WAP. Es una versión reducida del lenguaje HTML

que facilita la conexión a Internet de dichos dispositivos y que además permite la visualización de páginas web en dispositivos inalámbricos que incluyan la tecnología WAP. WML es un metalenguaje, lo que implica que además de usar etiquetas predefinidas se pueden crear componentes propios.

Las características principales de WML son: [40]

- Soporte para imágenes y texto, con posibilidad de texto con formato.
- Tarjetas agrupadas en barajas. Una página WML es como una página HTML en la que hay una serie de cartas, al conjunto de estas cartas se les suele llamar baraja.
- Posibilidad de navegar entre cartas y barajas de la misma forma que se navega entre páginas Web.
- Manejo de variables y formularios para el intercambio de información entre el teléfono celular y el servidor.

WMLScript.

Lenguaje de escritura usado junto a WML (o independiente de este) para proporcionar inteligencia en la forma lógica de proceder a los servicios del cliente. WMLScript es basado en ECMAScript, un derivativo de JavaScript y ha sido designado para soporte del ancho de banda relativamente bajo aplicables a dispositivos inalámbricos portátiles. [41]

Implementa un grupo de librerías que permiten a distintas aplicaciones WAP poder acceder a ciertos servicios exclusivos de la terminal. Permite ejecutar funciones del lado del cliente, es decir, sin tener la necesidad de procesar información hacia el servidor con lo cual es posible optimizar las transmisiones ya que se consume mucho menos tráfico en la red celular. [42]

XSL.

Es un acrónimo en inglés de EXtensible Stylesheet Language (Lenguaje Extensible de Hojas de Estilo), un lenguaje que permite definir una presentación o formato para un documento XML. Un mismo documento XML puede tener varias hojas de estilo XSL que lo muestren en diferentes formatos.

XSL consta realmente de dos partes:

- XSLT: un lenguaje para transformar documentos XML.
- XPath: un lenguaje para navegar en documentos XML.

XSL ha sido diseñado para unas funciones determinadas:

- XSL ha sido diseñado para procesar documentos XML y para cumplir con la sintaxis XML. Las aplicaciones ideales para usar XML y XSL son: portales Web, agregadores de noticias, sitios Web de comunidades o cualquier otra aplicación Web que necesite enviar información a diversos dispositivos y a un gran número de clientes.
- XSL es un lenguaje basado en la correspondencia de patrones. Busca nodos que coincidan con una determinada condición y les aplica las reglas correspondientes.
- XSL no es una herramienta de administración de contenido. Sin embargo, se puede utilizar XML y XSL en un sistema de administración de contenido que requiera manejar documentos de varias formas distintas. [43]

XML.

Por sus siglas en inglés eXtensible Markup Language o Lenguaje Extensible de Marcas es un conjunto de reglas que sirven para definir etiquetas semánticas para organizar un documento. Es un metalenguaje que permite diseñar tu propio lenguaje de etiquetas así como definir la gramática de lenguajes específicos. El XML proviene de un lenguaje desarrollado por IBM alrededor de los años 70 llamado GML (General Markup Language). Fue desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C) que en el año 98 comenzó y aun continúa su desarrollo.

El XML fue creado para que cumpliera varios objetivos:

- Que fuera idéntico a la hora de servir, recibir y procesar la información que el HTML, para aprovechar toda la tecnología implantada para este último.
- Que fuera formal y conciso desde el punto de vista de los datos y la manera de guardarlos.
- Que fuera extensible, para pueda ser utilizado en todos los campos del conocimiento.
- Que fuese fácil de leer y editar.
- Que fuese fácil de implantar, programar y aplicar a los distintos sistemas.

El XML se puede usar para infinidad de trabajos y aporta muchas ventajas en amplios escenarios:

- Comunicación de datos. Si la información se transfiere en XML, cualquier aplicación podría escribir un documento de texto plano con los datos que estaba manejando en formato XML y otra aplicación recibir esta información y trabajar con ella.
- Migración de datos. Si es necesario mover los datos de una base de datos a otra sería muy sencillo si las dos trabajasen en formato XML.
- Aplicaciones web. Hasta ahora cada navegador interpreta la información a su manera y los programadores del web deben hacer unas cosas u otras en función del navegador del usuario. Con XML se tiene una sola aplicación que maneja los datos y para cada navegador o soporte es posible tener una hoja de estilo o similar para aplicarle el estilo adecuado. [44]

PHP.

PHP es un acrónimo recursivo que significa "PHP Hypertext Pre-processor", lenguaje de programación interpretado usado normalmente para la creación de páginas web dinámicas. Actualmente también se puede utilizar para la creación de otros tipos de programas incluyendo aplicaciones con interfaz gráfica.

Los principales usos del PHP son los siguientes:

- Programación de páginas web dinámicas, habitualmente en combinación con el motor de base datos MySQL, aunque cuenta con soporte nativo para otros motores, incluyendo el estándar ODBC (Open DataBase Connectivity), lo que amplía en gran medida sus posibilidades de conexión.
- Programación en consola, al estilo de Perl o Shell scripting.
- Creación de aplicaciones gráficas independientes del navegador, por medio de la combinación de PHP y Qt/GTK+, lo que permite desarrollar aplicaciones de escritorio en los sistemas operativos en los que está soportado.

Ventajas.

- Es un lenguaje multiplataforma.
- Capacidad de conexión con la mayoría de los manejadores de base de datos que se utilizan en la actualidad, se destaca su conectividad con MySQL.

- Capacidad de expandir su potencial utilizando la enorme cantidad de módulos (llamados ext's o extensiones).
- Posee una amplia documentación entre la cual se destaca que todas las funciones del sistema están explicadas y ejemplificadas en un único archivo de ayuda.
- Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos.
- Permite las técnicas de Programación Orientada a Objetos.
- Biblioteca nativa de funciones sumamente amplia e incluida
- No requiere definición de tipos de variables.
- Tiene manejo de excepciones. [45]

1.14.2 Estilos Arquitectónicos.

Modelo Cliente/Servidor.

Esta arquitectura consiste básicamente en que un programa, el Cliente informático, realiza peticiones a otro programa, el Servidor, que le da respuesta. La separación entre cliente y servidor es una separación de tipo lógico, donde el servidor no se ejecuta necesariamente sobre una sola máquina ni es necesariamente un sólo programa. [46]

La arquitectura tiene como elementos principales al cliente, que es el que inicia un requerimiento inicial de servicio el cual puede convertirse en múltiples requerimientos de trabajo. La ubicación de los datos o de las aplicaciones es totalmente transparente para el cliente. El servidor es cualquier recurso de cómputo dedicado a responder a los requerimientos del cliente. Los servidores pueden estar conectados a los clientes a través de redes LANs o WANs (Wide Area Network o Red de Área Amplia), para proveer de múltiples servicios a los clientes tales como impresión, acceso a bases de datos, fax, procesamiento de imágenes, entre otros. [47]

Entre las principales características de la arquitectura cliente/servidor se pueden destacar las siguientes:

- El servidor presenta a todos sus clientes una interfaz única y bien definida.
- El cliente no necesita conocer la lógica del servidor, sólo su interfaz externa.
- El cliente no depende de la ubicación física del servidor, del tipo de equipo físico en el que se encuentra o de su sistema operativo.
- Los cambios en el servidor implican pocos o ningún cambio en el cliente.

Ventajas.

- Centralización del control: los accesos, recursos y la integridad de los datos son controlados por el servidor de forma que un programa cliente defectuoso o no autorizado no pueda dañar el sistema.
- Escalabilidad: se puede aumentar la capacidad de clientes y servidores por separado. [48]

Arquitectura en Tres Capas.

Una arquitectura de 3 capas (o de N capas) es un estilo en el que el objetivo primordial es la separación de la lógica de negocios con respecto a la lógica de diseño, un ejemplo básico de esto es separar la capa de datos de la capa de presentación al usuario.

La ventaja principal de este estilo es que el desarrollo se puede llevar a cabo en varios niveles y en caso de algún cambio solo se afecta al nivel requerido sin tener que revisar entre código mezclado.

Capas:

1. Capa de presentación: es la que ve el usuario (denominada también "capa de usuario"), presenta el sistema al usuario, le comunica la información y captura la información del usuario dando un mínimo de proceso (realiza un filtrado previo para comprobar que no hay errores de formato). Esta capa se comunica únicamente con la capa de negocio.

2. Capa de negocio: es donde residen los programas que se ejecutan, se reciben las peticiones del usuario y se envían las respuestas tras el proceso. Se denomina capa de negocio (e incluso de lógica del negocio) pues es aquí donde se establecen todas las reglas que deben cumplirse. Esta capa se comunica con la capa de presentación, para recibir las solicitudes y presentar los resultados, y con la capa de datos, para solicitar al gestor de base de datos el almacenamiento o recuperación de los mismos.

3. Capa de datos: es donde residen los datos y es la encargada de acceder a los datos. Está formada por uno o más gestores de bases de datos que realizan todo el almacenamiento de datos, reciben solicitudes de almacenamiento o recuperación de información desde la capa de negocio. [49]

Ventajas.

- Centralización de los aspectos de seguridad y transaccionalidad.
- No replicación de lógica de negocio en los clientes: esto permite que las modificaciones y mejoras sean automáticamente aprovechadas por el conjunto de los usuarios, reduciendo los costes de mantenimiento.
- Mayor sencillez de los clientes. [50]

Arquitectura Basada en Componentes (CBA).

La definición de una arquitectura de componentes permite reutilizar piezas de código preelaborado que dan la posibilidad de realizar diversas tareas y resulta fundamental ya que es posible observar y manejar globalmente los cambios.

En esencia, un componente es una pieza de código preelaborado que encapsula alguna funcionalidad expuesta a través de interfaces estándar. Los componentes son los "ingredientes de las aplicaciones", que se juntan y combinan para llevar a cabo una tarea.

Ventajas.

- Reutilización del software. Permite alcanzar un mayor nivel de reutilización de software.
- Simplifica las pruebas. Permite que las pruebas sean ejecutadas probando cada uno de los componentes antes de probar el conjunto completo de componentes ensamblados.
- Simplifica el mantenimiento del sistema. Cuando existe un débil acoplamiento entre componentes, el desarrollador es libre de actualizar y/o agregar componentes según sea necesario, sin afectar otras partes del sistema.
- Mayor calidad. Dado que un componente puede ser construido y luego mejorado continuamente por un experto u organización, la calidad de una aplicación basada en componentes mejorará con el paso del tiempo. [51]

Arquitectura Orientada a Servicios (SOA).

La Arquitectura Orientada a Servicios (en inglés Service-Oriented Architecture o SOA), es un concepto de arquitectura de software que define la utilización de servicios para dar soporte a los requerimientos de software del usuario.

SOA es una infraestructura de alto nivel basada en buenas prácticas y patrones para crear soluciones basadas en servicios, de alta cohesión y bajo acoplamiento. Es un conjunto de normas que define como deben ser las solicitudes y respuestas entre un usuario Web y un Servicio Web. En un ambiente SOA, los nodos de la red hacen disponibles sus recursos a otros participantes en la misma como servicios independientes a los que tienen acceso de un modo estandarizado.

Para comunicarse entre sí, estos servicios se basan en una definición formal independiente de la plataforma subyacente y del lenguaje de programación, por ejemplo WSDL (Web Services Description Language). La definición de la interfaz encapsula (oculta) las particularidades de una implementación, lo que la hace independiente del fabricante, del lenguaje de programación o de la tecnología de desarrollo (como Plataforma Java o Microsoft .NET). [52]

Servidor Web Apache.

Es un software de código abierto que funciona sobre cualquier plataforma y entorno, a los cuales se adapta a través de su diseño modular. Este diseño permite a los administradores de sitios web elegir que características van a ser incluidas en el servidor seleccionando que módulos se van a cargar, ya sea al compilar o al ejecutar el servidor.

Tiene capacidad para servir páginas tanto de contenido estático, para lo que serviría sencillamente un viejo ordenador 486, como de contenido dinámico a través de otras herramientas soportadas que facilitan la actualización de los contenidos mediante bases de datos, ficheros u otras fuentes de información.

Hoy en día es el servidor web más utilizado del mundo, encontrándose muy por encima de sus competidores, tanto gratuitos como comerciales. [53]

Herramientas a utilizar.

En el desarrollo de aplicaciones móviles, para el diseño de las páginas, es posible emplear cualquier editor de textos (incluido el Notepad de Windows), siendo recomendable la utilización de herramientas como el Waptor 2.3, en este caso, que resalta los colores de las etiquetas (comandos) del lenguaje WML y dispone de una vista previa para mostrar el resultado final de la página.

Se utiliza además, el Style Studio 5.0, para la creación de los ficheros XSL que transformarán las páginas al lenguaje interpretado por los dispositivos móviles.

Para la edición del código PHP es posible hacer uso de las herramientas NUSphere PHPEd 3.3 o ZendStudio 6.0, los cuales son editores con soporte para múltiples formatos, sin embargo, se emplea el Dreamweaver 8, de la familia Macromedia, que también brinda la posibilidad de editar este tipo de lenguaje y dado que en este caso la escritura del código no presenta gran complejidad.

Finalmente, para poder visualizar el contenido de las páginas WML, son empleados los emuladores Wap, los cuales pueden ser usados para navegar por este tipo de páginas sin disponer de un teléfono con esta tecnología y debido a que los navegadores habituales no las muestran. En este caso se utiliza la herramienta WAP Proof 2.0 que muestra páginas web móviles y sitios web exactamente como si fueran cargados por verdaderos dispositivos móviles. También resulta válido el uso del navegador Opera 9.23, que permite la visualización del sitio web móvil incluyendo una opción de "Vista Pequeña" que adapta el navegador al tamaño aproximado de este tipo de dispositivos.

En este capítulo se profundizó en el conocimiento de algunos conceptos necesarios para la comprensión de la presente investigación, así como los antecedentes del tema, tanto en el ámbito nacional como internacional. Además se realizó un análisis de las tendencias actuales de los dispositivos y aplicaciones móviles al igual que de las tecnologías utilizadas para el desarrollo de las mismas.

CAPÍTULO 2. NORMAS PARA EL DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES

El presente capítulo tiene como propósito presentar las pautas para la elección de los requisitos de usuario que deben ser implementados en una aplicación móvil. Además exponer las normas y buenas prácticas que deben ser asumidas para el desarrollo de las aplicaciones móviles teniendo en cuenta tanto el diseño como la arquitectura adecuados para confeccionar las mismas y considerando el avance en el desarrollo de dispositivos y aplicaciones de este tipo en la actualidad y con ello el desarrollo de sistemas cada vez más robustos.

2.1 Metodología de Desarrollo para Aplicaciones Móviles.

El desarrollo de aplicaciones destinadas a dispositivos móviles, desde el punto de vista de la Ingeniería del Software, no difiere sustancialmente de los pasos a dar cuando se construyen aplicaciones para ordenadores de sobremesa o estaciones de trabajo. Así, es posible establecer los siguientes pasos previos:

- **Análisis de requerimientos.**

El analista deberá determinar, normalmente con varias entrevistas con los usuarios, las necesidades que estos tienen y los requerimientos que se les pedirán a la aplicación. Por ejemplo, en el caso del análisis para una aplicación que se ejecutará en un dispositivo móvil, algunos de estos requerimientos generales pueden ser la facilidad de uso, que se pueda ejecutar en teléfonos móviles, PDAs y paginadores, que permita una conexión a una entidad mayor para obtener datos actualizados o devolver otros, o también, que sea capaz de almacenar cierta información de manera persistente.

- **Diseño de la aplicación.**

Es muy importante en este tipo de aplicaciones el crear programas separados por cada uno de los posibles usos que se le dé a la aplicación. De esta manera cada programa será más pequeño y se adaptará mucho mejor a las características de los dispositivos móviles. En la fase de implementación se tendrá que establecer un mecanismo que controle las diferentes aplicaciones.

En cuanto al diseño de la interfaz de usuario, es necesario decidir la correspondencia entre la aplicación y la pantalla. Los diseñadores se deben concentrar en el objetivo de la pantalla y en la tarea que permitirá llevar a cabo. En este punto, las características generales en cuanto a pantalla del dispositivo pueden marcar claramente el tipo de diseño de interfaz: lo que en uno se puede disponer en una única pantalla, en otro se podrá necesitar varias.

El almacenamiento persistente es un aspecto a tener en cuenta en el diseño, a partir del conocimiento de cuales son los datos que deberán sobrevivir a la finalización de la aplicación y estar disponibles para la siguiente vez que se vaya a ejecutar. Una alternativa puede ser emplear sistemas de gestión de bases de datos relacionales, en el caso de tener que almacenar un gran volumen de datos y realizar gran cantidad de accesos.

Finalmente, se debe tener en cuenta dentro del diseño aspectos relacionados con la conectividad y con la entrada / salida, ya que son puntos muy importantes que van a determinar la portabilidad de la aplicación. Por tanto, en este momento se deberán tomar decisiones en un nivel de abstracción alto, que luego se concretarán cuando sea determinado claramente el tipo de dispositivo y sus prestaciones.

- **Implementación de la aplicación.**

Esta etapa vendrá marcada por la elección del lenguaje, plataforma y herramientas de desarrollo.

Los pasos a seguir en esta fase hasta instalar el programa en el dispositivo serían los siguientes:

1. Escritura del código.
2. Compilación de la aplicación.
3. Empaquetamiento de la aplicación.
4. Ejecución en un emulador apropiado.
5. Instalación en el dispositivo y ejecución. En este caso existen dos modos de hacerlo: en el primero, se descargará la aplicación a través de una conexión de red, se cargará en memoria, se ejecutará la aplicación, y finalmente se eliminará cualquier traza de esta en el dispositivo; en la segunda, y siempre que el dispositivo lo permita, se instalará físicamente. [54]

2.1.1 Requisitos de Usuario para Aplicaciones Móviles.

Los estudios con usuarios son un requisito indispensable a la hora de implementar aplicaciones móviles para que estas sean no sólo útiles, sino también intuitivas y fáciles de usar. Estudiar al usuario en su contexto de trabajo permitirá definir cuáles son las funcionalidades más eficaces en este tipo de aplicaciones, así como diseñar interfaces intuitivas.

A partir del conocimiento sobre los objetivos y los procesos de trabajo normalizado de los usuarios de estas aplicaciones, es posible esclarecer la información que se necesita visualizar en una aplicación para una tarea concreta, y de qué forma dicha información debe ser procesada en la interfaz.

Algunos de los pasos para la determinación de los requisitos fundamentales de los usuarios de aplicaciones móviles son: [55]

- Entender qué tareas pueden ser realizadas de forma más eficaz gracias a la implementación de una aplicación que aporte movilidad al trabajo cotidiano del usuario.
- Realizar observaciones del contexto en el cual el usuario realiza su trabajo.
- Analizar las interacciones entre las diferentes organizaciones implicadas, personas y artefactos.
- Utilizar la realización de entrevistas, el estudio del uso de la aplicación web existente y la recopilación de los documentos de trabajo que sirven de apoyo a la comunicación y gestión de la información.
- Identificar cuales son las tareas mejorables mediante la implementación de la aplicación móvil.
- Especificar, por cada tarea, los objetivos concretos de los usuarios que la aplicación debe cubrir, la información que se debe representar para poder cumplir cada objetivo y una propuesta concreta de representación de dicha información.

Utilizando dicha metodología, será posible analizar y distinguir cuales son los procesos, objetivos, roles y tareas realmente significativos para el grupo de trabajo de la organización y a partir de esta información, en primer lugar, qué funcionalidades debe tener la aplicación para que aporte la ventaja de su movilidad; y en segundo lugar, de qué forma será procesada la información con la aplicación móvil a la hora de realizar una tarea en concreto.

Los estudios con usuarios en su contexto normal de trabajo permiten definir con exactitud qué tareas debe cubrir la aplicación móvil que se estudia, así como la información que se necesita visualizar para realizar las tareas y la mejor manera de representarlas.

2.2 Consideraciones de Diseño para Aplicaciones Móviles.

Hoy en día hay un crecimiento muy significativo de usuarios de dispositivos móviles con intenciones de agendar anotaciones, enviar y recibir correo, así como de acceder a la Web para obtener al instante y desde cualquier lugar información específica.

Esta situación provoca que los diseñadores de sitios Web se enfrenten a una nueva problemática, no basta con considerar en los diseños a usuarios que tengan o no tengan determinado programa, que accedan desde una versión del navegador u otra, permitir el acceso a usuarios con o sin discapacidades, entre otras cuestiones, ahora el planteamiento es cómo lograr que una página Web pueda ser visualizada y accedida correctamente desde cualquier dispositivo móvil, que a lo sumo cuentan con pantallas de hasta diez líneas.

Esta nueva problemática debe ser analizada desde el punto de vista del usuario, desde su nuevo contexto de interacción y desde el hardware específico que va a utilizar. [56]

2.2.1 Problemáticas.

Respecto al hardware a utilizar.

- ✓ Limitaciones de la Pantalla:
 - Pantallas chicas.
 - Pantallas en blanco y negro.

- ✓ Nuevos Mecanismos de Entrada:
 - Del teclado/mouse al lapicero/botonera

- ✓ Problemas inherentes al uso de dispositivos móviles:
 - Problemas de interferencia, pérdida de señal.

