

UNIVERSIDAD DEL MAR CAMPUS PUERTO ESCONDIDO

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INCIDENCIAS PARA EL DEPARTAMENTO DE SERVICIOS ESCOLARES DENTRO DE LA UNIVERSIDAD DEL MAR CAMPUS PUERTO ESCONDIDO

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN INFORMÁTICA

PRESENTA
URIEL ORDOÑEZ VILLANUEVA

DIRECTOR DE TESIS M. EN C. JOSÉ FRANCISCO DELGADO ORTA

Dedicatoria

Dedico este trabajo de tesis con mucha admiración, respeto y sobre todo amor:

A **Dios** mi creador, por darme la fortaleza y la paciencia que se necesitan para poder afrontar a la vida con todas sus adversidades que se presentan día con día.

A la persona que me apoyó y nunca se rindió para que lograra ser una persona de provecho, a ti madre **Guillermina Villanueva Olivera** por darme la vida y por enseñarme a luchar por todos los sueños que anhelé, por estar conmigo en todo momento. Gracias por los sacrificios que tuviste que pasar y por esas palabras de aliento para que pudiera concluir cualquier meta que me proponía. Te amo mamá.

A mis hermanos **Jesús** gracias por estar conmigo en los momentos difíciles que hemos pasado y por darme esas palabras de aliento que siempre necesitaba, mejor hermano como tú no pude haber tenido y a **Roberto** el ser más especial que nunca podré haber encontrado, eres la persona que me motiva para que salir juntos adelante, para ustedes este trabajo con todo mi cariño.

Al ser más pequeño y tierno de la familia a mi sobrino **Jesús Adrián Ordoñez Ramírez**, por llenar a cada uno de nuestros corazones de alegría, fortaleza y entereza para poder entender del porqué de muchas cosas que nos tiene preparada la vida.

A mi abuela **Carlota Olivera Reyes** (†), por ser una parte fundamental en mi formación, porque estuvo conmigo en todo momento, por el gran cariño y amor que siempre tuvo, desde donde estés este trabajo es para ti abuela.

A una gran persona que ha llenado mi ser de alegrías y emociones, por enseñarme a ver la vida de otra forma, a ti. Gracias por existir y por cambiarme la vida.

Agradecimientos

Agradezco con todo el corazón a la Universidad del Mar campus Puerto Escondido por, haberme brindado toda la formación que se necesitaba para tener una disciplina correcta en la sociedad, además de haber formado parte de su planta laboral en esta gran institución académica.

Un gran reconocimiento y agradecimiento total a mi director de tesis el M. en C. José Francisco Delgado Orta, por todo el aprendizaje que me dio para poder concluir el trabajo de tesis, por aceptar ser su tesista y por todo el apoyo que me brindó en todo momento. Mi admiración y mi respeto van para usted.

A mis revisores de tesis M. en C. Isidro Moctezuma Cantorán y M.T.I. Remedios Fabián Velasco, por toda su paciencia y sus observaciones que lograron identificar en este trabajo de tesis, por toda esa experiencia lograda les reitero mis agradecimientos.

A mis revisores de tesis M. en C. Margarito Mancilla Torres e I.S.C. Saúl Gómez Carreto, por todas las observaciones que realizaron en este trabajo de tesis.

A las personas que estuvieron conmigo en todo momento, esos que sonrieron, sufrieron y se repusieron a cualquier adversidad que se presentaban a todos mis amigos sin hacer mención de alguno en específico, gracias por ser una parte fundamental en mi persona.

A todas y cada uno de aquellas que estuvieron involucrados directa o indirectamente en este trabajo de tesis.

Gracias de todo corazón...

Resumen

El presente trabajo de tesis se denomina "Desarrollo de un sistema de control de incidencias para el departamento de Servicios Escolares dentro de la Universidad del Mar campus Puerto Escondido". El cual tiene como objetivo principal desarrollar el prototipo de un sistema para el control del envío de incidencias de profesores y alumnos, mediante el uso de tecnología móvil y web para el Departamento de Servicios Escolares de este campus. Este trabajo consta de dos aplicaciones: la primera para el dispositivo móvil Pocket PC y la otra para el servidor de datos, la cual está desarrollada en Visual Studio 2008 y SQL Server 2008.