- Problemas de duración de la batería y capacidad de memoria.
 - Problemas de conexión.
- ✓ Diversidad de Dispositivos Móviles.

Respecto a las Características de un Usuario de una Interfaz Móvil.

- ✓ Objetivos del usuario de una interfaz móvil:
- El usuario requiere en el momento, una información específica.
 - No tiene tiempo para exploración.

- ✓ Contexto del usuario:

Es un contexto particular pues está interactuando personalmente con una interfaz móvil mientras permanece en un ambiente público, un entorno real, físico, concreto. Existe presencia de ruido, distracciones, concurrencia, interrupciones, descuidos, olvidos, postergaciones.

- ✓ Cambios en la representación mental del usuario sobre el sitio:

El usuario debe trasladar la imagen mental de todo el mapa del sitio que suele acceder desde un navegador tradicional a un espacio reducido. Debe construir una nueva representación mental del mismo.

- ✓ Cambios en la significación de la navegación:

La navegación es el mecanismo natural para el acceso a la información o al contenido de un sitio Web, mientras que en un contexto de interfaz móvil, es común su utilización para el acceso a la funcionalidad. Se navega para atrás y adelante para alcanzar alguna opción y se navega en los menús funcionales para activar alguna función.

- ✓ Limitaciones en el concepto de multitareas:

El usuario sufre un impedimento al no poder realizar varias tareas a la vez mediante el dispositivo móvil. Se limita o desaparece la utilización de múltiples ventanas, llevando la interacción con el sistema a un simple hilo de diálogo.

- ✓ Modificación de los dispositivos de interacción:

El usuario debe aprender a utilizar el lápiz no sólo para escribir sino para seleccionar a través de él, trasladar objetos, doble clickear íconos, acciones que son realizadas comúnmente por el botón izquierdo del mouse.

- ✓ Mayor desgaste manual:

El usuario debe aplicar mayor esfuerzo al utilizar el teclado de los dispositivos (PDAs, Smartphones, y otros), o al escribir los gestos requeridos para cada letra. Se complica el acceso a ciertos símbolos que requieren varias ventanas de interacción. Esta situación es más compleja con el uso de los celulares donde una tecla es compartida por más de tres caracteres cada uno, entre letras y dígitos.

- ✓ Mayor nivel de exigencia:

Se requiere que el usuario tenga un excelente pulso para utilizar el lápiz como también para el tecleo sucesivo de ciertos botones del celular.

- ✓ Recarga cognitiva:

Se limitan y en otros casos, se complican los accesos y mecanismos para llevar a cabo las intenciones del usuario. Esto se contrapone con la necesidad del usuario móvil de obtener la información en un preciso momento. [57]

2.2.2 Requerimientos de Diseño.

Respecto al **contenido**:

- Puntualización (mostrar sólo información importante).
- Filtrado (mostrar sólo el contexto de interés para el usuario).
- Descarte (evitar información redundante, información secundaria).
- Reorganización (mostrar contenido por párrafos chicos, mostrar funciones principales al inicio e hipervínculos reubicarlos al final de cada párrafo).

Respecto a la **estructura del sitio**:

- Reconstruir el mapa del sitio.
- Construir un árbol a partir del grafo original.

- Minimizar accesos de hipervínculos.
- Acortar caminos.

Respecto a la **navegación**:

- Navegación por contenido.
- Navegación hacia atrás y adelante.
- Navegación para el acceso a la funcionalidad.
- Reubicación de los hipervínculos al final de cada párrafo.
- Navegación adaptada a los requerimientos del usuario. Reestructurar la navegación dinámicamente según intereses del usuario.

Respecto a **agilizar la interacción del usuario**:

- Minimizar entrada del usuario.
- Brindar mecanismos de accesos directos.
- Ofrecer sistema de búsqueda rápida y contextual.
- Navegación en un clic.

Respecto al **feedback**:

- Existencia de feedback únicamente con información relevante y sintética
- Moderar la aparición del feedback.

Respecto a los **objetos de interacción** aconsejables y no aconsejables:

Sí a los:

- Menús jerárquicos.
- Combos.
- Radiobutton y checkbutton.
- Listas.
- Pequeñas tablas.

No a los:

- Browsers.
- Animaciones.
- Ventanas. [58]

Otros Requerimientos.

- ✓ Minimizar el desplazamiento (scrolling) de páginas:

No es aconsejable que el usuario deba realizar desplazamiento de página para acceder a una información o a una funcionalidad determinada. Se puede utilizar la línea superior de la pantalla para el acceso a un menú funcional y el resto de las líneas para visualizar la información relevante. No se aconseja suprimir el scrolling horizontal.

- ✓ Analizar el uso de imágenes:

El diseñador debe analizar cuidadosamente el uso de imágenes en pantallas pequeñas. Utilización de íconos pequeños pero que sean muy significativos, visualmente reconocibles, aún en gama de grises. Limitar el uso de mapas de imágenes e imágenes extensas.

- ✓ Limitar el uso del color:

No todos los dispositivos móviles tienen color por tanto es recomendable no usar el color para denotar algún significado, nivel de importancia o para transmitir alguna información.

- ✓ Considerar los recursos disponibles en los dispositivos:

Utilizar botonera física presente en los dispositivos y considerar su funcionalidad inherente.

- ✓ No redundar en los mecanismos de entrada:

Mostrar botonera en la interfaz si no existen los botones físicos respectivos [59]

- **Patrones de Uso.**

Los patrones de uso difieren fundamentalmente entre dispositivos móviles y PCs. Los usuarios tienden estar sentados frente a sus computadoras de escritorio en sesiones de larga duración, utilizando un teclado, pantallas de gran tamaño, un disco rígido, y otros periféricos, para crear y editar grandes cantidades de información. En contraste, las personas utilizan los dispositivos móviles con mayor frecuencia pero en períodos de corta duración, comúnmente para revisar o actualizar pequeñas partes de información.

Capítulo 2. Normas para el desarrollo de Aplicaciones Móviles

✓ Tiempo de Inicio.

Un tiempo de inicio corto es una característica importante para las aplicaciones móviles. Dado que los usuarios tienden a utilizar frecuentemente sus dispositivos móviles en sesiones de corta duración, se hace imperativo que la aplicación se encuentre lista para ser empleada en el menor tiempo posible. Puede ser algo incómodo el hecho de esperar que un procesador de texto o cualquier otra aplicación se tome algunos segundos para iniciar en un computadora de escritorio, pero comparado con el tiempo que se estará utilizando la misma, estos segundos de inicio no son significativos. Para una aplicación móvil donde el usuario desea usarla por 20 segundos para verificar o actualizar una pieza de información, esperar un inicio de 6 segundos puede ser un tiempo completamente inaceptable.

Por estas razones, constituye una buena práctica hacer que el tiempo de inicio de la aplicación sea despreciable frente al tiempo que tomará una sesión de uso. Las aplicaciones móviles tienen una sesión de uso corta por lo que proporcionalmente se requiere un tiempo de inicio corto.

Una técnica habitual para acelerar el tiempo de inicio es la de guardar la última sesión del usuario para luego devolverlo al mismo punto donde la dejó, lo cual puede ser válido para algunas aplicaciones, no todas. Por ejemplo algunos juegos para dispositivos móviles, que también son de corta duración a diferencia de los juegos para PCs, permiten guardar la sesión para continuarla más tarde. Otras aplicaciones como la agenda de contactos de un teléfono celular esta siempre corriendo para permitir el acceso a los datos en forma inmediata sin ningún tiempo de inicio de por medio.

✓ Foco en objetivo.

Enfocar en el objetivo es otra característica común de las aplicaciones móviles. La aplicación debe tener bien definido cual es el conjunto de las tareas que realiza; las cuales deben poder hacerse con el menor número de ingreso de comandos por parte del usuario, y lo más rápido posible.

La importancia del foco en el objetivo es puesta de manifiesto en los dispositivos móviles con la existencia de botones especiales que realizan tareas específicas, por ejemplo el botón de acceso a la aplicación de mensajería de un teléfono celular.

Durante el desarrollo de una aplicación móvil es necesario esforzarse en identificar las tareas comunes a realizar para que las mismas sean sencillas y absolutamente posibles de llevar a cabo por el usuario. Por ejemplo, si la aplicación móvil debe permitir al usuario el ingreso de fechas

rápidamente, se debe asegurar que la selección de las mismas sea fácil de hacer y medir la efectividad de este proceso. Otro ejemplo sería una aplicación que permita a los usuarios escoger una ubicación en una mapa regional para orientarlos en cómo llegar a un lugar específico, se debería asegurar que el usuario pueda hacer esto lo más rápido y fácil posible, por ejemplo minimizando los datos de opciones que deba completar.

- **Interfaces de Usuario.**

En la actualidad, los usuarios ya no realizan la mayoría de las tareas en sus computadoras de escritorio, para luego al estar en movimiento, conformarse con tener acceso a una simple vista de la información. Hoy en día esperan dispositivos móviles que los ayuden a administrar la información, analizar, seleccionar datos y realizar transacciones, sin tener que esperar a regresar a sus computadoras de escritorio. Por estos motivos, las interfaces con las que el usuario debe interactuar juegan un papel importante al momento de tomar decisiones de diseño.

- ✓ Interacción con datos.

Existen dos aspectos a tener en cuenta en los dispositivos móviles, referidos a interacción con datos:

- Características de la pantalla. Debe presentar la información en un formato legible. Este aspecto es, en parte, función del tamaño de la pantalla, el cual debe ser lo suficientemente grande para permitir el uso de menús, checkboxes, botones y otras técnicas de información. Y por otra parte es función de cuán eficientemente es utilizada la pantalla, solamente los controles relativamente inmediatos a la información que se está mostrando, deben estar visibles, el resto deberían permanecer ocultos hasta que sean necesarios.
- Modos de ingreso de datos disponibles. Para un trabajo eficiente de la información que se está mostrando, los usuarios deben disponer de una variedad de modos de ingreso. Actualmente se puede optar por plataformas que soportan entradas infrarrojas, notepad, teclados en pantalla, touchscreen, entre otros.

Texto Predictivo o T9 es un ejemplo de buena solución a una restricción de un dispositivo móvil. Es una tecnología de entrada diseñada para teléfonos móviles que permite formar palabras presionando un solo botón por cada letra, al contrario de presionar múltiplemente cada tecla hasta obtener la letra deseada. La aplicación principal de esta tecnología es simplificar la escritura de mensajes de texto.

Capítulo 2. Normas para el desarrollo de Aplicaciones Móviles

El Texto Predictivo funciona haciendo referencia a un diccionario con las palabras más comunes. Cuando el usuario presiona los botones de número, un algoritmo busca en el diccionario una lista de palabras posibles que concuerden con la combinación presionada, y muestra la opción más probable. El usuario puede confirmar la selección y continuar con la siguiente palabra o usar una tecla para ver las otras combinaciones posibles. En ocasiones esto es combinado con algún software para completar palabras. [60]

- ✓ Influencia del contexto en el uso de la aplicación.

Es de destacar como el contexto en el que son utilizadas las aplicaciones móviles influye en la forma que los usuarios interactúan con la misma. Supóngase la situación donde el usuario con su dispositivo móvil se encuentran en un ambiente público o ruidoso. La alternativa de dotar a la aplicación con la capacidad de ser operada a través del reconocimiento de voz no siempre es una buena idea aún en los casos donde tecnológicamente sea posible.

Por otra parte es también importante que el uso del dispositivo móvil no moleste a las personas de su entorno. Un tren lleno de personas gritándole a sus dispositivos móviles no es precisamente un buen escenario. Una pantalla touchscreen ofrece un rico entorno para aplicaciones de navegación, pero si desarrollan interfaces pequeñas con gran cantidad de opciones, las mismas serán difíciles de utilizar en un entorno móvil, donde existen saltos y vibraciones como por ejemplo dentro un vehículo en movimiento.

Otro punto a tener en cuenta es la forma de operación habitual del dispositivo. Varios dispositivos fueron pensados para ser operados con una sola mano. La mayoría de los teléfonos celulares se adhieren a este criterio. Algunos otros fueron pensados para que sean sostenidos con una mano y operados con la otra, tal es el caso de la mayoría de las PDAs. Una aplicación móvil debe seguir el paradigma del dispositivo para el que será desarrollada, por ejemplo no construir una aplicación que requiera dos manos para su uso si la misma correrá en un teléfono celular, el cual las personas típicamente lo operan con solo una mano.

- **Interconexión de Dispositivos.**

El método de conexión que el dispositivo móvil pueda establecer con la red y con otros dispositivos, tendrá una influencia directa sobre las consideraciones de diseño. Dentro de las posibilidades de

Capítulo 2. Normas para el desarrollo de Aplicaciones Móviles

conexión a través de cables o sin ellos, se tiende al uso de redes inalámbricas, especialmente dado la proliferación que estas han tenido en los últimos tiempos.

- ✓ Selección de métodos de transferencia.

El usuario móvil trabaja diferente a como lo hace un usuario en su computadora de escritorio, ya que mientras que los últimos utilizan sus PCs de dos a tres horas un par de veces al día, los usuarios móviles los hacen en sesiones de corta duración en varias oportunidades y en la mayoría de las veces con cierto apuro.

Se vuelve imperativo que, de necesitarse una transferencia de información, la misma se haga en el menor tiempo posible, se precisa entonces poder seleccionar la manera más eficiente para mover la información hacia y desde el dispositivo móvil en dependencia del tamaño de los datos que se quiera transferir, la validez en el tiempo de los mismos y el valor que tengan los cambios para el usuario.

- ✓ Acceso a datos críticos.

Si importar cuantos métodos de acceso a datos se utilicen, habrá momentos en los que no estarán disponibles. Los usuarios podrán estar fuera del área de cobertura de la red inalámbrica sin posibilidad de utilizar un medio de conexión.

Una buena regla para estos casos es la de asegurar que todos los datos críticos sean almacenados en el dispositivo móvil y viajen con el usuario. Por datos críticos se entiende aquella información o herramienta que, en ausencia de los mismos, el usuario no puede continuar su actividad. Generalmente es más importante que esta información sea portable, a que este accesible en tiempo real.

El dispositivo móvil debe incorporar un almacenamiento de datos y disponer de un poder de procesamiento tal que le permita al usuario acceder a la información donde quiera que se encuentre sin interrumpir su actividad. Una vez que la conexión de red este disponible los recursos locales podrán acceder al lado servidor de la aplicación y actualizar la información que sea necesaria.

No se debe descartar tampoco el caso donde la información debe ser transferida en ambos sentidos. Esto deriva, entre otras cosas, en la necesidad de disponer de un proceso de sincronización de la información local con la información del repositorio central. .

- **Confiabilidad.**

Desde el punto de vista de la confiabilidad, los dispositivos móviles se asemejan más a servidores que a computadoras de escritorio. Las aplicaciones que corren sobre este tipo de dispositivos deben manejar errores inesperados como intermitencia en la conexión de red, disminución de la carga de la batería, y otros. A continuación se analizan algunos aspectos:

- ✓ Always Running.

Los dispositivos móviles y sus aplicaciones comúnmente se encuentran activos 24 horas al día, 7 días a la semana. Teléfonos celulares y PDAs son un ejemplo de esto, pues los mismos siempre se encuentran activos o en algún modo standby (apagado) que les asegura estar disponibles casi instantáneamente cuando se les requiera.

A pesar de que se ha incrementado el hecho de dejar las computadoras de escritorio encendidas por más tiempo, es normal que los usuarios reinicien las mismas, inicien y cierren sesiones, abran y cierren aplicaciones en reiteradas oportunidades en la misma sesión. En contraste, las aplicaciones móviles, con el objetivo de mantener un acceso instantáneo, se encuentran corriendo en background (segundo plano).

- ✓ Manejo de fallas.

Las aplicaciones corriendo en un dispositivo móvil, operan en un entorno altamente demandante, donde son comunes las interrupciones en la comunicación, la disminución del ancho de banda, la capacidad limitada de la batería, entre otros. El mismo sistema operativo puede detener una aplicación corriendo en background si los recursos comienzan a disminuir. También el dispositivo puede ser extraviado, robado o sufrir cualquier tipo de daño.

Ante cualquiera de estas circunstancias, el usuario necesita tener la seguridad de que la integridad de los datos residentes en el dispositivo móvil no se verá afectada. Por estas razones las aplicaciones móviles son similares a los servidores en el hecho de que deben asegurar que los datos importantes para el usuario y su administración puedan superar la ocurrencia de daños inesperados o fallas.

✓ Servicios Críticos

Varios dispositivos móviles sirven a otro propósito crítico mientras corren aplicaciones prioritarias. Si un teléfono móvil deja de funcionar como teléfono móvil porque una aplicación colapsó, se vuelve drásticamente lento en su respuesta, bloquea la interface del usuario, o presenta cualquier otro mal comportamiento, provocando que el usuario final no se encuentre muy conforme.

La mayoría de los sistemas operativos móviles poseen niveles de protección para salvaguardar las funciones críticas, pero de todas formas una aplicación móvil debe ser capaz de hacer que el dispositivo siga siendo útil bajo cualquier circunstancia. Los dispositivos móviles, al igual que los servidores, necesitan manejar una serie de servicios críticos que deben estar disponibles para el usuario en todo momento. [61]

2.2.3 Buenas Prácticas en Web Móvil.

Las Buenas Prácticas en Web Móvil son un Estándar Web del W3C cuyo objetivo es ayudar a los desarrolladores a diseñar y publicar contenidos que funcionen adecuadamente en dispositivos móviles. Existen diez puntos que resumen las pautas descritas en este estándar, los cuales al cumplirlos, permitirán que se incremente el número de usuarios que puede acceder a este tipo de contenidos, desarrollando espacios Web y aplicaciones específicas que sean eficaces y permitan una navegación mucho más accesible. [62]

Este trabajo es parte de la Iniciativa de Web Móvil del W3C, el cual es un consorcio internacional donde las organizaciones miembros, personal a tiempo completo y el público en general, trabajan conjuntamente para desarrollar estándares Web. El W3C lleva a cabo su misión a través de la creación de estándares Web y pautas diseñadas para garantizar el crecimiento de la Web.

Las buenas prácticas pueden ser resumidas como las siguientes: [63]

✓ Diseñar para una Web única.

Al diseñar el contenido teniendo en cuenta los diferentes dispositivos, se reducirán los costes, las páginas serán más flexibles y podrán ser satisfechas las necesidades de mayor cantidad de personas.

Capítulo 2. Normas para el desarrollo de Aplicaciones Móviles

- **Coherencia Temática:** Asegurar que el contenido al que se accede desde una URI aporta la misma información esencial al usuario, independientemente del dispositivo que utilice.
 - **Capacidades:** Aprovechar las capacidades del dispositivo para proporcionar al usuario una mejor experiencia.
 - **Pruebas:** Hacer pruebas sobre dispositivos móviles y emuladores.
- ✓ Confiar en los estándares Web.

En un mercado tan fragmentado como el de dispositivos y navegadores, los estándares son la mejor garantía de interoperabilidad.

- **Etiquetado válido:** Crear documentos que sean válidos según las gramáticas formales disponibles.
 - **Compatibilidad de formato:** Enviar el contenido en un formato que sea compatible con el dispositivo.
 - **Formato de contenido preferido:** Siempre que sea posible, enviar el contenido en el formato deseado por el usuario.
 - **Compatibilidad de la codificación de caracteres:** Asegurar que la codificación de caracteres del contenido es compatible con el dispositivo.
 - **Uso de la codificación de caracteres:** Indicar la codificación de caracteres que se está utilizando.
 - **Uso de hojas de estilo:** Utilizar hojas de estilo para la maquetación y presentación del contenido, a no ser que el dispositivo no las admita.
 - **Estructura:** Utilizar las funciones del lenguaje de etiquetado para definir la estructura lógica del documento.
 - **Mensajes de error:** Intentar que los mensajes de error sean informativos y facilitar la forma de regresar al contenido anterior.
- ✓ Evitar los riesgos conocidos.

Un diseño bien planificado ayuda a reducir los problemas de usabilidad causados por pantallas y teclados pequeños, u otras funciones de los dispositivos móviles.

Capítulo 2. Normas para el desarrollo de Aplicaciones Móviles

- Ventanas emergentes (Pop-Up): Evitar las ventanas emergentes, y no cambiar de ventana sin informar al usuario.
 - Tablas anidadas: No usar tablas anidadas.
 - Diseño con tablas: No usar tablas para maquetar.
 - Gráficos para el espaciado: No usar gráficos para el espaciado.
 - Marcos: No usar marcos.
 - Mapas de imagen: Evitar los mapas de imagen, a no ser que se conozca que el dispositivo los interpreta eficazmente.
- ✓ Ser prudente con las limitaciones de los dispositivos.

Al elegir una tecnología Web concreta, tener en cuenta que los dispositivos móviles tienen funciones muy diversas.