La aplicación para el dispositivo móvil consta de 4 módulos: el módulo de "Acceso a Usuarios" valida que el usuario acceda correctamente al sistema. El módulo "Generar Incidencias" realiza el levantamiento de una incidencia generada por algún alumno o profesor. El módulo "Consultar Incidencias" verifica que la incidencia fue agregada correctamente y podrá realizar modificaciones a alguna incidencia. El modulo "Agregar Reglas de Convivencia" registra las reglas de convivencia que no estén agregadas en la base de datos. La aplicación del servidor de datos consta de 4 módulos: El módulo "ABC de Alumnos" el cual se podrán agregar altas, bajas y consultas de alumnos que no estén registrados. El módulo "ABC de Profesores" el cual se podrán agregar altas, bajas y consultas de profesores que no estén registrados. El módulo "Generar Reportes" permite visualizar las incidencias que se agregaron desde el dispositivo móvil. El módulo "Modificar Usuarios" que tiene como finalidad el realizar cambios a los usuarios existentes.

El resultado de esta tesis es la creación de dos aplicaciones tanto para el dispositivo móvil como para el servidor de datos, las cuales fueron probadas en distintos puntos del campus de la universidad, obteniendo tiempos promedio de respuesta de 110:25 segundos para generar y dar seguimiento a una incidencia, mientras que generarla lleva a la aplicación 51:16 segundos y consultarla le toma 53:35 segundos. De acuerdo con las características del dispositivo móvil se obtiene una eficiencia del 53% en el rango de cobertura del Pocket PC con respecto a los valores teóricos definidos para los dispositivos. Con lo cual se logra la cobertura en un área limitada de la aplicación móvil para la operación del proceso de control de incidencias de Servicios Escolares.

Abstract

This thesis project is called "Developing a System an Incident Control for the Department of Student Services the Universidad del Mar campus Puerto Escondido." Its main objective is to develop a prototype for keeping track of teachers' and students' incident reports using mobile and web technology for the Department of Student Services of this campus. This work consists of two applications: one for the Pocket PC mobile device and the other one for the data server, developed in Visual Studio 2008 and SQL Server 2008.

The application for the mobile device consists of four modules: the "User Access" module validates correct user access into the system. The "Building Issues" module records all incidents generated by either the students or the teachers. The "View Issues" module verifies that the incident report has been recorded correctly but modifications to an incident report can be made. The "Add Rules of Coexistence" module records rules of conduct that may not been included in the database. The data server application consists of four modules: The module called "ABC of Students" registers additions, deletions and makes sure that students are not registered in the database. The module called "ABC of Teachers" is a copy of the above mentioned module which registers additions, deletions and makes sure that teachers are not entered in the database. The "Generate Reports" module visualizes the incidents added from the mobile device. The module "Edit Users" is aimed at making changes to an existing users' list.

The result of this thesis is the creation of two applications for both the mobile device and the data server tested in different parts of campus. An average response time of 110:25 seconds in generating an incident and follow-up report was achieved, while the generating application took 51:16 seconds and 53:35 seconds to consult on average. Depending on the characteristics of the mobile device, a 53% efficiency range of the Pocket PC was achieved compared to the theoretical values defined by such devices. These processes achieved coverage in a limited area of the mobile application for the steps needed in the incident-reporting process for the Department of Student Services.

CONTENIDO

LISTADO DE FIGURAS	v
LISTADO DE TABLAS	xiii
LISTADO DE CÓDIGOS FUENTE	XV
GLOSARIO DE TÉRMINOS	xvii
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES	5
2.1. Estado del arte y trabajos relacionados	5
2.2. Justificación	19
2.3. Planteamiento del Problema	20
2.4. Objetivos	22
2.5. Alcances y límites del estudio	22
CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO	25
3.1. Tecnología Móvil	25
3.1.1. Tipos de dispositivos móviles	26
3.1.2. Tecnologías móviles	26
3.1.3. Tecnología inalámbrica móvil	27
3.1.4. Generaciones de tecnología móviles	27
3.2. Servicios Escolares	28
3.3. Servicios Web	30
3.3.1. SOA	31
3.3.2. Estándares de servicios Web	31

3.3.3. Ventajas de utilizar servicios Web	32
3.4. Redes Inalámbricas o wireless	33
3.4.1. ¿Qué es una WLAN?	33
3.4.2. Características de las WLAN	34
3.4.3. Ventajas de utilización de las WLAN	35
3.4.4. Alcance de la señal inalámbrica	35
3.5. Microsoft Visual Studio .NET 2008 [®]	35
3.5.1. Características	36
3.5.2. Ventajas	36
3.6. Microsoft SQL Server 2008 [®]	37
3.6.1. Características	37
3.6.2. Ventajas	37
3.7. Ingeniería de Software	39
3.7.1. Diseño centrado en el usuario	39
3.7.2. Modelos del proceso de Ingeniería de Software	39
3.7.3. Casos de uso	42
3.7.4. Pruebas de desempeño	43
CAPÍTULO 4. DESARROLLO DEL TEMA	45
4.1. Análisis de la arquitectura de red existente en la UMAR	45
4.2. Recopilación de la información necesaria sobre las incidencias	48
4.3. Diseño e implementación de la base de datos para el Sistema Control de	
Incidencias	48
4.3.1. Diccionario de datos	48
4.3.2. Modelo Entidad – Relación	50
4.3.3. Diagrama de Casos de uso	51
4.4. Desarrollo de la aplicación en el servidor de datos	53
4.4.1. Funcionamiento del sistema	53
4.5. Desarrollo de la aplicación en el dispositivo móvil	65
4.5.1. Funcionamiento de la aplicación móvil	65

TABLA DE CONTENIDO

4.6. Desarrollo de los servicios Web
4.6.1. Creación del servicio Web desde Microsoft Visual Studio 2008 [®] 70
4.6.2. Agregar la referencia Web a la aplicación móvil
4.7. Configuración del entorno
4.7.1. Configuración de los protocolos
4.7.2. Configuración de router inalámbrico
4.8. Pruebas de la aplicación en el dispositivo móvil y el router inalámbrico87
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS91
ANEXO A. MANUAL DE USUARIO DE LA APLICACIÓN95
ANEXO B. MANUAL DE USUARIO DE LA APLICACIÓN MÓVIL119
ANEXO C. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE MICROSOFT SQL SERVER
2008 [®]
2006127
ANEXO D. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DEL IIS DE WINDOWS145
ANEXO E. CONTENIDO DEL CD
REFERENCIAS 159

Figura 2.1.	Pantalla de configuración de incidencia	7
Figura 2.2.	Pantalla de generación de incidencia	8
Figura 2.3.	Pantalla de listado de incidencias pendientes	8
Figura 2.4.	Pantalla atención de incidencia	9
Figura 2.5.	Pantalla para derivar en la atención de incidencia	10
Figura 2.6.	Pantalla de registro de solución	10
Figura 2.7.	Pantalla de reporte de la incidencia	11
Figura 2.8.	Pantalla de configuración de escalamiento	11
Figura 2.9.	Pantalla de registro de segunda instancia	12
Figura 2.10.	Menú Principal de Evalúa	16
Figura 2.11.	Pantalla Evalúa dentro del PDA	16
Figura 2.12.	Transmisión de la información	21
Figura 2.13.	Áreas de cobertura	23
Figura 3.1.	Modelo de construcción de prototipos	42
Figura 4.1.	Estructura general de la red LAN en la UMAR campus Puerto	
	Escondido	47
Figura 4.2.	Modelo Entidad-Relación.	51
Figura 4.3.	Diagrama de casos de uso para la aplicación móvil	52
Figura 4.4.	Diagrama de casos de uso para el servidor	52
Figura 4.5.	Pantalla Sistema de Incidencias	53
Figura 4.6.	Pantalla Altas, Bajas y Consultas	54
Figura 4.7.	Menús despegables de la pantalla Altas, Bajas y Consultas	54
Figura 4.8.	Pantalla Alta Alumno	55
Figura 4.9.	Agregar un nuevo Alumno	55
Figura 4.10.	Alumno Guardado	56
Figura 4.11.	Introducir la matrícula para modificar alumno	56
Figura 4.12.	Pantalla Modificar Alumno	57
Figura 4.13	Pantalla Eliminar Alumno	57

Figura 4.14.	Formas de realizar una búsqueda	58
Figura 4.15.	Pantalla donde muestra el resultado de la búsqueda	58
Figura 4.16.	Pantalla Alta de Profesor	59
Figura 4.17.	Pantalla Grabar	59
Figura 4.18.	Profesor Guardado	60
Figura 4.19.	Introducir el número de trabajador para modificar	
	Profesor	60
Figura 4.20.	Pantalla Modificar Profesor	61
Figura 4.21.	Pantalla Eliminar Profesor	61
Figura 4.22.	Formas de realizar una búsqueda	62
Figura 4.23.	Pantalla donde muestra el resultado de la búsqueda	62
Figura 4.24.	Pantalla Consulta de Incidencias	63
Figura 4.25.	Pantalla de reportes de incidencias	64
Figura 4.26.	Pantalla Modificar Usuario	65
Figura 4.27.	Pantalla Sistema Control de Incidencias	66
Figura 4.28.	Validar usuario para acceder a la aplicación	66
Figura 4.29.	Pantalla Generar Incidencias	67
Figura 4.30.	Pantalla donde muestra el registro de una incidencia	68
Figura 4.31.	Incidencia Guardada	68
Figura 4.32.	Pantalla para agregar una nueva regla de convivencia y para añadir	
	una nueva regla de convivencia no listada	69
Figura 4.33.	Pantalla Listar Incidencias	69
Figura 4.34.	Opción para agregar un nuevo sitio Web	70
Figura 4.35.	Pantalla Agregar nuevo sitio web	71
Figura 4.36.	Creación de un nuevo servicio Web	71
Figura 4.37.	Menú para visualizar el servicio Web	73
Figura 4.38.	Pantalla de la página del servicio Web	74
Figura 4.39.	Pantalla que muestra el funcionamiento del servicio Web	74
Figura 4.40.	Menú para agregar una referencia Web	79
Figura 4.41.	Pantalla donde se agrega la referencia Web	80