- Cookies: No contar siempre con la existencia de cookies disponibles.
 - Scripts, objetos, applets y plugins: No usar elementos incrustados en las páginas a menos que se conozca que van a funcionar en el dispositivo. En cualquier caso, ofrecer alternativas para los usuarios que no puedan verlos.
 - Alternativas a las tablas: Siempre que sea posible, utiliza alternativas a la presentación tabular.
 - Compatibilidad con las hojas de estilo: Organizar los documentos de forma que sea posible leerlos sin hojas de estilo.
 - Tipografía: No confiar en la compatibilidad de los tipos de letra.
- ✓ Optimizar la navegación.

La simplificación de la navegación y del uso del teclado son factores esenciales cuando se utilizan pantallas y teclados pequeños, y se tiene un ancho de banda limitado.

- Barra de navegación: Concentrar la navegación en la parte superior de la página y reducirla al máximo.
- Navegación: Utilizar mecanismos de navegación coherentes.
- Identificación del destino: Identificar claramente el destino de cada enlace.

Capítulo 2. Normas para el desarrollo de Aplicaciones Móviles

- Formato del destino: Indicar el formato del archivo de destino, a no ser que se conozca con seguridad que el dispositivo es compatible.
 - Teclas de acceso rápido: Asignar teclas de acceso rápido a los enlaces en los menús de navegación y a las funciones más utilizadas.
 - URIs: Intentar que las URIs sean cortas.
 - Equilibrio: Intentar encontrar un equilibrio entre tener demasiados enlaces en una página y hacer que el usuario vaya de un sitio a otro hasta llegar a lo que está buscando.
- ✓ Comprobar gráficos y colores.

Las imágenes, los colores y el estilo destacan el contenido, pero hay dispositivos con pantallas de bajo contraste o problemas de compatibilidad con algunos formatos.

- Redimensión de las imágenes: Redimensionar las imágenes en el servidor si tienen un tamaño intrínseco.
- Gráficos grandes: Evitar imágenes que no puedan ser mostradas desde el dispositivo. Evitar las imágenes grandes o de mucha resolución a no ser que, sin ellas, se pierda información valiosa.
- Escalado de imágenes: Si se deben escalar las imágenes a una medida específica, redimensionarlas desde el servidor.
- Tamaño de imagen especificado: Especificar el tamaño de la imagen en el etiquetado si tiene un tamaño intrínseco.
- Alternativas a los elementos no textuales: Facilitar un equivalente en forma de texto para cada elemento no textual.
- Contraste de color: Asegurar que entre el color del fondo y el del primer plano hay suficiente contraste.
- Legibilidad de la imagen de fondo: Al utilizar imágenes de fondo, asegurar que el contenido sigue siendo legible en el dispositivo correspondiente.
- Medidas: No utilizar medidas en píxeles ni unidades absolutas en los valores de los atributos del lenguaje de etiquetado, ni en los valores de las propiedades de las hojas de estilo.

Capítulo 2. Normas para el desarrollo de Aplicaciones Móviles

- ✓ Hacer en pequeño.

Un sitio Web de tamaño reducido supondrá un ahorro de tiempo y dinero para los usuarios.

- Minimizar: Utilizar un etiquetado conciso y eficaz.
- Tamaño de las hojas de estilo: Utilizar hojas de estilo pequeñas.
- Scrolling: Limitar el scrolling a una sola dirección a no ser que sea imposible evitar un desplazamiento secundario.

- ✓ Economizar el uso de la red.

Las funciones de los protocolos Web pueden mejorar la experiencia del usuario al reducir los retrasos y los tiempos de espera en la red.

- Actualización automática: No crear páginas con una actualización automática periódica, a no ser que se haya informado al usuario y éste pueda desactivarla.
- Redirección: No utilizar código que redirija automáticamente las páginas. En lugar de eso, configurar el servidor para que se encargue de redireccionarlas.
- Recursos externos: Intentar reducir el número de enlaces externos al mínimo.
- Caché: Intentar guardar en memoria la información de las respuestas HTTP.

- ✓ Facilitar la entrada de datos.

En los dispositivos móviles, los teclados y demás métodos de introducción de datos pueden ser tediosos para el usuario. Un diseño eficaz minimiza su uso.

- Minimizar el uso del teclado: Reducir el uso del teclado al mínimo.
- Evitar la introducción de texto: Siempre que sea posible, evita la introducción de texto por parte de los usuarios.
- Selección por defecto: Siempre que sea posible, establecer valores preseleccionados por defecto.
- Modo de entrada por defecto: Especificar un modo de entrada de texto, un lenguaje y/o un formato de entrada, por defecto, si el dispositivo es compatible.
- Orden de tabulación: Crear un orden lógico mediante enlaces, controles de formulario y objetos.

- Etiquetado de controles: Etiquetar todos los controles del formulario adecuadamente y asociar explícitamente las etiquetas con los controles.
 - Posición de controles: Colocar adecuadamente las etiquetas con respecto a los controles de formulario a los que se refieren.
- ✓ Pensar en los usuarios de la Web Móvil.

Los usuarios de la Web Móvil necesitan información sintetizada al disponer de poco tiempo y existir distracciones externas.

- Título de la página: Poner un título a la página que sea corto pero descriptivo.
- Claridad: Utilizar un lenguaje sencillo y claro.
- Contenido relevante: Asegurar que el contenido esencial de la página esté antes que el contenido que no lo es.
- Contenido limitado: Limitar el contenido a lo que el usuario ha solicitado.
- Adecuación: Asegurar que el contenido es adecuado para su uso en un contexto móvil.
- Tamaño práctico de la página: Dividir las páginas en secciones manejables pero con un tamaño limitado.

2.2.4 Patrones de Diseño.

Los patrones de diseño describen un problema que ocurre repetidas veces en algún contexto determinado del desarrollo de software y entregan una buena solución ya probada. Esto ayuda a diseñar correctamente en menos tiempo, ayuda a construir soluciones reutilizables y extensibles, y facilita la documentación.

Ejemplos.

- ✓ **Synchronisation Pattern.**

Información idéntica es almacenada en diferentes dispositivos o computadoras los cuales se encuentran débilmente conectados (entiéndase dispositivos con conexión intermitente o nula). Diferentes usuarios aplican cambios a la información a menudo simultáneamente.

Solución:

Cada dispositivo o computadora es provisto de un Sync Engine (Artefacto de Sincronización) el cual:

- Mantiene un seguimiento de las modificaciones que se aplican a la información local.
- Intercambia modificaciones con otros dispositivos cada vez que se reconectan.
- Detecta conflicto e implementa una estrategia de resolución.

✓ D6 – Context-Sensitive I/O.

Este patrón considera como las modalidades de entrada y salida pueden ser adaptadas en función del contexto del usuario. Este patrón se aplica a todos los niveles de la escala de interacción y es una de las ideas potenciales para el descubrimiento de servicios y dispositivos.

Solución:

Las modalidades de entrada salida deben ser adaptadas al contexto corriente del usuario. A continuación se describen algunos escenarios que muestran las posibilidades existentes:

- Un usuario entra a una sala de cine, su teléfono celular se reconfigura a si mismo para solamente mostrar mensajes de texto y vibrar cuando recibe una llamada.
- El dispositivo de un usuario se cambia a una interacción basada en su voz, cuando sus manos están ocupadas, por ejemplo cuando esta manejando un vehículo.
- La modalidad de salida es restringida a utilizar solamente el display cuando se está en largas reuniones, con el objeto de minimizar las distracciones.
- Una PDA ajusta automáticamente su backlight (luz de fondo) para maximizar la visibilidad mientras minimiza el consumo de energía. [64]

2.3 Consideraciones de Diseño para Sistemas de Gestión de Información con soporte móvil.

Actualmente muchas organizaciones disponen de sistemas informáticos donde almacenan informaciones muy distintas íntimamente ligadas a sus procesos de trabajo o negocio. Mantener esta información actualizada, haciendo que constituya un reflejo de la realidad, es un requisito indispensable sin el cual, por ejemplo, peligrarían las funciones de producción o de control.

Esta "cadena" empieza en los usuarios encargados de tomar los datos, es decir, en las personas de cuyo trabajo se deriva la necesidad de insertar información en el sistema. En el otro extremo se encuentran aquellos usuarios que necesitan actuar de una u otra manera según lo indique esta nueva información. A su vez, es muy probable que estas personas inserten nuevos datos relevantes para otros usuarios.

2.3.1 Problemáticas.

Cuando las personas que deben utilizar un sistema para consultar o introducir información realizan todo su trabajo desde una mesa la situación no reviste ninguna dificultad ya que pueden disponer de un ordenador con conexión de red. Sin embargo, este sencillo escenario muchas veces no puede darse siendo habituales las situaciones de personas que desarrollan su labor en diferentes lugares. Estos usuarios, y otros tantos en una situación similar, recurren de forma habitual a la toma de datos en papel para introducirlos más tarde en el sistema con la correspondiente pérdida de tiempo al realizar dos veces el mismo trabajo. Además, en esta circunstancia hay muchas posibilidades de que se cometan errores derivados de la pérdida de partes o la copia de datos.

Toda esta problemática se ve incrementada con la necesidad de realizar un tratamiento de la información en tiempo real. Esta situación se da cuando es importante que los cambios en los datos se actualicen de forma instantánea o cuando los usuarios necesitan utilizar aplicaciones del sistema desde cualquier lugar.

Las soluciones que actualmente se plantean la mayoría de las organizaciones pasan por optimizar al máximo la toma de datos en papel o confiar en la previsión de los propios usuarios para llevarse consigo toda la información que necesitarán (con el riesgo de que esta cambie). Al final, de este marco se derivan una serie de inconvenientes inherentes al mismo: [65]

- El trabajo se ve condicionado por la poca interactividad de los sistemas. En muchas ocasiones las tareas se realizan con información antigua que ha podido cambiar con el transcurso de las horas.
- Las personas responsables no pueden tomar decisiones rápidamente por no disponer de datos reales en cada instante.
- La posibilidad de que se cometan errores derivados de la toma de datos es alta.

- Algunos usuarios ven condicionado su trabajo por el hecho de no poder acceder a las aplicaciones de los sistemas implantados en un momento dado.
- Hay una importante pérdida de tiempo para los usuarios por verse obligados a copiar la información del papel al ordenador, si es el caso.

2.3.2 Requerimientos de diseño.

Estos y otros problemas similares pueden ser solventados mediante la utilización de dispositivos móviles, capaces de ejecutar aplicaciones gráficas, que se integren con los sistemas actuales a través de redes inalámbricas. De esta forma los usuarios podrán tomar datos o consultar información relevante para su trabajo desde cualquier lugar, haciendo efectivas instantáneamente todas las modificaciones, sin pérdidas de tiempo y reduciendo considerablemente las posibilidades de error. [66]

- La interactividad con los sistemas es total independientemente de la situación del usuario. En todo momento se dispone de información actualizada.
- El tratamiento de la información en tiempo real facilita la toma de decisiones.
- Aumento en la seguridad al no realizar copias manuales de datos.
- Los dispositivos portátiles de mano facilitan la utilización de aplicaciones desde cualquier punto.
- Ahorro de tiempo ya que cada dato es tratado una sola vez.

En la actualidad el reto de las organizaciones consiste en ser capaces de ampliar la red de las mismas haciéndola accesible desde cualquier lugar y dispositivo móvil. Para ello la solución se encuentra en la conjunción de las tecnologías: Internet, telecomunicaciones móviles y telefonía convencional en la forma más adecuada en cada caso.

Los beneficios del acceso móvil son evidentes: aumento del tiempo productivo aprovechando los tiempos muertos, reducción del número y duración de las conexiones telefónicas, aumento de la penetración de la intranet de la organización y reducción del coste de las comunicaciones en muchos casos al disminuir las conexiones basadas en conmutación de circuitos sustituyéndolas por comunicaciones basadas en conmutación de paquetes.

Capítulo 2. Normas para el desarrollo de Aplicaciones Móviles

El acceso móvil a la red de una organización, hace referencia a una versión WAP alternativa de esta red. En la mayor parte de los casos, más que crear aplicaciones nuevas lo que se pretende es extender el ámbito de las aplicaciones corporativas ya existentes en la oficina a un nuevo conjunto de usuarios: los usuarios móviles. No se trata tampoco de trasladar la totalidad de los contenidos de intranet y extranet, sino más bien de incorporar aquello que pueda ser necesario consultar en un momento determinado desde cualquier lugar. Si el portal de la organización ha de llegar a convertirse en el escritorio del PC con el navegador como herramienta de trabajo, en el caso del acceso móvil se tratará de accesos puntuales bien de solicitud o de recepción de información.

Los temas a plantearse entonces serán qué elementos de la red de la organización se van a hacer visibles mediante un acceso remoto, qué aplicaciones nuevas habrá que definir para aprovechar al máximo la potencialidad de este tipo de acceso y qué operador (si se opta por esta opción) va a ofrecer el mejor servicio en el caso de recurrir a ellos.

Una característica que deberán presentar los sistemas de gestión de información con soporte móvil será la amigabilidad como factor crítico. Otro punto a resaltar es que los dispositivos de acceso móvil no se utilizarán, inicialmente, como los PCs para navegar en la red sino, más bien, para consultas rápidas de información.

Debido a la naturaleza propia del trabajo que desempeña cualquier trabajador móvil, con independencia de cuáles sean sus tareas concretas, hay una serie de requisitos comunes que deberían ser satisfechos por cualquier aplicación móvil: [67]

- Sencillez. Tanto la aplicación como el propio terminal móvil deben ser sencillos de utilizar. El flujo de las pantallas y la apariencia de las mismas deben ser sencillos e intuitivos, minimizando al máximo la cantidad de datos a teclear. El usuario no debería tener que reintroducir los datos por problemas de falta de cobertura o de dificultad de comunicación con las aplicaciones corporativas.
- Conectividad. Una aplicación móvil debe ofrecer a sus usuarios el mismo nivel de conectividad del que disfrutaban los usuarios que utilizan las aplicaciones corporativas en el ámbito de la oficina. Esto significa que, con independencia de eventuales situaciones de falta de cobertura, los usuarios deben tener la certeza de que los datos que introducen en su dispositivo móvil llegan a los sistemas corporativos sin necesidad de tener que reintroducirlos por problemas de conectividad. Por otro lado, es importante garantizar que los datos enviados por los usuarios

Capítulo 2. Normas para el desarrollo de Aplicaciones Móviles

móviles lleguen a los sistemas corporativos de forma casi instantánea. Igualmente es importante garantizar la entrega de los datos enviados a los usuarios móviles.

Las aplicaciones deberán de estar, por tanto, bien organizadas con una estructura de menús racional de forma que el usuario pueda acceder cómodamente. Algunos principios clave: [68]

- Definir el futuro usuario conociendo en la medida de lo posible sus pautas de comportamiento.
- Definir el objetivo que tendrá dicho usuario al utilizar la aplicación.
- Hacer que el objetivo sea fácilmente alcanzable, proporcionando accesos directos a las funciones de mayor utilización sin forzar así a los usuarios a navegar por interminables estructuras de menús.
- Hacer que la aplicación sea fácil de navegar, minimizando el número equivalente de clics para acceder a la información última.
- Tratar de limitar la aplicación a la funcionalidad estrictamente necesaria.
- Diseñar la aplicación de forma intuitiva para el usuario empleando etiquetas lo suficientemente descriptivas, ordenando las listas mediante parámetros lógicos de forma que los enlaces sean fáciles de encontrar y empleando las imágenes e íconos de forma adecuada y sin abusar.
- Anticipar y evitar errores de usuario conocidos antes de que estos se produzcan (ej. no dejar introducir un número con más dígitos de los permitidos o una fecha inválida, entre otros).

2.4 Consideraciones de Arquitectura para Aplicaciones Móviles.

Los dispositivos de computación inalámbrica ha proliferado rápidamente, requiriendo aplicaciones de software que puedan manejar esta nueva realidad. Los usuarios esperan la misma funcionalidad de aplicaciones que corren en sus dispositivos móviles estando conectados o desconectados de la red. Esperan aplicaciones que puedan soportar conexiones intermitentes, anchos de banda cambiantes y que manejen eficientemente el problema del roaming (itinerancia). Esperan que el uso de la energía sea administrado en forma de maximizar el tiempo útil de la batería sin degradar el rendimiento. Estas expectativas presentan un nuevo conjunto de desafíos para los desarrolladores de aplicaciones. [69]

2.4.1 Problemáticas.

El rango de dispositivos móviles va desde dispositivos dedicados a tareas específicas, como los teléfonos celulares, hasta dispositivos de propósito general. Cada uno de ellos presenta diferentes

conjuntos de desafíos para el diseño de aplicaciones móviles. Algunos de estos desafíos compartidos por la mayoría de los dispositivos móviles incluyen:

- La ubicación física del dispositivo y la configuración pueden cambiar impredeciblemente a medida que el dispositivo está conectado o desconectado de la red o se mueve entre dos puntos de conexión. La arquitectura de aplicación móvil debe soportar una operación consistente operando tanto online como offline y proveer una conectividad continua mientras el dispositivo se mueve entre puntos de conexión.
- Los dispositivos energizados por baterías pueden operar por un tiempo limitado sin recargar o reemplazar las mismas. La arquitectura de una aplicación móvil debe ser diseñada para administrar la energía limitada de las baterías, mediante el uso de estrategias que prologuen la vida útil al reducir el consumo sin sacrificar el rendimiento del sistema.

Los dispositivos pequeños dedicados para un fin específico pueden tener limitaciones adicionales como un pantalla de tamaño reducido o un limitado almacenamiento o poder de cómputos. Una arquitectura de aplicaciones móviles debe proveer soporte para un amplio rango de dispositivos.

Las redes inalámbricas que utilizan tecnología Wi-Fi operan a velocidades de una red de área local, estas permiten a los usuarios estar conectados sin tener ninguna conexión física, eliminar los cargos por el acceso a través de redes públicas y dejar de lado las limitaciones de la conexión a través de un módem y una línea telefónica. Sin embargo las redes inalámbricas son susceptibles a interferencias y atenuación externas, lo que potencialmente afecta su confiabilidad, disminuye el ancho de banda efectivo, y presenta desafíos para una seguridad eficiente. [70]

2.4.2 Requerimientos de Arquitectura.

Una aplicación diseñada para ser usada en un dispositivo móvil debe cumplir con ciertos requerimientos, algunos de los cuales son propios del ambiente móvil y otros que pueden ser requerimientos de cualquier tipo de aplicación. A continuación se presentan aquellos más relevantes, con el objeto de que a través de los mismos se tenga una perspectiva de las características de este tipo de aplicaciones: [71]

- ✓ Operación consistente tanto online como offline. Una aplicación móvil debe ser diseñada de manera que los usuarios puedan acceder a los datos sin importar si lo hacen en forma online o

Capítulo 2. Normas para el desarrollo de Aplicaciones Móviles

en forma offline. Cuando se trabaja offline, el usuario percibe que la información compartida esta disponible para lectura y escritura. Cuando la conectividad regresa, los cambios en la información local son integrados a la copia de red y viceversa.

- ✓ Conectividad Continua. Una aplicación diseñada para movilidad debe trabajar con un agente o servicio Proxy para permitir un manejo transparente de los cambios en la conectividad. La conectividad no tiene que ser un requerimiento para la funcionalidad, y cortes intermitentes e inesperados en la conexión con la red deben poder ser manejados satisfactoriamente. Así mismo este agente o servicio Proxy debe poder seleccionar la red óptima de las disponibles en ese momento, y manejar las tareas propias de la comunicación como autenticación segura o autorización y direccionamiento lógico.
- ✓ Clientes que soporten multiplataformas. Una aplicación diseñada para movilidad debe al menos ajustar su interacción y comportamiento al dispositivo en el que corre, como por ejemplo tipo de entrada y salida, recursos disponibles y nivel de rendimiento.
- ✓ Energía y rendimiento optimizados. Una aplicación diseñada para movilidad debe manejar de cerca el uso de la energía de un dispositivo portátil que comúnmente funciona a baterías. Por ejemplo una constante sincronización de los datos en memoria con los del disco rígido puede consumir las baterías rápidamente, al igual que con la actividad de radio al buscar constantemente el siguiente punto de comunicación.
- ✓ Administración de Recursos. Un recurso como la energía, el ancho de banda o el espacio de almacenamiento puede ser consumido y existe en una cantidad finita. La administración de recursos debe permitir el monitoreo de atributos como cantidad o tasa de uso, y soportar notificaciones basadas en disparadores predefinidos por el usuario.
- ✓ Administración del Contexto. Contexto es cualquier información que puede ser usada para caracterizar la situación de una entidad, donde una entidad es una persona, lugar u objeto que es relevante para la interacción entre un usuario y una aplicación, incluyendo al usuario y a la aplicación. La administración del contexto debe permitir el monitoreo de atributos como ubicación actual o tipo de dispositivo, y proveer notificación de cambios en los mismos.
- ✓ Codificación. La codificación involucra la modificación de los datos y protocolo, en función de los requerimientos del actual contexto y recursos disponibles. Ejemplos de codificación son la

Capítulo 2. Normas para el desarrollo de Aplicaciones Móviles

encriptación, compresión y transcodificación. Una implementación de la capacidad de codificación permitirá la enumeración de los encoders y decoders disponibles. Luego, con esta información disponible junto con la capacidad de administración del contexto, proveer la habilidad de negociar el uso de uno u otro método de codificación.