Figura 4.42.	Referencia Web agregada al proyecto de incidencias	80
Figura 4.43.	Pantalla de Conexiones de red	82
Figura 4.44.	Pantalla de configuración de la red, para agregar el router	
	inalámbrico	83
Figura 4.45.	Pantalla de configuración de la dirección IP	83
Figura 4.46.	Pantalla donde se introduce la dirección para abrir la página de	
	configuración	84
Figura 4.47.	Pantalla donde se introduce el usuario y contraseña para configurar	
	el router	84
Figura 4.48.	Pantalla de configuración del router inalámbrico	85
Figura 4.49.	Pantalla de configuración básica para el wireless	86
Figura 4.50.	Pantalla para el nivel de seguridad del router	86
Figura 4.51.	Representación gráfica de la cobertura alcanzada en el Pocket PC	89
Figura A.1.	Pantalla Sistema Control de Incidencias	95
Figura A.2.	Mensajes de la opción Aceptar para validar el ingreso de usuarios	
	al sistema de la pantalla Sistema Control de	
	Incidencias	96
Figura A.3.	Pantalla Altas, Bajas y Consultas	96
Figura A.4.	Menús despegables de la pantalla Altas, Bajas y	
	Consultas	97
Figura A.5.	Pantalla Alta de Alumnos	98
Figura A.6.	Mensajes del cuadro de texto Matrícula	98
Figura A.7.	Mensajes del cuadro de texto Nombre	99
Figura A.8.	Mensajes del cuadro de texto Carrera y Semestre	99
Figura A.9.	Mensajes de la opción Grabar de la pantalla Alta de Alumno	99
Figura A.10.	Pantalla Modificar Alumno	100
Figura A.11.	Mensaje de error del campo de texto Matrícula de la pantalla	
	Modificar Alumno	101
Figura A.12.	Mensaje de error de la opción Buscar de la pantalla Modificar	
	Alumno	101

Figura A.13.	Datos generales de un alumno para la pantalla Modificar	
	Alumno	102
Figura A.14.	Mensaje de error del campo de texto Nombre y Carrera	102
Figura A.15.	Mensaje de error del campo de texto Semestre	103
Figura A.16.	Mensaje de la opción Aceptar de la pantalla Modificar	
	Alumno	103
Figura A.17.	Pantalla Eliminar Alumno	104
Figura A.18.	Mensajes de la opción Eliminar de la pantalla Eliminar	
	Alumno	104
Figura A.19.	Listas despegables	105
Figura A.20.	Pantalla Buscar	105
Figura A.21.	Pantalla Alta de Profesor	106
Figura A.22.	Mensajes del cuadro de texto Núm. de Trabajador	106
Figura A.23.	Mensajes del cuadro de texto Nombre	107
Figura A.24.	Mensajes del cuadro de texto Carrera	107
Figura A.25.	Mensaje de la opción Grabar de la pantalla Alta de	
	Profesor	108
Figura A.26.	Pantalla Modificar Profesor	108
Figura A.27.	Mensaje de error del campo de texto Núm. de Trabajador de	
	la pantalla Modificar Profesor	109
Figura A.28.	Mensaje de error de la opción Buscar de la pantalla Modificar	
	Profesor	109
Figura A.29.	Datos generales de un profesor para la pantalla Modificar	
	Profesor	110
Figura A.30.	Mensaje de error del campo de texto Nombre y Carrera	110
Figura A.31.	Mensaje de la opción Aceptar de la pantalla Modificar	
	Profesor	111
Figura A.32.	Pantalla Eliminar Profesor	111
Figura A.33.	Mensajes de la opción Eliminar de la pantalla Eliminar	
	Profesor	112

Figura A.34.	Listas despegables	113
Figura A.35.	Pantalla Buscar	113
Figura A.36.	Pantalla Consulta de Incidencias	114
Figura A.37.	Botones de navegación	115
Figura A.38.	Mensajes de la opción Eliminar	115
Figura A.39.	Mensaje de la opción Guardar de la pantalla Consulta de	
	Incidencias	116
Figura A.40.	Conexión a la base de datos	116
Figura A.41.	Reporte de incidencias	117
Figura A.42.	Pantalla Modificar Usuario	117
Figura A.43.	Mensaje para validar al usuario	118
Figura A.44.	Mensaje de advertencia para validar contraseñas	118
Figura B.1.	Pantalla Bienvenido en la aplicación móvil	119
Figura B.2.	Pantalla Accesar en la aplicación móvil	120
Figura B.3.	Mensajes del botón Entrar	120
Figura B.4.	Pantalla Generar Incidencias	121
Figura B.5.	Mensaje de la opción Grabar	122
Figura B.6.	Pantalla Consulta de Incidencias	122
Figura B.7.	Mensaje de la opción Guardar	123
Figura B.8.	Mensaje de la opción Eliminar	123
Figura B.9.	Mensaje de la opción < + y +>	123
Figura B.10.	Pantalla para agregar una regla de convivencia a la aplicación	124
Figura B.11.	Pantalla Reglas de Convivencia	125
Figura B.12.	Pantalla para crear una nueva regla de convivencia	126
Figura B.13.	Mensaje de la opción Agregar	126
Figura C.1.	Archivo de instalación de Microsoft SQL Server®	128
Figura C.2.	Opción de Comprobador de configuración del	
	sistema	128
Figura C.3.	Estado de los componentes de SQL Server	129
Figura C.4.	Opciones para instalar Microsoft SQL Server®	129

Figura C.5.	Reporte de estado de instalación	130
Figura C.6.	Validación para instalar SQL Server 2008 [®]	130
Figura C.7.	Términos de licencia de Microsoft SQL Server®	131
Figura C.8.	Preparando archivos para instalar SQL Server®	131
Figura C.9.	Reglas auxiliares para el programa de instalación	132
Figura C.10.	Características de instancia	132
Figura C.11.	Configuración de instancia	133
Figura C.12.	Resumen del tipo de instalación del SQL Server	133
Figura C.13.	Configuración de servidor	134
Figura C.14.	Configuración del motor de base de datos	134
Figura C.15.	Configuración de servicios de análisis	135
Figura C.16.	Configuración de reporte de análisis	136
Figura C.17.	Instalación del entorno de SQL Server®	136
Figura C.18.	Fin de la instalación del entorno gráfico de SQL Server®	137
Figura C.19.	Conectar con el servidor de SQL Server	138
Figura C.20.	Menú para crear nuevo inicio de sesión	138
Figura C.21.	Configurar el nuevo inicio de sesión	139
Figura C.22.	Configurar permisos de conexión	140
Figura C.23.	Menú para configurar el inicio de sesión con el modo	
	Autentificación de Windows	141
Figura C.24.	Pantalla Propiedades del servidor para acceder con el	
	usuario creado	142
Figura C.25.	Menú para reiniciar el inicio de sesión con el modo Autentificación	
	de Windows	142
Figura C.26.	Pantalla para conectar con el servidor	143
Figura D.1.	Activar o desactivar características de Windows	146
Figura D.2.	Pantalla para seleccionar las casillas para activar características de	
	Windows	146
Figura D.3.	Pantalla para activar características de Windows	147
Figura D.4.	Instalación correcta del IIS 7	148
Figura D.5.	Pantalla Ejecutar de Windows	148

Figura D.6.	Pantalla Principal del IIS	149
Figura D.7.	Pantalla del menú Conexiones para agregar el directorio virtual	149
Figura D.8.	Pantalla para Agregar directorio virtual	150
Figura D.9.	Configurar directorio virtual.	151
Figura D.10.	Prueba al servicio Web desde el explorador	152
Figura E.1.	Estructura del contenido del CD.	153
Figura E.2.	Carpeta de la aplicación servidor y para el dispositivo móvil	154
Figura E.3.	Archivos del código fuente de la aplicación	154
Figura E.4.	Archivos del código fuente de la aplicación en el Pocket PC	155
Figura E.5.	Documento de Tesis.	155
Figura E.6.	Ejecutable de la aplicación para el dispositivo móvil	156
Figura E.7.	Instalador para realizar la sincronización del dispositivo móvil	156
Figura E.8.	Instalador del proyecto para el servidor de datos	157
Figura E.9.	Archivos para ejecutar el servicio Web	157

LISTADO DE TABLAS

Tabla I	Tecnologías inalámbricas móviles por generación	27
Tabla II	Característica de cada uno de los estándares del 802.11	33
Tabla III	Comparación de SQL 2008 con otros gestores de bases de datos	38
Tabla IV	Diccionario de datos de la Base de Datos bd_Incidencias	49
Tabla V	Resultados del alcance del router inalámbrico al Pocket PC	88

LISTADO DE CÓDIGOS FUENTE

Código 1	Método validarIngreso() de la clase Service	72
Código 2	Código que contiene el archivo Service.asmx	75
Código 3	Código fuente del archivo web.config	75
Código 4	Método Service() de la clase Service	81

GLOSARIO DE TÉRMINOS

APLICACIÓN

Programa preparado para una utilización específica, como el pago de nómina, formación de un banco de términos léxicos, etc. (RAE 2010)

CDMA

El acceso por división del código (CDMA, *Code Division Multiple Access*) es una forma de multiplexión que permite que numerosas señales ocupen un solo canal de transmisión, optimizando el ancho de banda disponible (Cisco Systems 2006).