- ✓ Mensajería Confiable. La capacidad de una mensajería confiable provee la habilidad para definir y controlar la semántica del mensaje a entregar así como el tipo de entrega (sincrónica, asincrónica).
- ✓ Seguridad. Para evitar las consecuencias de ataques maliciosos, aplicaciones con diseños pobres, y errores inadvertidos de usuarios, se deben tomar ciertas medidas de seguridad como pueden ser: sistemas y usuarios deben ser autenticados, autenticación de sistemas, usuarios y acciones deben ser autorizados, y acciones e interacciones deben ser auditadas.

En el presente capítulo se expusieron una serie de pasos a tener en cuenta para identificar los principales requerimientos que debe poseer una aplicación móvil, así como las consideraciones respecto al diseño y la arquitectura de este tipo de aplicaciones y su asociación con los sistemas de gestión de información. Se presentaron ejemplos de patrones existentes que rigen la confección de estas aplicaciones orientados a lograr la flexibilidad y robustez de las mismas.

CAPÍTULO 3. FACTIBILIDAD

En el presente capítulo se enumeran los distintos elementos que pretenden demostrar la factibilidad de la inserción de los sistemas de gestión de información en el entorno móvil, a propósito de las ventajas que, tanto los dispositivos como las aplicaciones móviles, brindan en el ámbito laboral y social. También son considerados los factores y riesgos más importantes que influyen en la adopción de las soluciones inalámbricas y móviles en la actualidad, así como los aspectos más significativos a tener en cuenta al implementar una solución de este tipo.

3.1 Elementos de factibilidad.

Las comunicaciones inalámbricas a gran escala han cobrado significativa importancia en los últimos años debido al auge que han tenido estándares como Wi-Fi y Bluetooth. La mayor expectativa está puesta en la movilidad y en los dispositivos duales que podrán operar tanto en redes de voz como en redes de datos.

La movilidad va a revolucionar las formas de trabajar y los procesos de negocio de muchas empresas, sobre todo teniendo en cuenta que una parte creciente de los empleados no se encuentra físicamente en las organizaciones. Gracias a la tecnología inalámbrica y a los dispositivos móviles se logra una integración del profesional con la organización, con lo cual se maximiza la eficiencia, aumenta la productividad y se crea valor para la entidad.

3.1.1 Redes Inalámbricas vs Redes Alámbricas.

La finalidad de toda red inalámbrica es la misma que la de una red alámbrica o cableada: permitir la conectividad en red, intercambiar información y acceder a Internet, pero hay algo que diferencia a las redes inalámbricas de las cableadas y que ha impulsado la tecnología inalámbrica a superar toda reticencia: su sencillez y comodidad para el trabajo.

Una red de área local sin cables ofrece acceso a todos los recursos y servicios de una red corporativa (LAN) en un edificio o en un área mayor. Cuando los usuarios necesitan acceder a las bases de datos y a los servidores de la compañía mientras están en movimiento, la única solución que permite este ingreso en tiempo real es la de una red inalámbrica.

Las WLANs proporcionan más libertad en el ambiente laboral para que los trabajadores móviles accedan a la red. A través de una red sin cables, los trabajadores pueden llegar a la información desde cualquier lugar de la compañía: una sala de conferencias, la cafetería o la oficina más apartada. Aunque están confinadas a ciertos límites geográficos, con las WLANs los usuarios no están limitados a unos determinados puntos de acceso a través de cables fijos para acceder a la red, sino que pueden hacerlo en cualquier momento y en cualquier lugar.

- Hacen posible que los usuarios de ordenadores portátiles puedan estar en continuo movimiento, al mismo tiempo que están en contacto con los servidores y con los otros ordenadores de la red.
- Permiten movilidad y acceso simultáneo a la red.
- Libertad de movimientos.
- Sencillez en la reubicación de terminales y la rapidez consecuente de instalación.
- Resuelve la instalación de una red en aquellos lugares donde el cableado resulta inviable. [72]

En cualquier ambiente de trabajo, la tecnología inalámbrica mejora cualquier infraestructura LAN existente, ofreciendo verdadera movilidad, reduciendo gastos y liberando importantes recursos informáticos, algunas de las utilidades que predominan en el empleo de las mismas son: [73]

- Movilidad: las redes inalámbricas proporcionan a los usuarios de una LAN acceso a la información en tiempo real en cualquier lugar dentro de la organización o el entorno público.
- Desplazamiento: mediante las redes inalámbricas es posible acceder a Internet o a cualquier otro recurso de la red local desde cualquier parte de la oficina o de la casa, permitiendo también desplazarse sin perder la comunicación. Esto no solo brinda comodidad, sino que también facilita el trabajo en determinadas tareas.
- Simplicidad y rapidez en la instalación: la instalación de una WLAN es rápida y fácil y elimina la necesidad de colocar cables a través de paredes y techos.
- Facilidad de uso: los usuarios necesitan muy poca información a añadir a la que ya tienen sobre redes LAN en general para utilizar una LAN inalámbrica, esto se debe a que la naturaleza inalámbrica de la red es transparente al usuario, las aplicaciones trabajan de igual manera que lo hacían en una red cableada.
- Compatibilidad con redes existentes: los nodos de la red inalámbrica son soportados por el sistema de la red cableada de la misma manera que cualquier otro nodo de una red LAN. [74]

- Rendimiento: las redes inalámbricas proporcionan suficiente rendimiento para las aplicaciones más comunes de una LAN en un puesto de trabajo, incluyendo correo electrónico, acceso a periféricos compartidos, acceso a Internet, y acceso a bases de datos y aplicaciones multiusuario. Como punto de comparación una LAN inalámbrica operando a 1.6 Mbps es al menos 30 veces más rápida. [75]
- Flexibilidad: la tecnología inalámbrica permite a la red llegar a puntos de difícil acceso para una LAN cableada.
- Costo de propiedad reducido: mientras que la inversión inicial requerida para una red inalámbrica puede ser más alta que el costo en hardware de una LAN, la inversión de toda la instalación y el costo durante el ciclo de vida puede ser significativamente inferior. Los beneficios a largo plazo son superiores en ambientes dinámicos que requieren acciones y movimientos frecuentes.
- Escalabilidad: los sistemas de WLAN pueden ser configurados en una variedad de topologías para satisfacer las necesidades de las instalaciones y aplicaciones específicas. Las configuraciones son muy fáciles de cambiar y además resulta muy fácil la incorporación de nuevos usuarios a la red. [76]

3.1.2 Tecnologías Inalámbricas en las organizaciones.

Las tecnologías inalámbricas brindan una serie de beneficios a las organizaciones, es decir, brindan soluciones inalámbricas y móviles que mejoran los procesos dentro de estas, lo que permite a las mismas hacer mejor su trabajo, con mayor rapidez y de forma más económica. Además, las soluciones móviles les permiten lograr resultados dentro de su negocio que antes eran imposibles de alcanzar.

Las soluciones inalámbricas son soluciones diseñadas con el fin de que la empresa pueda ofrecer a sus empleados, clientes o proveedores, acceso a sus servicios, independientemente de dónde se encuentren, a través de dispositivos móviles que no utilizan cables.

No importa si una organización es grande o pequeña, ni tampoco el sector en el que opere, en cualquier momento las nuevas tecnologías y el Internet impactarán o han impactado su negocio ya sea en la manera de trabajar, en sus relaciones comerciales o en mayor o menor medida en los dispositivos móviles, pues estos representan un medio más a disposición de las mismas. Las organizaciones deben tener en cuenta que para crecer, para ser más competitivas y mejorar sus

procesos, deben acercarse a las nuevas tecnologías e incorporarlas en su negocio en la medida de lo necesario para que éstas les faciliten el desarrollo empresarial.

La tecnología inalámbrica le permite a la organización: [77]

- Aumentar la flexibilidad del espacio de la oficina, ya que elimina cables, enchufes, entre otros.
- Mejorar la eficacia y la movilidad, mientras se sigue trabajando en diversos lugares.
- Proporcionar a los empleados acceso a información precisa en tiempo real desde cualquier lugar.

3.1.3 Ventajas de los Dispositivos Móviles.

Los dispositivos móviles ofrecen una serie de ventajas que permiten que los usuarios logren el acceso a la información con facilidad:

- Fácil uso con un interfaz intuitivo.
- Peso reducido.
- Integración a las bases de datos.
- Gran capacidad de almacenamiento.
- Dispositivos económicos.
- Costes de implantación bajos.
- Buena aceptación por los usuarios.
- Visualización de imágenes.
- Seguridad en la protección de datos.
- Identificación del usuario.
- Consulta con otros especialistas en tiempo real.
- Acceso a múltiples fuentes de información en poco tiempo.
- Transmisión de información en pocos segundos. [78]
- Personal y portátil.
- Posibilidad de ser llevado a donde se desee.
- Posibilidad de ser trasladado a lugares donde no hay cables de conexión a Internet.
- Las personas tiene mayor acceso a un dispositivo móvil que a uno fijo. [79]

Otras ventajas:

- **Movilidad:** Livianos y trasportables, pueden ser utilizados tanto dentro como fuera del centro de trabajo, permitiendo la búsqueda, selección y procesamiento de la información, la colaboración y la co-construcción del conocimiento en horario laboral.
- **Conectividad:** La conexión inalámbrica facilita, sin la mediación de cableado, la unión de dos o más dispositivos, el acceso y uso de Internet, intercambio de información y trabajo colaborativo. Favorece la comunicación, la creación de redes y las comunidades virtuales de aprendizaje.
- **Funcionalidad:** Estos dispositivos cuentan con una batería y sólo el acceso a la red está limitado por la existencia en el lugar de red inalámbrica. La capacidad de procesamiento de datos facilita la recopilación de la información en cualquier contexto. [80]

Similitudes y diferencias con los ordenadores de escritorio.

Tanto los ordenadores de escritorio como los dispositivos móviles cuentan con componentes básicos muy parecidos: motherboard, procesador, memorias RAM y ROM. Quizás la diferencia interna fundamental entre estos dos es la ausencia en su versión portátil de un disco duro, principalmente condicionado por el tamaño que tiene, lo que obliga a buscar alguna tecnología alternativa que ocupe menor espacio. Algunas opciones en este sentido son memorias tipo Compact Flash o la utilización de cierta parte de la memoria RAM como si fuera un dispositivo de almacenamiento permanente similar a un disco.

En su exterior, los dispositivos de entrada y salida también están muy condicionados por el tamaño del aparato. El teclado y el ratón son reemplazados por teclados reducidos, pantallas táctiles y punteros que permiten escribir directamente sobre la pantalla, aunque esto es práctico para el manejo de los programas y en la escritura de textos cortos, es una desventaja en el caso de tener que escribir textos más extensos.

En cuanto a las pantallas pueden encontrarse desde dispositivos monocromáticos hasta en varios miles de colores y con definiciones realmente increíbles. Pueden traer incluido o trabajar junto a un dispositivo de este tipo: audio, memorias de expansión, conexiones inalámbricas, GPS, impresoras, y otros, la adquisición de cada uno de ellos dependerá de la utilidad particular que se le otorgue al dispositivo. [81]

3.1.4 Dispositivos Móviles en las organizaciones.

Hoy en día las soluciones móviles como herramientas de producción están a la orden del día para cualquier organización preocupada por incorporar las últimas tecnologías a su actividad. Las soluciones basadas en dispositivos móviles pueden incorporarse en una amplia variedad de organizaciones y sectores, desde aquellas que se dedican a instalaciones y servicio técnico, hasta centros de salud e instituciones médicas, entre otros, siendo los principales aportes brindados: [82]

- Una mayor riqueza de funcionalidades.
- Facilidad de acceso a la información.
- Tener a mano, en cualquier lugar, la información que resulta esencial para las actividades (correo, calendario, contactos, tareas, entre otros).
- Sincronización entre la PC y el dispositivo. (Con esto se elimina el hecho de escribir los datos de un contacto dos veces, primero en la agenda electrónica y, después, en el ordenador de escritorio.).
- Procesar en tiempo real la información, incluso con enlaces directos a las bases de datos y aplicaciones de las organizaciones.
- Agilización de tareas ligadas a una fuerza laboral fuera de la organización.
- Disminución de tiempo de respuestas y de la complejidad del proceso administrativo.
- Optimización del trabajo ofreciendo un mejor servicio y eliminando personal en aquellos puntos donde el tratamiento de la información se ha informatizado. [83]
- Eficiencia y exactitud en la captura de los datos.
- Incremento de la captura de datos de manera fácil y exacta con el consiguiente ahorro de tiempo significativo a través de la eliminación de la recogida manual de datos.
- Mecanismo rápido y eficiente de generación de reportes y archivo de datos que influye altamente en la toma de decisiones críticas.
- Acelerar el flujo de la información entre un punto remoto y el punto central.
- Reducir el error humano en la gestión de la información cuando esta es manual.
- Fácil integración con los sistemas de gestión.
- Controlar y evaluar las tareas a realizar. [84]

Para los profesionales:

- Mejora la movilidad de los profesionales sin comprometer la accesibilidad a los datos.
- Reducción o eliminación de la utilización del papel.
- Facilita la toma de decisiones a tiempo y de manera más exacta (gran capacidad de almacenamiento de datos e información).
- Facilita las referencias con otras aplicaciones: bases de datos.
- Actualización automática de todos los contenidos y datos seleccionados.

Para la organización:

- Incremento en la productividad de la organización a través de la optimización del proceso de análisis y gestión de información (estudios, estadísticas).
- Ahorro de tiempo de los trabajadores.
- Disminución del número de errores de transcripción y un aumento de la calidad de los datos registrados.
- Reducción de los gastos administrativos y costes por un incremento en la eficiencia de la gestión (elimina el paso de papel al ordenador permitiendo una consulta en tiempo real).
- Soluciones y procesos integrados con un sistema robusto de seguridad que ofrece diferentes niveles de protección de datos.
- Elimina la recogida manual de datos, reduciendo el trabajo del personal e incrementando la satisfacción.
- Facilita la movilidad de los profesionales sin problemas de accesibilidad a los datos. [85]

3.2 Factores que influyen en la adopción de las Soluciones Móviles.

3.2.1 Seguridad.

La seguridad es una preocupación que ocupa por igual a los administradores de redes inalámbricas como a los administradores de redes convencionales. Resulta vital para la seguridad de una empresa que los usuarios sean debidamente autenticados, que sólo puedan acceder a los recursos para los que dispongan del correspondiente permiso y que a los mensajes sólo tengan acceso sus verdaderos destinatarios.

La seguridad es un factor determinante en las soluciones móviles convirtiéndose en el mayor obstáculo actual para la adopción generalizada de la tecnología inalámbrica y remota en las

empresas alrededor del mundo. Una estrategia de seguridad de dispositivos móviles reduce el riesgo de perder información corporativa cuando un teléfono móvil, ordenador portátil o PDA corra peligro: [86]

- Protección mediante contraseña.
- Encriptación de datos.
- Protección anti-virus.
- Actualización de anti-virus.
- Mensajes remotos de bloqueo.

Los aspectos de seguridad más importantes a tener en cuenta son:

✓ **Transmisión segura de datos.**

Las VPN (Red Privada Virtual) convencionales aprovechan la conectividad a Internet para proporcionar cifrado y autenticación, con lo que se soluciona el problema de la carencia de seguridad de Internet. Los trabajadores móviles pueden establecer túneles VPN desde su dispositivo móvil a un gateway (puerta de enlace) utilizando cualquier conexión basada en IP (como WLAN o GPRS). El túnel VPN permite a los trabajadores móviles conectarse de forma segura a la red de la empresa y acceder a la información y aplicaciones internas. [87]

✓ **Seguridad de aplicaciones.**

Una arquitectura DMZ (Zona Desmilitarizada) apropiada, combinada con firewall de aplicaciones, proxy, tecnologías IDS/IPS y parches y supervisión complementarias, proporcionará el máximo nivel de seguridad que las aplicaciones pueden requerir. [88]

✓ **Gestión.**

Todos los dispositivos móviles conectados a la red de la empresa o que contengan datos de la empresa deben formar parte de una normativa de seguridad coherente y estable. El establecimiento de una normativa de copias de seguridad y la instalación de software de limpieza de datos remotos son los primeros pasos para un régimen de gestión proactivo. [89]

Un punto de vital importancia es la gestión de accesos, debiéndose tener en cuenta aspectos como:
[90]

- Identificación de dispositivo. Cuando alguien accede vía móvil a la red no basta con el nombre de usuario y contraseña. También habrá que tener en cuenta el tipo de dispositivo que está accediendo para adaptar la aplicación adecuadamente.
- Control basado en servidor. Los enfoques basados en servidor soportan la infraestructura tecnológica ya instalada y permite al nuevo software desplegado heredar toda la protección de seguridad existente en la red.
- Perfiles de usuario. No basta sólo con saber a qué aplicaciones puede acceder un usuario, sino también qué dispositivo y red está utilizando. En función de esta información se han de proporcionar los privilegios de acceso adecuados de forma instantánea.
- Formación de los usuarios. Se han de formar a los usuarios y comunicarles eficazmente las políticas de seguridad, explicándoles sus razones y qué riesgos evitan.

✓ **Normativas de seguridad concretas.**

Una solución de movilidad apropiada depende del perfil de los usuarios finales, pero debe incluir una normativa estricta con respecto a dispositivos perdidos o robados. Al informar de la pérdida al departamento correspondiente y al portador para su desactivación inmediata, los datos de la empresa se pueden borrar o bloquear mediante el software de borrado y/o desactivación remota instalado en el dispositivo. Esto obliga, obviamente, a archivar adecuadamente dichos datos y a disponer de un sistema de restablecimiento del dispositivo tal como estaba en su estado inmediatamente anterior a la operación. [91]

Los dispositivos deberán pedir al usuario introducir contraseñas antes de permitir su uso, bloqueando el acceso cuando se introduce una incorrecta repetidamente, impidiendo así que personas no autorizadas obtengan los datos almacenados en el terminal y en las aplicaciones. Es recomendable también cifrar información importante para el negocio que se encuentre en unidades o carpetas de equipos portátiles y en unidades portátiles USB.

Si la integridad de los datos es crucial en cualquier sistema de información, su vulnerabilidad es aún mayor cuando se trata de sistemas de informática móvil. En las comunicaciones sin cables no siempre está garantizada una correcta cobertura en todas las áreas, lo que puede provocar la

interrupción de las transmisiones, dando lugar a la pérdida e incluso robo de datos, por ello, conviene disponer de mecanismos de replicación de datos que preserven su integridad. [92]

3.2.2 Retorno de la Inversión (ROI).

El ROI (Return on Investment o Retorno de la Inversión) permite conocer en cuánto tiempo el desembolso de dinero para una determinada inversión retornará en beneficios para la empresa. Para calcular correctamente el ROI que se obtendrá al implantar la tecnología inalámbrica, es preciso analizar el proceso empresarial al que se desea aplicar dicha tecnología. La documentación de la entrada, salida y operadores del proceso facilita la identificación de dónde y cómo se pueden mejorar los resultados del proceso mediante la tecnología inalámbrica. [93]

El enfoque de gestión integral en las empresas que adopten soluciones móviles el cual incluye: la planificación del impacto que tendrá el uso de los dispositivos móviles en los sistemas corporativos y la creación de un sistema de acceso inalámbrico realmente efectivo que permita optimizar las ventajas intrínsecas de las tecnologías inalámbricas, permitirá asegurar la obtención de un retorno de la inversión (ROI) positivo.

Otro aspecto que influye en el ROI, a la hora de implementar y desplegar una solución de movilidad inalámbrica, es la seguridad, la cual no se puede ignorar ni abordar de una forma inadecuada. Sin una seguridad efectiva la empresa se enfrenta a la pérdida potencial de datos valiosos, dejando la información sensible en manos de terceros; una seguridad pobre impedirá conseguir el ROI esperado a causa de las pérdidas significativas que inevitablemente se producirán.

¿Cómo una Red Inalámbrica (WLAN) contribuye al logro de un Retorno de la Inversión (ROI) Positivo?

Existen numerosos estudios que muestran un extenso rango de mejoras de productividad al utilizar una WLAN. Un retorno de la inversión positivo se alcanza reduciendo costos o mejorando los ingresos por medio de la productividad y la eficiencia. Las organizaciones experimentan un retorno de la inversión positivo gracias a una combinación de los siguientes factores: [94]

- Mejora de la velocidad: Los empleados disfrutan de un tiempo de respuesta más rápido. Por ejemplo, los empleados son capaces de colaborar para una información en un servidor centralizado más rápido.

- Incremento de la colaboración: Los empleados de oficina no tienen que reunirse cerca de un punto de red o competir por los pocos que normalmente están disponibles en los salones de conferencia, pudiendo así trabajar en cualquier área e inclusive, en la cafetería.
- Incremento de la exactitud: Una WLAN reduce los errores y elimina el retrabajo ya que reemplaza efectivamente el sistema de manejo de papel.
- Costos de soporte más bajos: En lugar de cablear salones de conferencia y áreas comunes, las organizaciones utilizan puntos de acceso inalámbricos para dar acceso sin costo extra. Una WLAN también hace que las adiciones, mudanzas y cambios sean implantados de una manera mucho más simple.
- Costos de instalación más bajos: Las organizaciones ahorran costos al instalar puntos de acceso inalámbricos en lugar de instalar cableados de red en edificios y oficinas.