DICCIONARIO DE DATOS

Un diccionario de datos es una herramienta de importancia para el administrador de la base de datos, es un catálogo accesible para el usuario de datos relacionados (Instituto Tecnológico de Colima s.f.).

EDGE

Velocidad de datos mejorada para la evolución global (EDGE, *Enahnaced Data rates for Global Evolution*) se desarrolló específicamente para satisfacer las necesidades de ancho de banda 3G. (Cisco Systems 2006).

FRAMEWORK

Un framework es una aplicación reutilizable, semicompleta que puede ser especializada para producir aplicaciones concretas y específicas. Describe los objetos que componen el sistema, cómo estos interactúan, y cuáles son sus DESARROLLO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INCIDENCIAS PARA EL DEPARTAMENTO DE SERVICIOS ESCOLARES DENTRO DE LA UNIVERSIDAD DEL MAR CAMPUS PUERTO ESCONDIDO

responsabilidades (Delía s.f.).

FDMA

Acceso múltiple por división de la frecuencia (FDMA, *Frequency Division Multiple Access*). Con FDMA, una celda se subdivide por frecuencia en canales distintos, de modo que varios usuarios puedan acceder a las células (Cisco Systems 2006).

GPRS

Servicios generales de paquetes por radio (GPRS, *General Packet Radio Services*). Tecnología inalámbrica móvil en la que los flujos de datos se dividen en paquetes de datos en contraposición al flujo continuo de las redes circuito conmutado GSM (Cisco Systems 2006).

GSM

Sistema global para comunicaciones móviles (GSM, *Global System for Mobile communication*) es un sistema abierto y no patentado que actualmente es la tecnología celular dominante en gran parte del mundo (Cisco Systems 2006).

HTTP

Es un protocolo de transferencia de hipertexto que se usa en la Web (Definición ABC 2007).

HTML

HTML es la sigla de (*HiperText Markup Language*) Lenguaje de Marcación de Hipertexto es un lenguaje que se utiliza comúnmente para establecer la estructura y contenido de un sitio Web (Definición ABC 2007).

xviii

IDE

Entorno de Desarrollo Interactivo (IDE, *Interactive Development Environment*) (Burgos-Heredia & Pinzon-Ortiz 2005).

IEEE

Instituto de Ingenieros, Eléctricos y Electrónicos (IEEE, *Institute of Electrical and Electronics Engineers*). Organización profesional para el desarrollo de estándares, la publicidad de trabajos técnicos, el suministro de acreditaciones en el área eléctrica y de la tecnología electrónica (Cisco Systems 2006).

IIS

Internet Information Services (IIS) es un potente servidor Web que ofrece una infraestructura de gran fiabilidad, capacidad de manejo y escalabilidad para aplicaciones Web sobre todas las versiones de Windows Server 2003. (Microsoft Corporation 2012).

IP

Es una dirección de red de 32 bits que permite distinguir a un cliente o dispositivo del resto. Parte de esta dirección representa la red, y otra parte representa el host (Cisco Systems 2006).

LAN

Local Area Network. Red de Área Local (Cisco Systems 2006)

MAC

Control de Acceso al Medio (MAC, *Media Access Control*). Corresponde al nivel de enlace (nivel 2) en el modelo OSI (Burgos-Heredia & Pinzon-Ortiz 2005).

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INCIDENCIAS PARA EL DEPARTAMENTO DE SERVICIOS ESCOLARES DENTRO DE LA UNIVERSIDAD DEL MAR CAMPUS PUERTO ESCONDIDO

OASIS

Organización para el Avance de Estándares de Información Estructurada es un consorcio sin fines de lucro que impulsa el desarrollo, convergencia y adopción de estándares abiertos para la sociedad de la información mundial (OASIS 2012).

PC

Computadora Personal (PC, *Personal Computer*) es la expresión estándar que se utiliza para denominar a las computadoras personales en general (RAE 2010).

PDA

Es una computadora portátil de tamaño muy reducido (de bolsillo), que tiene su propio sistema operativo, lleva programas instalados y permite intercambiar información con computadoras convencionales, Internet, etc. (Marker 2007).

PHY

Capa Física (PHY, *Physical Layer*). Nombre abreviado del nivel más bajo del modelo OSI, el nivel físico, que describe el medio físico en el que se transmite la información de la red (Burgos-Heredia & Pinzon-Ortiz 2005).

PROTOCOLO

Normas relacionadas con la interconexión de los sistemas de computación. Si dos computadoras no pueden cambiar información, es probable que utilicen protocolos de comunicaciones diferentes (Cisco Systems 2006).

ROUTER

Un router es un dispositivo de hardware que

permite la interconexión de ordenadores en red (Definición ABC 2007).

SQL

Structured Query Languaje. Es un lenguaje estándar para acceder a bases de datos (w3schools 1999).

TDMA

Acceso múltiple por división del tiempo (TDMA, *Time Division Multiple Access*) Tecnología inalámbrica móvil que se utiliza para compartir más eficazmente las bandas en la tecnología inalámbrica móvil de segunda generación (Cisco Systems 2006).

URL

URL significa (*Uniform Resource Locator*), o bien, Localizador Uniforme de Recursos. En pocas palabras, se trata de una serie de caracteres que responden a un formato estándar y que permiten clasificar recursos subidos a Internet para su descarga y utilización (Definición ABC 2007).

WCDMA

Acceso múltiple de banda ancha por división del código (*Wideband Code Division Multiple Access*), puede soportar comunicaciones móviles de voz, imágenes, datos y video a velocidades mucho mayores (Cisco Systems 2006).

WI-FI

Wireless Fidelity. Es una red inalámbrica a la que los usuarios pueden acceder cuando se encuentran lejos de su casa u oficina (Cisco Systems 2006).

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INCIDENCIAS PARA EL DEPARTAMENTO DE SERVICIOS ESCOLARES DENTRO DE LA UNIVERSIDAD DEL MAR CAMPUS PUERTO ESCONDIDO

WLAN

Wireless Local Area Network, es un sistema de redes de área local inalámbricas muy flexible y utilizado como alternativa a la LAN cableada o como una extensión de ésta (Cardona 2005).

WPA

Access Wi-Fi Protegido (WPA, Wireless Protected Access) (Cisco Systems 2006).

WS-I

Interoperabilidad de Servicios Web, (WS-I, *Web Services Interoperability*) (OASIS 2012).

W₃C

El Consorcio World Wide Web (W3C) es una comunidad internacional donde las organizaciones miembro, personal a tiempo completo y el público en general trabajan conjuntamente para desarrollar estándares Web (W3C 2012).

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo consiste en la generación de una aplicación móvil, el cual está basado en el modelo de prototipos, que se utilizó en el desarrollo de la solución propuesta para mejorar el proceso de levantamiento de incidencias que se comenten dentro de la Universidad del Mar campus Puerto Escondido. Tarea que es realizada por el departamento de Servicios Escolares.

Los dispositivos electrónicos, tales como las computadoras, los Smartphone, las tabletas electrónicas, juegan un papel importante en la vida de cualquier ser humano. En particular los dispositivos móviles se pueden definir como medios electrónicos de comunicación, normalmente de diseño reducido y basado en la tecnología de ondas de radio, que tiene la misma funcionalidad que cualquier teléfono de línea fija, siendo sus principales rasgos la portabilidad y ser inalámbrico (Basterretche 2007).

Por esto, la solución propuesta consta de dos aplicaciones. La primera sirve para levantar incidencias mediante un dispositivo móvil. La segunda es una aplicación de escritorio, que además de contar con un modulo para levantar incidencias, también tiene un modulo que permite la administración de la mismas.

El desarrollo de estas dos aplicaciones se llevó a cabo con el IDE Visual Studio $2008^{@}$ y como manejador de base de datos se utilizó SQL Server 2008.

Por último se presenta la aplicación funcionando en el dispositivo móvil.

Organización del documento de tesis

Este trabajo está conformado por los siguientes capítulos y anexos, de los cuales se hará mención a continuación:

Capítulo 2. Antecedentes. En este capítulo se mencionan los trabajos y proyectos relacionados con el uso o creación de aplicaciones para los dispositivos móviles, así como analizar lo que se ha hecho respecto a este tema.

Además de abordar temas como la justificación, el planteamiento del problema, el objetivo, los alcances y límites de estudio.

Capítulo 3. Marco teórico. Aborda todos los conceptos teóricos que se identificaron para la elaboración de las incidencias, explicando cada uno de los elementos involucrados, como es: tecnología inalámbrica, Servicios Escolares, servicios Web entre otros.