3.2.3 Tiempo de Implementación.

Los proyectos de movilidad a menudo involucran una cantidad de partes móviles: proveedores, socios tecnológicos, nuevas tecnologías, pero esto no significa que las implementaciones tienen que avanzar a paso lento.

Las organizaciones con negocios críticos necesitan tener una solución móvil apta, ejecutándose tan rápido como sea posible, en un comienzo con opciones básicas para limitar el alcance del proyecto y luego expandir la funcionalidad como se desee. Algunas recomendaciones para acortar los tiempos de desarrollo son: [95]

- Comenzar con un proyecto piloto y utilizarlo no solo como una herramienta para testar criterios técnicos, también hacer efectivo que los procesos escalen para los desarrollos completos. Muchas organizaciones empiezan por movilizar el e-mail o extender contenido web existente para dispositivos móviles, esto es un simple trabajo y puede dar un rápido retorno de la inversión.
- Delimitar el alcance del proyecto para un claro y estratégico proceso de negocio, el cuál ayudará a controlar el período del tiempo de implementación.
- Identificar procesos tácticos de negocio ofreciendo los más claros retornos de inversión, y utilizando tecnología de punta en relación a software, hardware y tecnología de redes para

computación móvil. Realizando esto, se limitará el monto de los requerimientos de integración y también se asegurará el soporte para las nuevas plataformas y dispositivos.

3.2.4 Integración con los Sistemas de Gestión.

A pesar de las múltiples ventajas de los dispositivos móviles como dispositivos independientes, el mayor valor que los mismos pueden aportar a la gestión empresarial viene dado por su sólida integración con los sistemas de gestión centrales, que permiten el intercambio de información y el reaprovechamiento de los datos a todos los niveles garantizando inmediatez en la gestión, que es su principal ventaja.

En su utilización en el ámbito empresarial, destacan dos aplicaciones: una que comprende su uso de manera integrada en tiempo real con los sistemas de gestión centrales y otra offline, utilizada con más frecuencia por empleados móviles que pueden operar en zonas con problemas de cobertura donde es necesario disponer de toda la información necesaria para trabajar, pudiendo pasar la solución en estos casos por volcar los datos en conexiones puntuales y planificadas.

Las soluciones móviles online son, claramente, las más beneficiosas y ajustadas al verdadero propósito de estos aplicativos en términos de gestión, pero los costes de comunicación, los problemas de disponibilidad de acceso a Internet y los mayores requerimientos, entre otros, hacen que se utilicen menos, haciendo que las mismas sean más costosas. [96]

3.2.5 Gestión del Cambio.

Un reto clave para la exitosa implantación de los dispositivos móviles en las organizaciones es la gestión del cambio, siendo los empresarios cada vez más conscientes de su importancia, al tratar de evitar que el empleado perciba al aplicativo móvil como un elemento de control y se muestre reticente a la hora de utilizarlo, lo que mermaría su aprovechamiento frente a sus múltiples facilidades para el trabajo diario de los usuarios.

Es necesaria la correcta integración y adaptación de las personas de la organización a la nueva herramienta, para lo cual será necesario realizar actividades enfocadas en la formación, comunicación y motivación del personal, así como en la gestión de la implantación.

3.3 Implementación de Soluciones Móviles en las Organizaciones.

3.3.1 Costo de Implementación.

El costo de la implementación de una solución de movilidad conlleva el siguiente desembolso:

- Hardware (equipos portátiles, smartphones, PDA, teléfonos móviles).
- Software (desarrollo personalizado o paquetes de software).
- Accesorios (maletines de transporte, soportes de carga, cables).
- Recursos de aprendizaje y soporte técnico.

Se debe equilibrar estos costos frente el valor potencial de la tecnología, además considerar que los objetivos y necesidades de las compañías, y por lo tanto los costos, difieren. Cuanto más se considere el potencial de la tecnología móvil y la comodidad y experiencia que se obtendrá con ella, se podrá apreciar que la realización de más implementaciones podría ayudar a conseguir los objetivos estratégicos de la organización. [97]

3.3.2 Costo Total de Propiedad (CTP).

El CTP es un método de cálculo diseñado para ayudar a determinar los costos directos e indirectos, así como los beneficios relacionados con la compra de equipos, programas y servicios en una organización. Ofrece un resumen final que refleja tanto el valor de la compra como los aspectos de uso y mantenimiento. Esto incluye formación para el personal de soporte y para los usuarios, el monto de operación y de los equipos o trabajos de consultoría necesarios, entre otros ítems. [98]

Existen diferentes gastos directos asociados a la adquisición e implementación de computadoras móviles y al sustento de las operaciones. Los siguientes son algunos ejemplos de gastos directos relacionados con la adquisición e implementación:

- Hardware y accesorios: Computadoras o dispositivos móviles, cargadores, escáneres, tarjetas de radio, juntas de expansión, fundas protectoras, baterías adicionales, entre otros.
- Software: Conectividad con las aplicaciones de servidor, middleware, seguridad/VPN, aplicaciones verticales, herramientas de recuperación y respaldo de información, administración de dispositivos, entre otros.

- Servicios: Integración, administración de proyectos, administración logística de dispositivos, capacitación, soporte al cliente, y otros.
- Operaciones: Tarifas de servicios inalámbricos, tarifas ASP, tiempo de soporte técnico informático, soporte al cliente e insumos (baterías).
- Mantenimiento: Mantenimiento de software y hardware, servicio técnico y reparación de hardware, modificaciones y prueba del software (para dar soporte al hardware nuevo), entre otros.

Los siguientes son algunos ejemplos de gastos indirectos destinados al sustento de las operaciones:

- Tiempo de inactividad: Incluye el tiempo de capacitación más el tiempo que los usuarios finales emplean en hacer copias de seguridad, restaurar, sincronizar y reparar sus dispositivos. Las fallas de los dispositivos implican tiempo de resolución de problemas, la reintroducción de los datos perdidos y la pérdida de trabajo productivo a causa de los dispositivos que no funcionan.
- Soporte: Soporte al cliente, solución de problemas, prueba de nuevas aplicaciones y administración de cambios y dispositivos. [99]

3.3.3 Comparativa de costos de una red alámbrica y una red inalámbrica.

El mundo de las redes ha crecido rápidamente en los últimos años, es poco frecuente encontrarse con una organización que no posea algún tipo de red implementada. Los costos de instalación y mantenimiento de dichas redes, ya sean inalámbricas o alámbricas, dependen de una serie de factores que incluyen:

- Gastos de instalación.
- Acceso al lugar en el cual sea instalada la red.
- Número de conexiones necesarias.
- Estudio de interferencias.
- Aplicaciones y necesidad del ancho de banda, entre otros.

Suponiendo la instalación de una red para 50 PC's en una pequeña empresa y teniendo en cuenta la tasa de cambio actual de 1.00 € (euro) = 1.55772 USD (dólar), se estiman los siguientes costos:

| Red Alámbrica | Precio € (euro) | Equivalente USD (dólar) | Red Inalámbrica | Precio € (euro) | Equivalente USD (dólar) |
|---|--------------------|----------------------------|---|--------------------|----------------------------|
| Tarjetas de red Fast Ethernet. 10€/unidad | 500 | 779 | Tarjetas inalámbricas PC. 100€/unidad | 5000 | 7790 |
| Cableado UTP-5. Punto red 180€/unidad | 9000 | 14021 | Cableado | 0 | 0 |
| Switch 24 puertos. 1000€/unidad | 3000 | 4675 | Punto de acceso (AP). 400€/unidad | 400 | 623 |
| Coste por puesto (50 puestos) | 250 | 389 | Coste por puesto (50 puestos) | 108 | 168 |
| Días instalación | 5-7 | - | Días instalación | 1-2 | - |
| Totales | 12750 | 19872 | | 5508 | 8586 |

Tabla 3.1: Comparativa de costo de Red Inalámbrica vs Red Alámbrica.

En la presente comparación, el ahorro asociado a la estimación es de 144 € (224 USD) por puesto de trabajo. De esta forma se puede apreciar que el costo de instalación y mantenimiento de una WLAN es generalmente menor al correspondiente a una LAN alámbrica, por dos razones principales:

- Elimina el costo generado por el tendido del cableado y las actividades asociadas de mantenimiento y reparación.
- Simplifica movimientos de la infraestructura, crecimientos y cambios, por consiguiente, disminuye los costos generados durante estas actividades.[100]

A lo largo del presente capítulo se expusieron los principales aspectos que fundamentan la factibilidad del uso de los dispositivos y aplicaciones móviles en el ámbito de las organizaciones, a través de la enumeración de las distintas variables que intervienen en su correcta utilización. Se abordaron los elementos económicos, tecnológicos y sociales que determinan la importancia de la adopción de soluciones móviles en la actualidad.

CAPÍTULO 4. CASO DE ESTUDIO (CIE-10)

En el presente capítulo se documentan los pasos para llevar a cabo la construcción, de manera práctica, de una interfaz móvil para un sistema de gestión de información existente. Se abordan los aspectos desde la selección de los requisitos de usuario hasta las pautas de diseño que debe presentar la misma, además se describen algunas de las clases más importantes reutilizadas con motivo del apoyo en el marco de trabajo PLASER.

4.1 Selección de los Requisitos de Usuario.

El sistema de gestión de información, Registro de la Clasificación Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud (RCIE), forma parte en la actualidad del conjunto de aplicaciones desarrolladas para el Sistema de Información para la Salud (SISalud) que se encuentran funcionando en la Atención Primaria de Salud en el país. Dicho sistema permite la gestión y realización de búsquedas de información relacionada con la Clasificación Internacional de Enfermedades o Problemas de Salud definidos en el libro de la CIE-10.

Los principales requerimientos funcionales definidos para dicho sistema de gestión de información son:

- Gestionar la taxonomía de la Clasificación Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud (Adicionar, modificar y eliminar la información de los Capítulos, Grupos, Categorías, Su categorías y Problemas de Salud definidos en la clasificación de enfermedades definida por CIE-10.).
- Listar información de la taxonomía de la Clasificación Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud (Listar información de los Capítulos, Grupos, Categorías, Su categorías y Problemas de Salud definidos en la clasificación de enfermedades definida por CIE-10.)
- Imprimir información de la taxonomía de la Clasificación Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud (Capítulos, Grupos, Categorías, Subcategorías y Problemas de Salud).
- Permitir búsquedas dinámicas de acuerdo a criterios seleccionados por el usuario (Código, Descripción o ambos).
- Mostrar información obtenida de las búsquedas.

- Mostrar datos siguiendo la taxonomía de la Clasificación Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud (Capítulos contiene a Grupos; Grupos contiene a Categorías; Categorías contiene a Subcategorías; y Subcategorías contiene a Problemas de Salud).

A la hora de considerar la realización de una interfaz que aporte movilidad a dicho sistema de gestión de información se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Definir el objetivo que tendrá el usuario al utilizar la aplicación móvil.
- Entender las funciones realmente significativas para el usuario y que puedan ser realizadas de manera más eficiente mediante una aplicación móvil.
- Hacer que el objetivo sea fácilmente alcanzable, incluyendo en la aplicación las funciones de mayor utilización.
- Precisar la información que debe ser representada para dar cumplimiento a los objetivos del usuario.

Los principales actores a interactuar con la interfaz de dicho sistema de gestión de información serán los médicos del Equipo Básico de Salud, así como cualquier profesional (usuario) que de una forma u otra emita algún diagnóstico, a los cuales se les debe permitir la realización de búsquedas de forma rápida, al igual que la posibilidad de recibir información, facilitando así la estandarización y homogeneidad de las enfermedades y problemas relacionados con la salud en todos los niveles asistenciales del Sistema Nacional de Salud.

A partir del conocimiento de los disímiles escenarios desde los cuales los usuarios definidos pueden interactuar con el sistema: consultorio médico de la familia, hospitales, otras unidades de salud, centros de investigaciones, entre otros; y partiendo de la necesidad de un tratamiento de la información en tiempo real por parte de los mismos dada la función que realizan, se definió, dentro de los requerimientos funcionales presentes en la aplicación, como el más importante a ser implementado en la vista móvil del sistema de gestión de información en cuestión, el siguiente:

1. Búsqueda General (en este caso de Enfermedades o Problemas de Salud, restringiendo los parámetros de entrada de la búsqueda a la descripción).

Descripción Textual.

| Búsqueda General | |
|---------------------------|---|
| Actores: | Usuario. |
| Breve Descripción: | El Caso de Uso comienza cuando el usuario desea buscar información, introduce una descripción y el sistema devuelve los resultados encontrados únicamente para las Enfermedades o Problemas de Salud culminando así el Caso de Uso. |
| Precondiciones: | |
| Poscondiciones: | El sistema retorna los datos de las Enfermedades o Problemas de Salud buscados al proceso que haya solicitado la búsqueda. |

Tabla 4.1: Descripción textual Búsqueda General.

4.2 Diseño de la Versión Móvil.

4.2.1 Fundamentación del uso de Patrones.

Un patrón es una solución recurrente para un problema en un contexto o la respuesta al problema dentro de un contexto que ayuda a resolver las dificultades. Los Patrones de Diseño son directrices y principios estructurados que describen un problema común y entregan una buena solución ya probada a la que se le da un nombre. Los patrones a utilizar en la concepción de la aplicación que aporte movilidad al sistema de gestión de información RCIE, serán los mismos sobre los cuales está construido actualmente dicho sistema y que permiten diseñar correctamente en menos tiempo, construir clases reutilizables, facilitar la documentación y conducir a la definición de una arquitectura pequeña, simple y comprensible.

- ✓ Modelo Vista Controlador.

Es un patrón que permite realizar un diseño donde los datos de una aplicación, la interfaz de usuario y la lógica de control se dividen en tres componentes distintos, de forma que las modificaciones al componente de la vista pueden ser hechas con un mínimo impacto en el componente del modelo de datos. [101]

Dicho patrón permitirá que al agregar una nueva vista al sistema de gestión de información en cuestión, para permitir su acceso desde dispositivos móviles, no se vean afectados el modelo o la lógica de negocio que actualmente presenta el mismo.

- ✓ Alta Cohesión y Bajo Acoplamiento.

El patrón Alta Cohesión plantea que cada elemento del diseño debe realizar una labor única dentro del sistema, no desempeñada por el resto de los elementos y auto-identificable. [102]

Por su parte el patrón Bajo Acoplamiento da la idea de tener las clases lo menos ligadas entre sí, de tal forma que en caso de producirse una modificación en alguna de ellas, se tenga la mínima repercusión posible en el resto de clases, disminuyendo la dependencia entre las mismas. [103]

El uso de ambos patrones, en el desarrollo del sistema en cuestión, proporciona una mejor reutilización de los componentes de software.

- ✓ Fachada.

El patrón de diseño Fachada sirve para proveer una interfaz unificada sencilla que haga de intermediaria entre un cliente y una interfaz o grupo de interfaces más complejas. [104]

La idea principal de su utilización en el desarrollo del sistema de gestión de información, consiste en ocultar todo lo posible la complejidad del mismo, el conjunto de clases o componentes que lo forman, de manera que solo se ofrezcan unos pocos puntos de entrada al sistema tapado por la fachada.

4.2.2 Diseño de la Interfaz de Usuario.

- ✓ **Tamaño de Pantalla.**

La diferencia más evidente a la hora de realizar una aplicación para un dispositivo móvil es el tamaño de la pantalla. Mientras que en una página web normal, se trabaja con tamaños de pantalla de 800x600, 1024x768 o 1280x1024 píxeles, en dispositivos móviles los tamaños de la pantalla varían desde 128x160 hasta 320x320. Estos tamaños, obviamente, imponen ciertas restricciones y formas de hacer a la hora de utilizar imágenes, tablas, enlaces y de situarlos en pantalla.

Al igual que ocurre en una aplicación normal, hay que tratar que la aplicación se vea correctamente en la mayoría de los dispositivos y lo realmente importante a la hora de situar los elementos es el ancho de la misma, por lo que el tamaño de pantalla máximo recomendado es de 200 x 250 píxeles como principal referencia, aunque dependiendo del perfil de usuario al que se dirija es posible adoptar otros tamaños y, además, siempre se puede utilizar un diseño flexible que se adapte correctamente a los diferentes tamaños de pantalla.

Se definió, para la versión móvil, utilizar un tamaño de pantalla de 184 x 220 píxeles, de manera que el mismo estuviera dentro del rango de tamaño máximo recomendado para este tipo de aplicaciones.

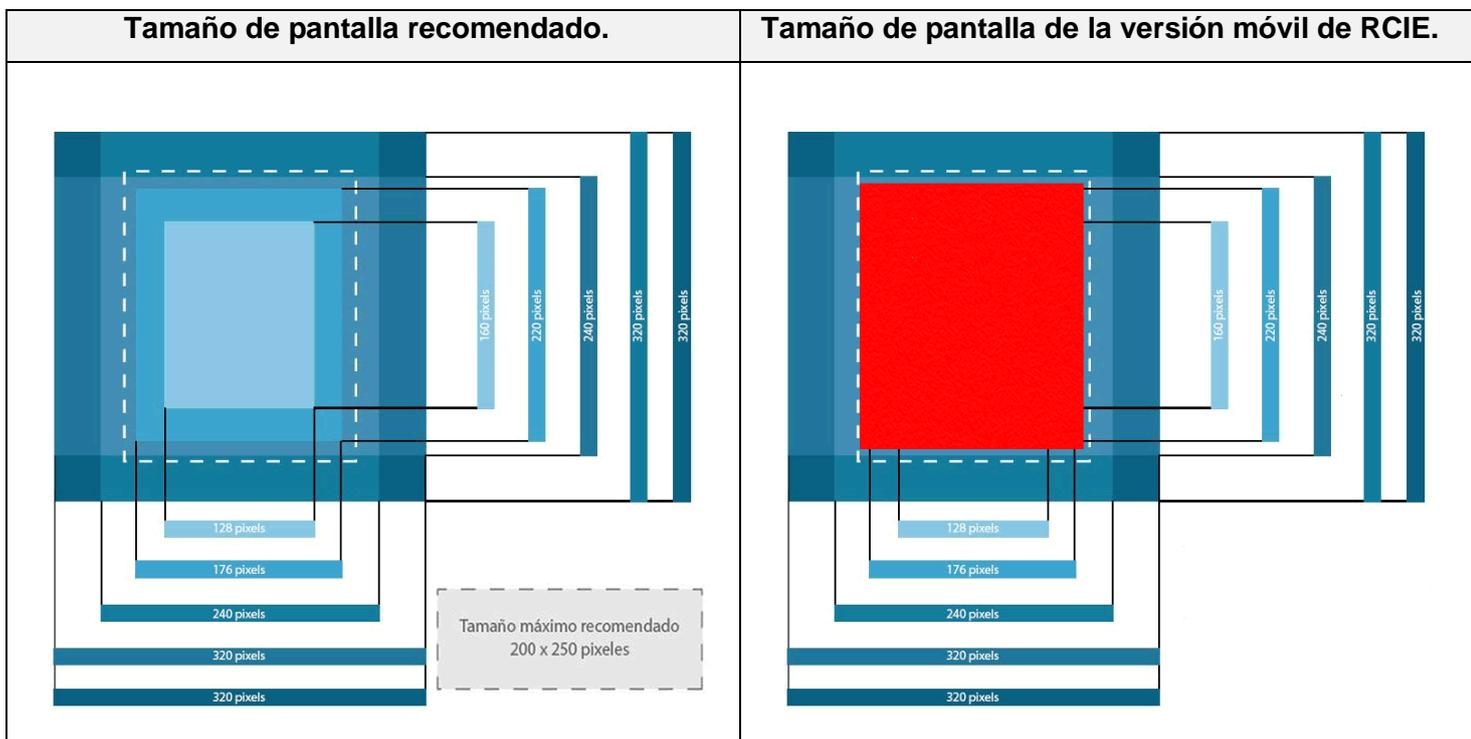


Tabla 4.2: Rango de tamaños de pantalla para dispositivos móviles y tamaño de pantalla de la versión móvil de RCIE.

✓ Estructura de Navegación.

La navegación en un dispositivo móvil es sensiblemente diferente a navegar por la web utilizando un ordenador o algún otro dispositivo que disponga de ratón y teclado. Además, cuando se está navegando por un dispositivo móvil, las esperas, el no encontrar el contenido deseado o el tener que dar clics de más es especialmente frustrante.

A la hora de definir la navegación de la aplicación móvil, se elaboró un mapa conceptual de navegación en el cual se representan las distintas páginas y como se accederá a ellas.

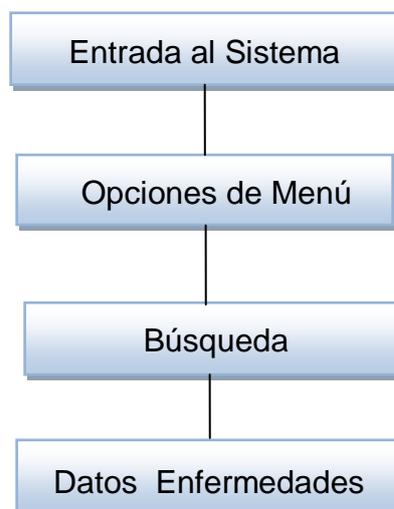


Fig. 4.1: Mapa conceptual de navegación de la versión móvil de RCIE.

✓ Accesos Rápidos.

Ante la importancia de elaborar un menú limitado a un máximo de 10 elementos para que el usuario pueda acceder a ellos con un sólo clic, la aplicación móvil presenta un número de enlaces que no excede de los 2 vínculos por página, siendo los mismos los estrictamente necesarios para que los usuarios puedan acceder a las distintas funcionalidades de la aplicación.

✓ Disposición de los Elementos.

Las limitaciones que presentan los dispositivos móviles, imponen una estructura de página menos flexible de lo que se estiliza si estuviera siendo vista desde una pantalla de ordenador. En un móvil, la navegación debe ser considerada siempre de forma vertical (excepto para aquellos dispositivos de gran resolución de pantalla), y por ello lo común es presentar plantillas como la siguiente:

| |
|------------|
| Cabecera |
| Navegación |
| Contenido |
| Navegación |
| Pie |

Tabla 4.3: Plantilla de páginas de dispositivos móviles.

En el caso de la versión móvil desarrollada se definió realizar la navegación de forma vertical, como dictan las buenas prácticas, y las plantillas de las páginas se presentan según la distribución siguiente:

| |
|------------------------|
| Cabecera |
| Contenido |
| Navegación |
| Pie (en algunos casos) |

Tabla 4.4: Plantilla de páginas de la versión móvil de RCIE.



Fig. 4.2: Disposición de los elementos en las páginas de la versión móvil de RCIE.

✓ Uso de las Imágenes.

Debido a las reducidas dimensiones de las pantallas de los dispositivos móviles, se debe disminuir el tamaño de las imágenes utilizadas lo máximo posible y no se debe olvidar la inserción del atributo "alt" en todas las imágenes, ya que el mismo permitirá que en caso de que la imagen no sea mostrada en la pantalla del dispositivo, se muestre el texto que contenga dicho atributo en lugar de la misma.

En la versión móvil desarrollada, el uso de las imágenes e íconos se reduce al estrictamente necesario y los mismos son reconocibles, además las imágenes utilizadas son similares a las presentes en la aplicación original para lograr que los cambios que deberá experimentar el usuario sean los mínimos posibles.

| Aplicación Original | Aplicación Móvil |
|---|---|
| Entrada al Sistema | |
|  |  |

Opciones de Menú

RIS.cu Registro Informatizado de Salud
programa de informatización de la sociedad cubana

Página de Inicio | Acerca de | Ayuda

MODULO
Registro de la Clasificación Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud
Código de las Enfermedades y Problemas de Salud

Usuario: yaneyaps
Derechos: Editor
Nivel: Nacional
Módulos: Registro de CIE
Cerrar Sesión

Opciones de Menú

Listar

- Capítulos
- Grupos
- Categorías
- SubCategorías
- Problemas de Salud

Buscar

- Búsqueda General
- Búsqueda Avanzada
- Búsqueda Específica

Gestionar

- Capítulos
- Grupos
- Categorías
- SubCategorías
- Problemas de Salud

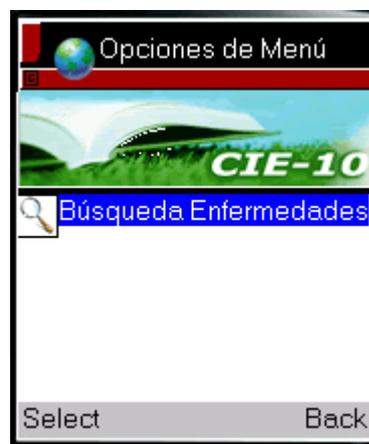
BIENVENIDO yaney al MODULO Registro de la Clasificación Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud

Aquí usted dispondrá del listado de enfermedades y problemas de salud registrados en la Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud en su Décima Revisión (CIE-10), de acuerdo al NIVEL y DERECHO que tenga en el sistema. Se utiliza la taxonomía propuesta por la CIE-10: Capítulos, Grupos, Categorías y Subcategorías.

Usted tiene derechos de EDITOR a nivel NACIONAL, lo que le da la posibilidad de gestionar o visualizar la información de los Capítulos, Grupos, Categorías, Subcategorías y Problemas de Salud.

Este sistema permite adoptar un lenguaje unificado y estandarizado para la descripción precisa de las enfermedades, causas de muerte u otros trastornos o condiciones de salud.

Copyright © 2003. RIS - Registro Informatizado de Salud Cubano. MINSAP, Ministerio de Salud Pública.



Búsqueda General

RIS.cu Registro Informatizado de Salud
programa de informatización de la sociedad cubana

Página de Inicio | Acerca de | Ayuda

MODULO
Registro de la Clasificación Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud
Código de las Enfermedades y Problemas de Salud

Usuario: yaneyaps
Derechos: Editor
Nivel: Nacional
Módulos: Registro de CIE
Cerrar Sesión

Opciones de Menú

Listar

- Capítulos
- Grupos
- Categorías
- SubCategorías
- Problemas de Salud

Buscar

- Búsqueda General
- Búsqueda Avanzada
- Búsqueda Específica

Gestionar

- Capítulos
- Grupos
- Categorías
- SubCategorías
- Problemas de Salud

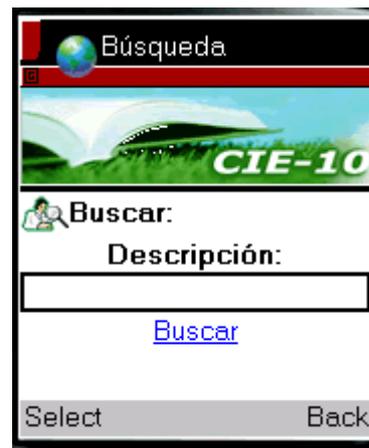
Búsqueda General

Buscar por:

Código Descripción

Introduzca algún criterio de búsqueda y presione "Buscar".

Copyright © 2003. RIS - Registro Informatizado de Salud Cubano. MINSAP, Ministerio de Salud Pública.



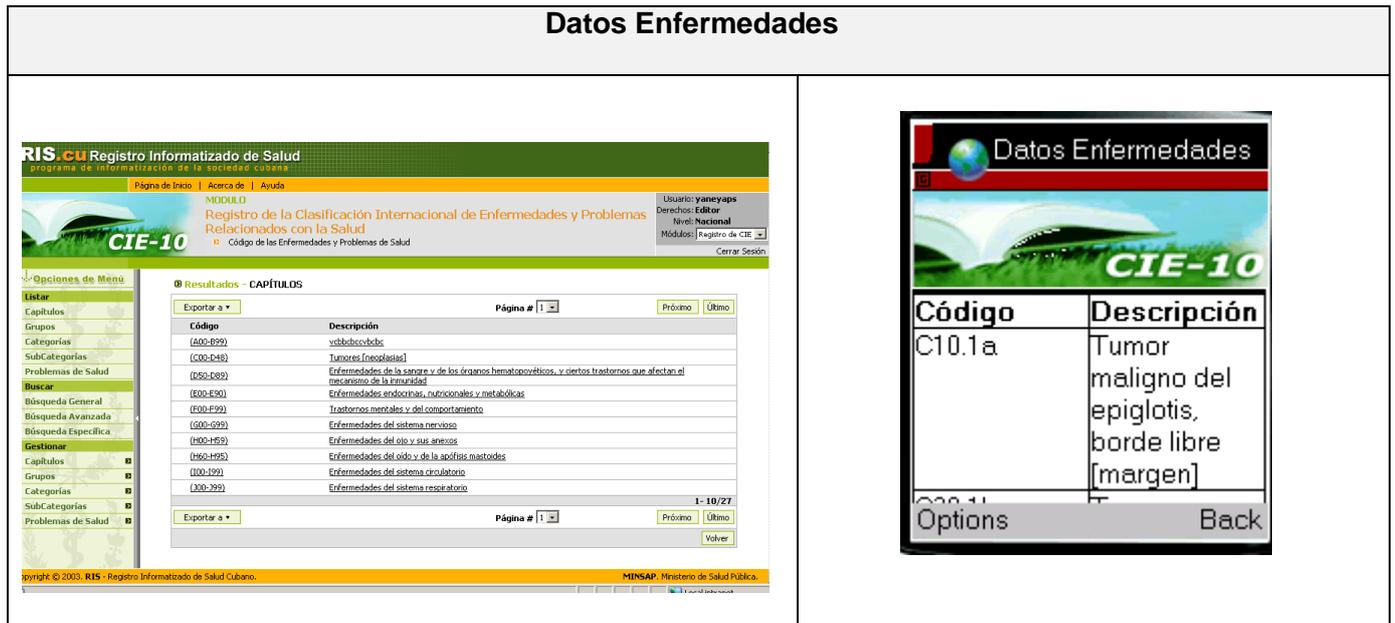


Tabla 4.5: Pantallas de la versión original y la versión móvil de RCIE.

4.3 Implementación de la Versión Móvil.

4.3.1 Descripción de los Métodos utilizados.

Nombre: Login.php

Descripción General: Este método permitirá realizar la autenticación para la entrada al sistema de gestión de información en su versión móvil.

Tabla 4.6: Descripción del método Login.php.

Nombre: Menu.php

Descripción General: Este método permitirá visualizar las opciones de menú correspondientes a la versión móvil.

Tabla 4.7: Descripción del método Menu.php.

| |
|--|
| Nombre: BuscarEnfermedades.php |
| Descripción General: Este método permitirá conocer, dado una descripción de una enfermedad, los datos referentes a la misma (código y descripción). |

Tabla 4.8: Descripción del método BuscarEnfermedades.php.

| |
|---|
| Nombre: DatosEnfermedades.php |
| Descripción General: Este método permitirá mostrar los resultados de la búsqueda realizada previamente, así como acceder al resto de las páginas de datos en dependencia del número de elementos que se obtengan como resultado. |

Tabla 4.9 Descripción del método DatosEnfermedades.php

4.3.2 Descripción de clases de PLASER utilizadas.

✓ Clase Fachada.

La clase CFachada se utiliza para abstraerse de la librería de clases PLASER, permitiendo que la comunicación se establezca siempre con la clase CFachada y no con las clases de PLASER directamente, muchas veces no conocidas en su totalidad por los desarrolladores. Además permite que el sistema sea portable a cualquier cambio en la librería de clases de PLASER, por tanto reduce el impacto al cambio y permite la escalabilidad del sistema que utiliza PLASER. Específicamente posee instancias de las clases PLASER_Client, PLASER_XML y PLASER_XSLT por los que permite poder utilizar todas las funciones y propiedades de dichas clases.

✓ Clase PLASER_Client.

Esta clase se encuentra dentro de la librería de clases de PLASER y hereda de la clase SOAP_Client de PHP. Esta clase constituye un wrapper (envoltorio) a SOAP_Client. Su principal función es proveer y permitir el llamado de métodos de los distintos componentes.

✓ Clase PLASER_XML.

La función principal de la clase PLASER_xml es unificar en un solo XML todos los XML que se necesitan para ser transformados por la clase PLASER_xslt y constituir y representar una interfaz acorde con la petición realizada por el navegador. Por ello PLASER_xml manipula el XML que sale normalmente de la clase PLASER_Client y entra en la clase PLASER_xslt, o sea, crea la tubería entre Client (manipula la llamada por SOAP) y XSLT que realiza la transformación hacia XHTML o WML en este caso.

✓ Clase PLASER_XSLT

La función de esta clase es transformar a XHTML o WML, en este caso, el XML general que sale de PLASER_XML con su correspondiente fichero de transformación XSL. Los ficheros de transformación XSL deben tener igual nombre que los correspondientes ficheros PHP que implementan dicha transformación, sino en el momento de hacer la transformación desde el fichero PHP se debe especificar que fichero XSL debe ser transformado.

En este capítulo se reflejaron, a través de un ejemplo práctico, los aspectos más importantes a tener en cuenta para la construcción de una versión móvil, partiendo de un sistema de gestión de información desarrollado sobre el marco de trabajo PLASER. Fueron tratados los elementos fundamentales de diseño e implementación del mismo haciendo énfasis en las pautas establecidas para la construcción de aplicaciones móviles.

CONCLUSIONES

Luego de la investigación realizada sobre los sistemas de gestión de información y el desarrollo de aplicaciones móviles en la actualidad y en aras de apoyar la informatización de la sociedad cubana según esta línea, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- Se realizó una investigación detallada acerca de las tendencias en la actualidad de las aplicaciones móviles, exponiendo las principales líneas de desarrollo futuro así como los conceptos asociados al dominio de las mismas.
- Se investigó sobre sistemas existentes a nivel nacional e internacional asociados al tema, además se realizó un estudio de las tendencias, tecnologías y herramientas relacionadas con las aplicaciones móviles.
- Se fundamentaron los principales aspectos de una metodología de desarrollo para la creación de aplicaciones móviles así como para la selección de los requisitos de usuario a ser implementados en las mismas.
- Se expusieron las pautas de diseño y arquitectura fundamentales por las cuales se debe regir el desarrollo de aplicaciones móviles.
- Se realizó un estudio de factibilidad, teniendo en cuenta algunos de los elementos para demostrar la importancia del uso de las tecnologías móviles y su inserción en las organizaciones en los distintos sectores.
- Se documentaron los aspectos fundamentales de la creación de un ejemplo demostrativo realizado para aportar movilidad a un sistema de gestión de información existente.

RECOMENDACIONES

Una vez cumplido con el objetivo general propuesto, se recomienda:

- Implementar el resto de las opciones de RCIE que se consideren críticas, en una versión móvil que permita agilizar el trabajo de los profesionales.
- Agregar a la versión móvil realizada los elementos de WMLScript necesarios con vistas a dar mayor dinamismo las páginas, así como el tratamiento de errores correspondiente.
- Poner en práctica la propuesta realizada para los sistemas de gestión de información, en cualquier área que se estime necesario, a través de la implementación de versiones móviles a los mismos.
- Materializar la posibilidad de trabajar con la versión móvil desarrollada y las que en el futuro se desarrollen mediante la utilización de dispositivos móviles.
- Profundizar en el estudio de factibilidad realizado a partir de la incorporación al mismo de datos sobre el país.
- Publicar la presente investigación para que sea utilizada por el resto de las organizaciones del país en aras de lograr la informatización de la sociedad según las actuales tendencias de uso de tecnologías móviles.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]. **Autores, Colectivo de. 2002.** Acimed. *Revista Cubana de los Profesionales de la Información y la Comunicación en Salud*. <http://bvs.sld.cu>. [En línea] septiembre-octubre de 2002. [Citado el: 3 de enero de 2008.] http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol10_5_02/aci04502.htm.
- [2]. **González, Lic. Pedro Urra y Sarduy Domínguez, MsC. Yanetsys. 2006.** Acimed. *Sistemas de gestión de contenidos: En busca de una plataforma ideal*. <http://bvs.sld.cu> [En línea] 2006. [Citado el: 3 de enero de 2008.] http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol14_4_06/aci11406.htm.
- [3]. **Ranguelov, Stanislav. 2002.** Gestión del Conocimiento.com. *Sistemas para gestionar la Información Organizativa y el Conocimiento* <http://www.gestiondelconocimiento.com>. [En línea] 24 de septiembre de 2002. [Citado el: 4 de enero de 2008.] <http://www.gestiondelconocimiento.com/leer.php?colaborador=sranguelov&id=90>.
- [4]. **Valdés, Damián Pérez. 2006.** Maestros del Web. *Web Semántica y sus principales características* <http://www.maestrosdelweb.com>. [En línea] 26 de junio de 2006. [Citado el: 4 de enero de 2008.] <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/web-semantica-y-sus-principales-caracteristicas>
- [5]. Ídem a la referencia 4.
- [6]. **Autores, Colectivo de. 1994.** World Wide Web Consortium. *Guía Breve de Web Móvil*. <http://www.w3c.es>. [En línea] 1994. [Citado el: 9 de enero de 2008.] <http://www.w3c.es/divulgacion/guiasbreves/webmovil>.
- [7]. **Autores, Colectivo de. 2006.** *Web móvil y W3C*. <http://olgacarreras.blogspot.com> [En línea] 6 de febrero de 2006. [Citado el: 10 de enero de 2008.] <http://olgacarreras.blogspot.com/2007/02/web-mvil-y-w3c.html>.
- [8]. **Cremin, Ronan, y otros. 2007.** *Mobile Web Developer's Guide. Part I: Creating Simple Mobile Sites for Common Handsets*. <http://pc.dev.mobi>. [En línea] marzo de 2007. [Citado el: 10 de enero de 2008.] <http://pc.dev.mobi/files/dotMobi%20Mobile%20Web%20Developers%20Guide.pdf>.
- [9]. **Autores, Colectivo de.** HP España. *¿Qué es la tecnología inalámbrica?* . <http://h41320.www4.hp.com>. [En línea] [Citado el: 10 de enero de 2008.] http://h41320.www4.hp.com/cda/mwec/display/main/mwec_content.jsp?zn=hpsmb&cp=26-29-31-30-37%5E3042_4003_10
- [10]. Ídem a la referencia 9.
- [11]. Ídem a la referencia 9.

- [12]. **AaronLB. 2005.** Linux Para Todos. *Dispositivos móviles*. <http://www.linuxparatodos.net>. [En línea] 15 de abril de 2005. [Citado el: 11 de enero de 2008.] <http://www.linuxparatodos.net/portal/article.php?story=20050414044103357>.
- [13]. **Autores, Colectivo de. 2006.** Universidad de Oviedo, Dpto. de Informática. *Dispositivos Móviles*. <http://www.atc.uniovi.es>. [En línea] 2006. [Citado el: 11 de enero de 2008.] http://www.atc.uniovi.es/inf_med_oviedo/3imovil/archives/teoria/introduccion.pdf
- [14]. **Sollas, Ing. David Reboredo. 2003.** Telem@tica. *El protocolo WAP. Origen y características principales*. <http://telematica.cicese.mx>. [En línea] 3 de octubre de 2003. [Citado el: 11 de enero de 2008.] http://telematica.cicese.mx/revistatel/archivos/telem@tica_anoii_no14.pdf.
- [15]. **Yorio, Ing. Darío.** *Identificación y Clasificación de Patrones en el Diseño de Aplicaciones Móviles*. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Informática, Tesis Magíster en Ingeniería de Software : s.n.
- [16]. **Autores, Colectivo de.** Wikipedia La enciclopedia libre. *WTAI*. <http://es.wikipedia.org>. [En línea] [Citado el: 12 de enero de 2008.] <http://es.wikipedia.org/wiki/WTAI>
- [17]. **Pescador, Dario. 2006.** *Sistemas Operativos para Móviles*. <http://www.consumer.es>. [En línea] 2 de mayo de 2006. [Citado el: 12 de enero de 2008.] <http://www.consumer.es/web/es/tecnologia/software/2006/05/02/151456.php>
- [18]. **Autores, Colectivo de. 2007.** Páginas Móviles. *Sistemas Operativos, los verdaderos administradores*. [En línea] 4 de enero de 2007. [Citado el: 12 de enero de 2008.] http://www.paginasmoviles.com.ar/defaultpggelOpcionID_130,SubOpcionID_1083,word_Sistemas%20Operativos,%20los%20verdaderos%20administradores,next.htm
- [19]. **Hernández, Juan de Miguel. 2002.** Todo Symbian El Sitio de los Smartphones. *DFRDs*. <http://www.todosymbian.com>. [En línea] 2002. [Citado el: 12 de enero de 2008.] <http://www.todosymbian.com/secart29.html>.
- [20]. **Autores, Colectivo de. 2007.** terra. *Sistemas operativos para móviles*. <http://www.terra.es>. [En línea] 27 de diciembre de 2007. [Citado el: 15 de enero de 2008.] <http://www.terra.es/tecnologia/articulo/html/tec18010.htm>.
- [21]. Ídem a la referencia 17.
- [22]. **Asuad, Diego Cifuentes.** Programa de Ingeniería Electrónica, Universidad de Ibagué, Grupo de Investigación GITEC. *Sistemas Operativos en Estaciones Móviles*. <http://www.unibague.edu.co>. [En línea] [Citado el: 15 de enero de 2008.] http://www.unibague.edu.co/portal/programas/ingenieria_electronica/el_oraculo_wlan_wpan/intro_osest_mov.html.

- [23]. Ídem a la referencia 17.
- [24]. **Autores, Colectivo de.** Inteco, Instituto nacional de Tecnologías de la Comunicación. *Virus para móviles.* <http://www.inteco.es>. [En línea] [Citado el: 15 de enero de 2008.] <http://www.inteco.es/file/1000085898;jsessionid=934BD7537C91C0285BEA42632D4DCE7C>.
- [25]. **Salvador, Pablo. 2006.** IESE. *Virus: del ordenador al móvil.* <http://www.iese.edu>. [En línea] 2006. [Citado el: 16 de enero de 2008.] http://www.iese.edu/es/files/5_20601.pdf.
- [26]. **Autores, Colectivo de. 2005.** *Virus en móviles.* <http://the-geek.org>. [En línea] 21 de diciembre de 2005. [Citado el: 16 de enero de 2008.] <http://the-geek.org/escepticos/200512/msg00493.html>.
- [27]. Ídem a la referencia 26.
- [28]. **Gabriel. 2007.** *Virus para teléfonos móviles.* <http://mascelulares.blogspot.com>. [En línea] 2007. [Citado el: 16 de enero de 2008.] <http://mascelulares.blogspot.com/2007/06/virus-para-telfonos-mviles.html>.
- [29]. **Autores, Colectivo de. 2006.** InfonoNEWS. *Fortinet ofrece el primer software de seguridad multicapa unificado para teléfonos inteligentes.* <http://www.electronicafacil.net>. [En línea] 2006. [Citado el: 17 de enero de 2008.] <http://www.electronicafacil.net/telefonía/Article5260.html>.
- [30]. **Autores, Colectivo de. 2005.** Microsoft. *Lo que debería saber sobre virus en dispositivos móviles.* <http://www.microsoft.com>. [En línea] 17 de marzo de 2005. [Citado el: 17 de enero de 2008.] <http://www.microsoft.com/latam/athome/security/viruses/mobilevirus.msp>.
- [31]. **Autores, Colectivo de. 2003.** Webpanto. *Telefonía Móvil: Kaspersky lanza una beta de un antivirus para móvil.* <http://www.webpanto.com>. [En línea] 18 de abril de 2003. [Citado el: 18 de enero de 2008.] <http://www.webpanto.com/article7460.html>
- [32]. **Autores, Colectivo de. 2007.** Electrónica fácil. *BitDefender da a conocer su solución antivirus para SmartPhones y PDAs.* <http://www.electronicafacil.net>. [En línea] 14 de marzo de 2007. [Citado el: 18 de enero de 2008.] <http://www.electronicafacil.net/telefonía/Article7031.html>
- [33]. **Autores, Colectivo de. 2007.** Web para dispositivos móviles. *Llegan los softwares de seguridad para celulares.* <http://www.webparamovil.com>. [En línea] 17 de diciembre de 2007. [Citado el: 19 de enero de 2008.] <http://www.webparamovil.com/2007/12/17/llegan-los-software-de-seguridad-para-celulares>.
- [34]. **León Garcés, Ing. Johander y Frómeta Moreno, Ing. Yoiler Joaquín. 2008.** *Descripción de la Plataforma de Servicios PLASER.* Proyecto Sistema de Información para la Salud, Universidad de las Ciencias Informáticas . Ciudad de la Habana : s.n., 2008.
- [35]. Ídem a la referencia 34.

- [36]. **Autores, Colectivo de.** google.dirson.com. *Google móvil – Servicio de Google para móviles.* <http://google.dirson.com>. [En línea] [Citado el: 23 de enero de 2008.] <http://google.dirson.com/o.a/google-movil>.
- [37]. **Autores, Colectivo de. 2008.** *Yahoo! aumenta su liderazgo en publicidad móvil con el lanzamiento de anuncios en 19 países.* <http://www.prnewswire.co.uk>. [En línea] 2008. <http://www.prnewswire.co.uk/cgi/news/release?id=190454>.
- [38]. **CanalPDA, Redacción. 2005.** Canal PDA.com. *Hotmail para PDA.* <http://www.canalpda.com>. [En línea] 26 de febrero de 2005. [Citado el: 23 de enero de 2008.] <http://www.canalpda.com/node/344>.
- [39]. **Sánchez Rodríguez, Javier, y otros. 2001.** *Acceso al sistema de información de vacunaciones mediante telefonía móvil de última generación (WAP).* IV Congreso Nacional de Informática de la Salud : s.n., 2001.
- [40]. **Autores, Colectivo de.** Wikipedia La enciclopedia libre. *WML.* <http://es.wikipedia.org>. [En línea] [Citado el: 19 de febrero de 2008.] <http://es.wikipedia.org/wiki/WML>.
- [41]. **Pumasunta Ramírez, Carlos Alberto, y otros. 2007.** ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES. *WAP Y WML..* <http://clusterfie.epn.edu.ec> [En línea] 2007. [Citado el: 19 de febrero de 2008.] <http://clusterfie.epn.edu.ec/ibernal/html/CURSOS/Oct06Marzo07/ComInalam/TRabajos/TRABAJO3/G8/PROYECTO3%20GRUPO8.ppt>.
- [42]. **Autores, Colectivo de.** ConocimientosWeb.net. *Conceptos básicos WAP.* <http://www.conocimientosweb.net>. [En línea] [Citado el: 21 de febrero de 2008.] <http://www.conocimientosweb.net/zip/article1685.html>.
- [43]. **Zaharia, Marius. 2005.** Adobe. *Introducción a XSL.* <http://www.adobe.com>. [En línea] 22 de agosto de 2005. [Citado el: 21 de febrero de 2008.] http://www.adobe.com/es/devnet/dreamweaver/articles/xsl_overview.html.
- [44]. **Autores, Colectivo de.** desarrolloweb.com. *Introducción al XML.* <http://www.desarrolloweb.com>. [En línea] [Citado el: 21 de febrero de 2008.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/460.php>.
- [45]. **Autores, Colectivo de.** Wikipedia La enciclopedia libre. *PHP.* <http://es.wikipedia.org>. [En línea] [Citado el: 23 de febrero de 2008.] http://es.wikipedia.org/wiki/PHP#Visi.C3.B3n_general.
- [46]. **Autores, Colectivo de.** Wikipedia La enciclopedia libre. *Cliente-servidor.* <http://es.wikipedia.org>. [En línea] [Citado el: 23 de febrero de 2008.] <http://es.wikipedia.org/wiki/Cliente-servidor>.
- [47]. **Valle, José Guillermo. 2005.** monografías.com. *Definición arquitectura cliente servidor.* <http://www.monografias.com>. [En línea] 2005. [Citado el: 23 de febrero de 2008.]

<http://www.monografias.com/trabajos24/arquitectura-cliente-servidor/arquitectura-cliente-servidor.shtml#qcliente>.

[48]. **Autores, Colectivo de.** CSAE. *Arquitectura Cliente/Servidor*. <http://www.csi.map.es>. [En línea] [Citado el: 26 de febrero de 2008.] <http://www.csi.map.es/csi/silice/Global71.html>.

[49]. **Autores, Colectivo de.** Wikipedia La enciclopedia libre. *Arquitectura de tres niveles*. <http://es.wikipedia.org>. [En línea] [Citado el: 26 de febrero de 2008.] http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_de_tres_niveles.

[50]. **González, Carlos Sánchez. 2004.** ONESS. *ONess: un proyecto open source para el negocio textil mayorista desarrollado con tecnologías open source innovadoras*. <http://oness.sourceforge.net>. [En línea] 28 de septiembre de 2004. [Citado el: 26 de febrero de 2008.] <http://oness.sourceforge.net/proyecto/html/ch03s02.html>.

[51]. **Casal, Julio. 2006.** *Desarrollo de Software Basado en Componentes. Productividad y Calidad para el Desarrollador .NET*. <http://msguayaquil.com>. [En línea] 8 de mayo de 2006. [Citado el: 28 de febrero de 2008.] <http://msguayaquil.com/blogs/julioc/archive/2006/05/08/Desarrollo-de-Software-Basado-en-Componentes.aspx>.

[52]. **Autores, Colectivo de. 2007.** Comunidad Java Mexico. *Arquitectura orientada a servicios*. <http://www.comunidadjava.org>. [En línea] 17 de mayo de 2007. [Citado el: 28 de febrero de 2008.] <http://www.comunidadjava.org/?q=node/248>.

[53]. **Autores, Colectivo de. 2007.** LinuxParaTodos. *Servidor Web*. <http://www.linuxparatodos.net>. [En línea] 4 de mayo de 2007. [Citado el: 29 de febrero de 2008.] <http://www.linuxparatodos.net/portal/staticpages/index.php?page=servidor-web>.

[54]. **Luna, Juan Manuel Fernández. 2006.** *Desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles*. <http://leo.ugr.es>. [En línea] septiembre de 2006. [Citado el: 29 de febrero de 2008.] http://leo.ugr.es/J2ME/INTRO/intro_9.htm

[55]. **Navarro, Raquel y Gil, Eva Patricia. 2004.** UMTSFORUM.net. *Usabilidad en aplicaciones móviles (II): cómo diseñar una interfaz intuitiva a partir de estudios con usuarios*. <http://www.umtsforum.net>. [En línea] 13 de julio de 2004. [Citado el: 4 de marzo de 2008.] http://www.umtsforum.net/mostrar_articulos.asp?u_action=display&u_log=100.

[56]. **Harari, Lic. Ivana. 2006.** LINTI. *Consideraciones de Diseño de una Interfaz Móvil para la Web*. <http://www.linti.unlp.edu.ar>. [En línea] octubre de 2006. [Citado el: 4 de marzo de 2008.] <http://www.linti.unlp.edu.ar/publicaciones/recientes/ConsideracionesDiseniInterfazMovilParaWeb.pdf>

[57]. Ídem a la referencia 56.

[58]. Ídem a la referencia 56.

- [59]. Ídem a la referencia 56.
- [60]. **Autores, Colectivo de.** Wikipedia La enciclopedia libre. *Texto predictivo*. <http://es.wikipedia.org>. [En línea] [Citado el: 5 de marzo de 2008.] http://es.wikipedia.org/wiki/Texto_predictivo.
- [61]. Ídem a la referencia 15.
- [62]. **Busón, Carlos. 2007.** FACTA ET VERBA. *Pautas Para El Diseño En Dispositivos Móviles*. <http://buson.net>. [En línea] 29 de mayo de 2007. [Citado el: 5 de marzo de 2008.] <http://buson.net/factaetverba/archives/527>.
- [63]. **Autores, Colectivo de. 2007.** W3C Mobile Web Initiative. *Buenas Prácticas en Web Móvil*. <http://www.w3c.es>. [En línea] 2007. [Citado el: 7 de marzo de 2008.] <http://www.w3c.es/Divulgacion/Tarjetas/MWBP>.
- [64]. Ídem a la referencia 15.
- [65]. **Autores, Colectivo de.** Neo. *Mobile Solutions*. <http://www.neo-si.com>. [En línea] [Citado el: 7 de marzo de 2008.] <http://www.neo-si.com/ProductosyServicios/Software/DescripciondelSistema.pdf>.
- [66]. Ídem a la referencia 65.
- [67]. **Autores, Colectivo de.** BlueSoft. *Movilidad para aplicaciones corporativas*. <http://www.bluesoft.es>. [En línea] [Citado el: 12 de marzo de 2008.] http://www.bluesoft.es/pdf/Aplicaciones_corporativas_moviles.pdf.
- [68]. **Autores, Colectivo de.** BIT Digital. *Internet en la empresa (y III): Acceso móvil*. <http://www.coit.es>. [En línea] [Citado el: 12 de marzo de 2008.] <http://www.coit.es/publicac/publbit/bit125/internet.htm>.
- [69]. Ídem a la referencia 15.
- [70]. Ídem a la referencia 15.
- [71]. Ídem a la referencia 15.
<http://www.adisic.com/paginanueva/pdf/Ponteareas.pdf>.
- [72]. **Freedman, Alan, Rigney, Steve y Carballa, José A. 2001.** *Redes Locales Inalámbricas*. <http://www.unincca.edu.co>. [En línea] 22 de junio de 2001. [Citado el: 14 de marzo de 2008.] <http://www.unincca.edu.co/boletin/indice.htm>.
- [73]. **Autores, Colectivo de.** Universidad Autónoma de Guadalajara. *¿Cómo trabajan las WLAN?* <http://www.uag.mx>. [En línea] [Citado el: 18 de marzo de 2008.] http://www.uag.mx/servicios/red_wlan.htm.
- [74]. Ídem a la referencia 73.
- [75]. Ídem a la referencia 73.

- [76]. **Ruvalcaba, Yazmin Esquivel. 2007.** GestioPolis.com. *Tecnologías Inalámbricas*. <http://www.gestiopolis.com>. [En línea] 7 de diciembre de 2007. [Citado el: 18 de marzo de 2008.] <http://www.gestiopolis.com/administracion-estrategia/tecnologias-inalambricas.htm>.
- [77]. **Autores, Colectivo de. 2002.** Espacio Pyme. *TECNOLOGIA INALAMBRICA O WIRELESS: DISPOSITIVOS MOVILES*. <http://www.espaciopyme.com>. [En línea] Junio de 2002. [Citado el: 20 de marzo de 2008.] [http://www.espaciopyme.com/EspacioPyme/BaseDocumental.nsf/OCE5E4431A61C3FFC1256DBA002E0B76/\\$File/Wireless.pdf](http://www.espaciopyme.com/EspacioPyme/BaseDocumental.nsf/OCE5E4431A61C3FFC1256DBA002E0B76/$File/Wireless.pdf).
- [78]. **Autores, Colectivo de.** MDmas. *Ventajas*. <http://www.mdmas.com>. [En línea] [Citado el: 20 de marzo de 2008.] <http://www.mdmas.com/ventajas.htm>.
- [79]. **Álvarez, Elba Pérez. 2007.** Entéra@te en línea. *Accesibilidad web para PDAs*. <http://www.enterate.unam.mx>. [En línea] febrero de 2007. [Citado el: 22 de marzo de 2008.] <http://www.enterate.unam.mx/Articulos/2007/febrero/pdas.htm>.
- [80]. **Autores, Colectivo de. 2007.** Pido Ayuda. *Ventajas y Desventajas de los Dispositivos Móviles*. <http://pidoayuda.blogspot.com>. [En línea] 27 de septiembre de 2007. [Citado el: 22 de marzo de 2008.] <http://pidoayuda.blogspot.com/2007/09/ventajas-y-desventajas-de-los.html>.
- [81]. **Magazine, Estr@tegia. 2007.** GestioPolis.com. *El Futuro De Las PC: Los Dispositivos Móviles. Internet y Tecnología*. <http://www.gestiopolis.com>. [En línea] 8 de septiembre de 2007. [Citado el: 26 de marzo de 2008.] <http://www.gestiopolis.com/administracion-estrategia/estrategia/futuro-de-las-pc-los-dispositivos-moviles.htm>.
- [82]. Ídem a la referencia 81.
- [83]. **Manzanares, Norman López. 2004.** tecnimap. *Servicios Móviles En La Sanidad: Un Paso Más En La Mejora De La Salud*. <http://www.csi.map.es>. [En línea] 1 de octubre de 2004. [Citado el: 26 de marzo de 2008.] http://www.csi.map.es/csi/tecnimap/tecnimap_2004/comunicaciones/tema_05/5_007.pdf.
- [84]. **Autores, Colectivo de.** SOFTECH. *Soluciones Móviles*. <http://www.softtech-ti.com>. [En línea] [Citado el: 29 de marzo de 2008.] <http://www.softtech-ti.com/magnusmovil.htm>.
- [85]. Ídem a la referencia 83.
- [86]. **Autores, Colectivo de. 2007.** NextiraOne. *Seguridad Móvil*. <http://www.nextiraone.es>. [En línea] 2007. [Citado el: 3 de abril de 2008.] http://www.nextiraone.es/soluciones/movilidad/seguridad_movil.
- [87]. Ídem a la referencia 86.
- [88]. Ídem a la referencia 86.
- [89]. Ídem a la referencia 86.

- [90]. **Autores, Colectivo de. 2005.** *Movilidad sin cables en la empresa. Un enfoque estratégico.* <http://www.idg.es>. [En línea] 1 de julio de 2005. [Citado el: 5 de abril de 2008.] <http://www.idg.es/comunicaciones/articulo.asp?id=169577>.
- [91]. Ídem a la referencia 86.
- [92]. Ídem a la referencia 90.
- [93]. **Milroy, Steve. 2006.** Windowsti Magazine. *Mobile Information 2001 Server.* <http://www.microsoft.com>. [En línea] noviembre de 2006. [Citado el: 5 de abril de 2008.] <http://www.microsoft.com/spain/download/servidores/exchange/MobileIS.pdf>.
- [94]. **Autores, Colectivo de. 2003.** pc-news.com. *Cómo calcular el ROI de la tecnología WLAN?* <http://www.pc-news.com>. [En línea] 17 de noviembre de 2003. [Citado el: 10 de abril de 2008.] <http://www.pc-news.com/detalle.asp?ida=1311&sid=&id=4>.
- [95]. **Autores, Colectivo de. 2006.** Sybase. *Sybase presenta los cinco Mitos de la Movilidad de la Información en las Empresas.* <http://www.sybase.com.ar>. [En línea] 30 de agosto de 2006. [Citado el: 10 de abril de 2008.] http://www.sybase.com.ar/about_sybase/press/Press%20Release/SybaseArgentina_SybasepresentaloscincoMitosde la Movilidad de la Información en las Empresas.html.
- [96]. **Autores, Colectivo de. 2008.** acceso.com. *DATISA analiza la aplicación real de las tecnologías móviles en la gestión de las PYMEs españolas.* <http://www.acceso.com>. [En línea] 4 de marzo de 2008. [Citado el: 16 de abril de 2008.] http://www.acceso.com/display_release.html?id=43887.
- [97]. **Baldwin, Howard.** Centro para la Mediana Empresa. *Cómo se justifica la movilidad para una empresa.* <http://www.microsoft.com>. [En línea] [Citado el: 23 de abril de 2008.] <http://www.microsoft.com/argentina/empresas/businessvalue/mobility-case.msp>.
- [98]. **Autores, Colectivo de. 2008.** ITNOW. *Technology Day.* <http://www.revistaitnow.com>. [En línea] febrero de 2008. [Citado el: 23 de abril de 2008.] http://www.revistaitnow.com/pdfs/Claves_presupuesto_ITNOW31.pdf.
- [99]. **Autores, Colectivo de. 2007.** Intermecc. *Por qué vale la pena conocer el costo total de propiedad (TCO) de las computadoras móviles.* <http://www.intermec.com.mx>. [En línea] febrero de 2007. [Citado el: 26 de abril de 2008.] http://www.intermec.com.mx/learning/content_library/white_papers/localized/wpTCO_MX.pdf.
- [100]. **Autores, Colectivo de.** Redes de Acceso de Banda Ancha en Navarra. *COMPARATIVA REDES CABLEADAS VS REDES INALAMBRICAS.* <http://www.unavarra.es>. [En línea] [Citado el: 6 de mayo de 2008.]

http://www.unavarra.es/organiza/etsiit/cas/estudiantes/pfc/redaccna/Operadores/WLAN/comp_cable_vs_wireless.htm.

[101]. **Autores, Colectivo de.** Wikipedia La enciclopedia libre. *Modelo Vista Controlador*. <http://es.wikipedia.org>. [En línea] [Citado el: 6 de mayo de 2008.] http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_Vista_Controlador.

[102]. **Gutierrez, Jorge A Saavedra. 2006.** El Mundo Informático. *Patrones Grasp (Craig Larman) Parte I*. <http://jorgesaavedra.wordpress.com>. [En línea] 17 de agosto de 2006. [Citado el: 6 de mayo de 2008.] <http://jorgesaavedra.wordpress.com/2006/08/17/patrones-grasp-craig-larman>.

[103]. **Autores, Colectivo de.** Wikipedia La enciclopedia libre. *Grasp*. <http://es.wikipedia.org>. [En línea] [Citado el: 6 de mayo de 2008.] http://es.wikipedia.org/wiki/Grasp#Alta_cohesi.C3.B3n.

[104]. **Autores, Colectivo de.** Wikipedia La enciclopedia libre. *Facade (patrón de diseño)*. <http://es.wikipedia.org>. [En línea] [Citado el: 6 de mayo de 2008.] http://es.wikipedia.org/wiki/Facade_%28patr%C3%B3n_de_dise%C3%B1o%29.

BIBLIOGRAFÍA

1. **AUTORES, C. D.** *Crean una interfaz “transparente” para equipos móviles*, RedUSERS Comunidad de Tecnología, 2007a. [Disponible en: <http://www.redusers.com/noticias/crean-una-interfaz-transparente-para-equipos-moviles>
2. **AUTORES, C. D.** *El límite de diferenciación de un teléfono móvil*, b2b blog, 2007b. [Disponible en: <http://e-global.es/b2b-blog/2007/12/27/el-limite-de-diferenciacion-de-un-telefono-movil/>
3. **AUTORES, C. D.** *El W3C publica Buenas Prácticas en Web Móvil como Candidata a Recomendación*, W3C. Disponible en: http://www.w3c.es/Prensa/2006/nota060627_mwbp.html.
4. **AUTORES, C. D.** *Guía Breve de Web Semántica* World Wide Web Consortium 1994. [Disponible en: <http://www.w3c.es/divulgacion/guiasbreves/WebSemantica>.
5. **AUTORES, C. D.** *Guía dominios .mobi para Desarrolladores*, 2007c. [2008]. Disponible en: <http://www.arsys.es/media/Guia-desarrollo-mobi.pdf>
6. **AUTORES, C. D.** *Internet en la empresa (y III): Acceso móvil*, BIT Digital. Disponible en: <http://www.coit.es/publicac/publbit/bit125/internet.htm>.
7. **AUTORES, C. D.** *Jornadas sobre la web móvil*, 2007d. [Disponible en: <http://abcweb.blogspot.com/2007/10/jornadas-sobre-la-web-mvil.html>
8. **AUTORES, C. D.** *M-Commerce: la Movilidad en el negocio de las empresas*, KPMG Consulting, 2002a. [Disponible en: http://www.silocal.org/jorn1/ponencias/03.KPMGConsulting_Mcommerce.ppt.
9. **AUTORES, C. D.** *Mobile Solutions*, Neo. Disponible en: <http://www.neo-si.com/ProductosyServicios/Software/DescripciondelSistema.pdf>.
10. **AUTORES, C. D.** *Pontearreas: Instalación de Red Inalámbrica Municipal*, 2003. [Disponible en: <http://www.adisic.com/paginanueva/pdf/Pontearreas.pdf>.
11. **AUTORES, C. D.** *Revista Cubana de los Profesionales de la Información y la Comunicación en Salud*, Acimed, 2002b. [Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol10_5_02/aci04502.htm
12. **AUTORES, C. D.** *Utilice la Tecnología Móvil*, msdn, 2007e. [Disponible en: <http://www.microsoft.com/spanish/msdn/articulos/archivo/190207/voices/aa904983.mspx#egb>
13. **AUTORES, C. D.** *WPA: Redes Wi-Fi Más Seguras*, CIENTEC, 2006. [Disponible en: <http://www.cientec.com/tendencias/Tendencias45.asp>
14. **BRAVO, H.** *La Web 3.0, añade significado*, Maestros del Web, 2007. [Disponible en: <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/la-web-30-anade-significado/>

15. **CUBACEL, D. D. S. M. D.** *Sistemas de Gestión de Información con soporte móvil*. Ciudad de La Habana, Maybelis Rodríguez Cruz, Yaney Gómez Domínguez, 2008.
16. **HARARI, L. I.** *Consideraciones de Diseño de una Interfaz Móvil para la Web*, LINTI, 2006. [Disponible en: <http://www.linti.unlp.edu.ar/publicaciones/recientes/ConsideracionesDisenoInterfazMovilParaWeb.pdf>]
17. **INFORMACIÓN, D. T. D. T. D. L.** *Tecnología inalámbrica Wimax*, desarrolloweb.com, 2005. [Disponible en: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1959.php>]
18. **ING. JOHANDER LEÓN GARCÉS, I. Y. J. F. M.** *Descripción de la Plataforma de Servicios PLASER*, Proyecto Sistema de Información para la Salud, Universidad de las Ciencias Informáticas 2008.
19. **JACQUELINE MARÍN SÁNCHEZ, C. A. M.** *Registro de la Clasificación Internacional de Enfermedades y Problemas relacionados con la Salud (RCIE) del Sistema de Información para la Salud*. Facultad 7. Ciudad de La Habana, Universidad de las Ciencias Informáticas, 2007. p.
20. **MEDINA, E.** *WiMAX: Una tecnología revolucionaria*, PC WORLD. [Disponible en: <http://www.pcwla.com/pcwla2.nsf/articulos/E13760B2E0A4A12885257270006D>]
21. **MELÉNDREZ, E. H.** *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN, Cómo escribir una tesis*, Escuela Nacional de Salud Pública, 2006.
22. **NAVARRO, E. P. G. R.** *Usabilidad en aplicaciones móviles (I): un ejemplo práctico de estudio de requisitos de usuario*, UMTSFORUM.net, 2004. [Disponible en: http://www.umtsforum.net/mostrar_articulos.asp?u_action=display&u_log=95].
23. **RUVALCABA, Y. E.** *Tecnologías Inalámbricas*, GestioPolis.com, 2007. [Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/administracion-estrategia/tecnologias-inalambricas.htm>]
24. **YORIO, I. D.** *Identificación y Clasificación de Patrones en el Diseño de Aplicaciones Móviles*. Facultad de Informática. La Plata, Universidad Nacional de La Plata p.

ANEXOS

Anexo 1. Entrevista a distancia realizada a la Dirección de Servicios Móviles de CUBACEL.

| Entrevista a distancia. | |
|--|--|
| Entrevistadores: | Maybelis Rodríguez Cruz, Yaney Gómez Domínguez. |
| Entrevistado: | Dirección de Servicios Móviles de CUBACEL. |
| Objetivos: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer si los clientes de CUBACEL pueden navegar desde un dispositivo móvil por la Intranet de la empresa. 2. Conocer si existen empresas cubanas que brinden el servicio de navegación por los sistemas de gestión de información o las intranets de las mismas desde dispositivos móviles, y de ser negativa la respuesta conocer el por qué. |
| Preguntas | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Los clientes asociados a la empresa CUBACEL tiene la posibilidad de acceder desde sus dispositivos móviles a la página web de dicha empresa? 2. ¿Es posible acceder a los sistemas de gestión de información en el país a través de los dispositivos móviles? De ser negativa la respuesta, ¿cuáles son las causas? | |
| Respuestas | |
| <p>R-1 Los clientes prepago solamente tendrán acceso a visualizar su saldo disponible y los servicios que pueden disfrutar. Se continúa trabajando para ofrecerles más facilidades. No tienen la posibilidad de enviar mensajes desde el sitio a móviles. Nuestra empresa no brinda el servicio de navegación desde nuestros móviles.</p> <p>R-2 En nuestra Dirección Central de Servicios Móviles uno de los servicios que ofertamos a través de la red GPRS que le permite a los clientes tener acceso, desde sus dispositivos móviles, a las principales herramientas de gestión como son los sistemas de información y aplicaciones que residan en la Intranet propia del cliente, incluyendo Internet, siempre y cuando el usuario que tenga este servicio activo cuente con los permisos y accesos para la navegación a Internet en su empresa. Este servicio es el Acceso a Redes Corporativas y está orientado exclusivamente para los clientes que pertenecen al sector empresarial. Hasta el día de hoy, y por cuestiones regulatorias, solo esta modalidad de clientes puede tener acceso a todos los sistemas de información disponibles en su red a través de los dispositivos móviles, los cuales se conectan a un punto de acceso (APN) que se configura entre la red del cliente y nosotros como proveedores de este servicio (nosotros facilitamos el medio de transporte que facilita el acceso a las aplicaciones que son propias de la red del cliente).</p> | |

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Applet: Se pueden traducir como "Aplique". Se trata del componente de una aplicación que se ejecuta en el contexto de otro programa, por ejemplo un navegador web. El applet debe ejecutarse en un contenedor, que lo proporciona un programa anfitrión, mediante un plugin, o en aplicaciones como teléfonos móviles que soportan el modelo de programación por applets.

ASP: Application Server Provider, proveedor de aplicaciones desarrolladas para operar en ambientes Web, mediante esquemas de leasing (financiamiento) de aplicaciones o parte de aplicaciones para comercio electrónico o actividades específicas de la empresa. La administración de las aplicaciones se realiza de manera remota.

Background: Segundo plano. Se habla de proceso en segundo plano cuando se ejecuta sin interactividad de los usuarios o estos lo pasan a modo suspendido.

Backlight: La luz de fondo es la forma de iluminación utilizada en una pantalla de cristal líquido (LCD) en cámaras digitales o teléfonos celulares. Backlights difieren de frontlights, ya que iluminan la pantalla de un lado o atrás, mientras que frontlights están delante de la pantalla. Se utilizan en las pequeñas pantallas para aumentar la legibilidad en condiciones de poca luz, y en pantallas de computadoras y televisores LCD para producir luz de manera similar a una pantalla CRT.

Beam: Beam It Up Scotty, es un servicio que permite a cualquier persona enviar sus archivos favoritos de imagen, audio o vídeo a sus teléfonos celulares. Estos serán automáticamente convertidos a formatos compatibles con teléfonos celulares.

Blackberry: Es un dispositivo handheld inalámbrico que admite correo electrónico, telefonía móvil, SMS, navegación web y otros servicios de información inalámbricos. Fue desarrollado por una compañía Canadiense, Research In Motion (RIM), y transporta su información a través de las redes de datos inalámbricas de empresas de telefonía móvil.

Call Center: Es una unidad funcional dentro de la empresa (o bien una empresa en si misma) diseñada para manejar grandes volúmenes de llamadas telefónicas entrantes y salientes desde y hacia sus clientes, con el propósito de dar soporte a las operaciones cotidianas de la entidad.

DMZ: (DeMilitared Zone) Zona DesMilitarizada o zona sin dueño. Una DMZ es la zona física detrás de un servidor de seguridad de Internet y delante de un servidor de seguridad de segundo nivel que

protege los sistemas y datos del servidor. En un escenario típico de una aplicación de Internet, la DMZ es la red de área local virtual (VLAN) física en la que se implementan los servidores Web, libre de cortafuegos.

DVB-H: Por sus siglas en inglés Digital Video Broadcasting Handheld, es un estándar, una tecnología que constituye una plataforma de difusión IP orientada a terminales portátiles que combina la compresión de video y el sistema de transmisión de DVB-T, estándar utilizado por la TDT (Televisión Digital Terrestre). DVB-H hace compatible la recepción de la TV terrestre en receptores portátiles alimentados con baterías.

EMS: Del inglés Enhanced Messaging Services (Servicio de Mensajería Mejorado), es un servicio que hace posible el envío de imágenes fijas, como pueden ser fotografías, y diferentes sonidos junto al texto del mensaje. Suponen una evolución del servicio SMS y puede ser implementado con la tecnología GSM.

Emulador: Es un software que permite ejecutar programas de computadora en una plataforma (arquitectura hardware o sistema operativo) diferente de la cual fueron escritos originalmente. Un emulador trata de modelar de forma precisa el dispositivo que se está emulando.

Feedback: Equivale a retroalimentación o retroacción, y consiste en introducir los resultados obtenidos como datos para considerar al inicio del nuevo proceso, lo que permitirá rectificar - si procede - dicho proceso.

Gateway: Un gateway (puerta de enlace) es un dispositivo que permite interconectar redes con protocolos y arquitecturas diferentes a todos los niveles de comunicación. Su propósito es traducir la información del protocolo utilizado en una red al protocolo usado en la red de destino. Una puerta de enlace o gateway es normalmente un equipo informático configurado para hacer posible a las máquinas de una red local (LAN) conectadas a él, de un acceso hacia una red exterior, generalmente realizando para ello operaciones de traducción de direcciones IP.

GML: Acrónimo de Generalized Markup Language, o Lenguaje de Marcado Generalizado, es un metalenguaje que permite la definición de lenguajes de marcado.

GPS: Por sus siglas en inglés Global Position System (Sistema de Posicionamiento Global), es un sistema compuesto por una red de 24 satélites, situados en una órbita a unos 20.200 kilómetros de la

Tierra, y unos receptores GPS, que permiten determinar la posición en cualquier lugar del planeta, de día o de noche y bajo cualquier condición meteorológica.

GSM: La red GSM (Sistema global de Comunicaciones Móviles) se denomina estándar "de segunda generación" (2G) porque, a diferencia de la primera generación de teléfonos portátiles, las comunicaciones se producen de un modo completamente digital. El estándar GSM permite un rendimiento máximo de 9,6 kbps, que permite transmisiones de voz y de datos digitales de volumen bajo, por ejemplo, mensajes de texto (SMS, Servicio de Mensajes Cortos) o mensajes multimedia (MMS, Servicio de Mensajes Multimedia).

Handheld PC: El término describe a un ordenador portátil para diversas aplicaciones, que puede ser llevado a cualquier parte mientras se utiliza.

IDS: Un sistema de detección de intrusos (o IDS de sus siglas en inglés Intrusion Detection System) es un programa usado para detectar accesos desautorizados a un computador o a una red como pueden ser ataques de hackers. El IDS suele tener sensores virtuales (por ejemplo, un sniffer de red) con los que el núcleo del IDS puede obtener datos externos (generalmente sobre el tráfico de red). El IDS detecta, gracias a dichos sensores, anomalías que pueden ser indicio de la presencia de ataques o falsas alarmas.

Middleware: El Middleware es un software de conectividad que ofrece un conjunto de servicios que hacen posible el funcionamiento de aplicaciones distribuidas sobre plataformas heterogéneas. Funciona como una capa de abstracción de software distribuida, que se sitúa entre las capas de aplicaciones y las capas inferiores (sistema operativo y red). El Middleware abstrae de la complejidad y heterogeneidad de las redes de comunicaciones subyacentes, así como de los sistemas operativos y lenguajes de programación, proporcionando una API para la fácil programación y manejo de aplicaciones distribuidas.

MMS: Del inglés Multimedia Messaging System (Sistema de Mensajería Multimedia) es un estándar de mensajería que le permite a los teléfonos móviles enviar y recibir contenidos multimedia, incorporando sonido, video, fotos, entre otros. Es una evolución de los SMS y es necesario tener un móvil multimedia correctamente configurado para poder enviarlos y recibirlos.

Móvil ó Celular: Dispositivo de comunicación electrónico con las mismas capacidades básicas de un teléfono de línea telefónica convencional, que además de ser portátil es inalámbrico al no requerir cables conductores para su conexión a la red telefónica.

Multi-touch: Es el nombre con que se conoce a una técnica de interacción hombre-máquina y al hardware que la implementa. El multi-touch (del inglés múltiple tacto) consiste en una pantalla táctil o touchpad que reconoce simultáneamente múltiples puntos de contacto, así como el software asociado a esta que permite interpretar dichas interacciones simultáneas.

Ordenador Portátil: También llamado en inglés laptop o notebook, es una pequeña computadora personal móvil, que pesa normalmente entre 1 y 3 Kg. Los computadores portátiles son capaces de realizar la mayor parte de las tareas que realizan las computadoras de escritorio, con la ventaja de ser más pequeños, livianos y de tener la capacidad de operar desconectados por un período determinado.

Palm (PDA): Son asistentes personales digitales que ejecutan Palm OS así como la plataforma Windows Mobile.

PDA: Del inglés Personal Digital Assistant, (Ayudante Personal Digital) es un computador de mano originalmente diseñado como agenda electrónica (calendario, lista de contactos, bloc de notas y recordatorios) con un sistema de reconocimiento de escritura. Actualmente pueden ser utilizados como una computadora doméstica (ver películas, crear documentos, juegos, correo electrónico, navegar por Internet, reproducir archivos de audio, y otros).

Plugin: Un plugin (o plug-in -en inglés "enchufar"-, también conocido como addin, add-in, addon o add-on) es una aplicación informática que interactúa con otra aplicación para aportarle una función o utilidad específica, generalmente muy específica, como por ejemplo servir como driver (controlador) en una aplicación, para hacer así funcionar un dispositivo en otro programa. Ésta aplicación adicional es ejecutada por la aplicación principal. Los plugins típicos tienen la función de reproducir determinados formatos de gráficos, reproducir datos multimedia, codificar/decodificar emails, filtrar imágenes de programas gráficos.

PocketPC: Es un ordenador de bolsillo diseñado para ocupar el mínimo espacio y ser fácilmente transportable que ejecuta el sistema operativo Windows CE de Microsoft entre otros, el cual le proporciona capacidades similares a los PCs de escritorio. Es un dispositivo de mano que te permite grabar, enviar y recibir e-mails, contactos, citas, mostrar archivos multimedia, juegos, intercambiar mensajes de texto con MSN Messenger, navegar por la web y más.

Proxy: En el contexto de las redes informáticas, el término proxy hace referencia a un programa o dispositivo que realiza una acción en representación de otro. La finalidad más habitual es la de servidor

proxy, que sirve para permitir el acceso a Internet a todos los equipos de una organización cuando sólo se puede disponer de un único equipo conectado, esto es, una única dirección IP.

Roaming: La itinerancia (en inglés roaming) es un concepto utilizado en comunicaciones inalámbricas que está relacionado con la capacidad de un dispositivo para moverse de una zona de cobertura a otra. El concepto de roaming o itinerancia, cuando es utilizado en las redes Wi-Fi, significa que el dispositivo Wi-Fi cliente puede desplazarse e ir registrándose en diferentes bases o puntos de acceso. En telefonía móvil, la itinerancia es la capacidad de hacer y recibir llamadas en redes móviles fuera del área de servicio local de su compañía; es decir, dentro de la zona de servicio de otra empresa del mismo país, o bien durante una estancia en otro país diferente, con la red de una empresa extranjera.

Scrolling: Capacidad de una aplicación para moverse por una página cuya extensión es superior a la de la pantalla. Barra de navegación que se utiliza para trasladarse a través de una misma página-web.

Smartphone o Teléfono Inteligente: Es un dispositivo electrónico que fusiona un teléfono celular con características similares a las de un computador personal. En su mayoría son celulares que soportan completamente un cliente de correo electrónico con la funcionalidad completa de un organizador personal y que permiten la instalación de programas para incrementar el procesamiento de datos y la conectividad.

SMS: Por sus siglas en inglés Short Message Service (Servicio de Mensajes Cortos) es un servicio de mensajería electrónica de texto entre teléfonos GSM que permite intercambiar mensajes de hasta 160 caracteres de forma instantánea.

Standby: Status de una reserva que se encuentra sujeta a espacio o en lista de espera. Definido como un estado de “apagado” en computadores y monitores con consumo de energía (potencia pasiva), ya que siguen conectados a la red eléctrica.

Tablet PC: Es una computadora a medio camino entre una computadora portátil y un PDA, en el que se puede escribir a través de una pantalla táctil. Un usuario puede utilizar un estilo para trabajar con el ordenador sin necesidad de teclado o mouse.

Throughput: Se llama así al volumen de trabajo o de información que fluye a través de un sistema. Particularmente significativo en almacenamiento de información y sistemas de recuperación de información, en los cuales el rendimiento es medido en unidades como accesos por hora.

Touchscreen o Pantalla Táctil: Es una pantalla que mediante un contacto directo sobre su superficie permite la entrada de datos y órdenes a los dispositivos. A su vez, actúa como periférico de salida, mostrando los resultados introducidos previamente. Este contacto también se puede realizar con lápiz u otras herramientas similares.

Ubicuidad: Don o poder de estar en todas partes en un momento dado, aunque no en todas partes en todos los momentos.

UMPC: El Ultra Mobile PC (UMPC), o PC Ultra Móvil en español es un Tablet PC de factor de forma pequeño. Ofrece el sistema operativo Windows XP Tablet PC Edition 2005 o Windows Vista Home Premium Edition, o Linux y tiene un microprocesador Intel Pentium de voltaje ultra bajo, corriendo en el rango de 1 GHz.

VPN: La Red Privada Virtual (RPV), en inglés Virtual Private Network (VPN), es una tecnología de red que permite una extensión de la red local sobre una red pública o no controlada, como por ejemplo Internet. Ejemplos comunes son, la posibilidad de conectar dos o más sucursales de una empresa utilizando como vínculo Internet, permitir a los miembros del equipo de soporte técnico la conexión desde su casa al centro de cómputo, o que un usuario pueda acceder a su equipo doméstico desde un sitio remoto, como por ejemplo un hotel, todo ello utilizando la infraestructura de Internet.

W3C: Siglas de World Wide Web Consortium, organización que desarrolla estándares para guiar el desarrollo y expansión de la Web. Su creación fue promovida por el creador del World Wide Web, Tim Berners-Lee.

WAN: Red de Área Amplia (Wide Area Network o WAN, del inglés). Es una red de ordenadores de gran tamaño, generalmente dispersa en un área metropolitana, a lo largo de un país o incluso a nivel planetario. Las redes WAN a parte del cable pueden usar sistemas de comunicación vía satélite o de radio.

WAPforum: Corporación fundada por cuatro empresas del sector de las comunicaciones móviles, Sony-Ericsson, Nokia, Motorola y Openwave (originalmente Unwired Planet). Desde 2002 el WAPForum es parte de la Open Mobile Alliance (OMA), consorcio que se ocupa de la definición de diversas normas relacionadas con las comunicaciones móviles, entre ellas las normas WAP.

Web Service: Un servicio web (en inglés Web service) es un conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones. Distintas aplicaciones de software desarrolladas en

lenguajes de programación diferentes, y ejecutadas sobre cualquier plataforma, pueden utilizar los servicios web para intercambiar datos en redes de ordenadores como Internet.

WMAN: Red Inalámbrica de Área Metropolitana, también conocida como bucle local inalámbrico (WLL, Wireless Local Loop). Las WMAN se basan en el estándar IEEE 802.16. Los bucles locales inalámbricos ofrecen una velocidad total efectiva de 1 a 10 Mbps, con un alcance de 4 a 10 kilómetros, algo muy útil para compañías de telecomunicaciones.

World Wide Web ("Web" o Red Global Mundial): Es un sistema de documentos de hipertexto y/o hipermedios enlazados y accesibles a través de Internet. Con un navegador Web, un usuario visualiza páginas web que pueden contener texto, imágenes, vídeos u otros contenidos multimedia, y navega a través de ellas usando hiperenlaces.

WPAN: Una red inalámbrica de área personal (WPAN) incluye redes inalámbricas de corto alcance que abarcan un área de algunas decenas de metros. Este tipo de red se usa generalmente para conectar dispositivos periféricos (por ejemplo, impresoras, teléfonos móviles y electrodomésticos) o un asistente personal digital (PDA) a un ordenador sin conexión por cables. También se pueden conectar de forma inalámbrica dos ordenadores cercanos.