Capítulo 4. Desarrollo del tema. Se aborda el análisis de la arquitectura de la red cableada usada actualmente en la Universidad del Mar campus Puerto Escondido, se menciona la justificación del por qué se implementó una red inalámbrica, además que para abordar el tema de las incidencias se tuvo que recabar toda información necesaria del departamento de Servicios Escolares sobre la elaboración de incidencias, se prosigue con el diseño de la base de datos, se describe la funcionalidad de la aplicación por el lado del servidor y para el dispositivo móvil mencionando brevemente los pasos que se deben de realizar para el uso eficiente de la aplicación, así como la descripción de los protocolos

empleados por parte del servicio Web y las configuraciones necesarias para la comunicación del servicio Web y la aplicación móvil.

Capítulo 5. Conclusiones y trabajos futuros. En este último capítulo se presentan las conclusiones que se obtuvieron a lo largo del trabajo de tesis y de las futuras líneas de investigación que se proponen a partir de la creación de esta herramienta.

Anexo A. Manual de usuario de la aplicación. En este anexo se detalla la forma en cómo funciona la aplicación para el servidor de datos, el mismo en donde va a estar alojada la base de datos.

Anexo B. Manual de usuario de la aplicación móvil. Para este anexo se explica de forma detallada la funcionalidad de la aplicación para el dispositivo móvil.

Anexo C. Instalación y configuración de Microsoft SQL Server 2008[®]. En esta sección se detalla el proceso de la instalación del SQL Server[®] en su versión 2008, así como la configuración que se tiene que hacer para ser un usuario autentificado y poder crear la base de datos.

Anexo D. Instalación y configuración del IIS de Windows. Para este apartado se explica de forma detallada el proceso que se realizó para instalar y configurar el servidor de páginas Web y poder así interpretar el servicio Web previamente creado desde Visual Studio, además de mencionar la configuración del directorio virtual y direccionar el servicio Web.

Anexo E. Contenido del CD. Para este último anexo se da una explicación de todos los archivos que se encuentran dentro del CD, desde el código fuente tanto para la aplicación del servidor como para la del dispositivo móvil, los instaladores para cada una de las aplicaciones y el documento de la tesis.

Una vez explicada la forma general en cómo está desarrollado este trabajo de tesis, en el siguiente capítulo se abordará toda la información necesaria para entender el tema de la creación de incidencias; su problemática, como se ha realizado y sus posibles soluciones.

CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES

En la actualidad existen trabajos de investigación sobre el tema de las incidencias, ya sea en las escuelas, empresas o cualquier parte en donde se esté llevando un control de las faltas a los reglamentos o reglas de convivencia que se cometen dentro de las mismas. A continuación, se presentan algunos proyectos relacionados con el tema del control de incidencias.

2.1. Estado del arte y trabajos relacionados

Los dispositivos móviles han ganado terreno en las organizaciones en donde se requiere tener al día las labores que desarrolla su personal, todo esto se genera gracias a la utilización de dispositivos inteligentes o PDA, los cuales son dispositivos que permiten llevar el control de todas las actividades, con la finalidad de que los gerentes en las organizaciones pueden obtener ventajas competitivas al estar innovándose diariamente.

A continuación, se mencionarán algunos trabajos relacionados con este proyecto de tesis.

Análisis, diseño e implementación de un sistema de administración de incidencias en Atención al Cliente para una empresa de Telecomunicaciones

En la tesis denominada "Análisis, diseño e implementación de un sistema de administración de incidencias en Atención al Cliente para una empresa de Telecomunicaciones" (Vega 2009). Tiene por objetivo brindar una solución sistematizada en lo que a gestión de incidencias en Atención al Cliente se refiere, proveyendo al usuario interno la información y las herramientas necesarias para brindar una atención oportuna y adecuada a los reclamos, faltas, solicitudes y consultas que surgen en algún tiempo determinado.

El diseño del sistema se basa en la arquitectura cliente-servidor, el cual se fundamenta como una tecnología que proporciona al usuario final el acceso transparente a las aplicaciones, datos, servicios de computo o cualquier otro recurso del grupo de trabajo y/o, a través de la organización, en múltiples plataformas (González, Cheang & Kashiwamoto 2004). Para su implementación se utilizó el lenguaje de programación Power Builder y como manejador de base de datos Oracle. La persistencia de los datos esta soportada por la base de datos.

Este proyecto sigue la metodología de desarrollo dinámico (DSDM), donde la etapa de elaboración de prototipos es fundamental, en esta sección se muestran las principales pantallas de las funcionalidades más importantes del sistema de gestión de incidencias.

De las cuales se conforma de la siguiente manera:

- 1.- Configuración de la incidencia: En esta pantalla se configuran los diferentes flujos de proceso por tipos de incidencia así como las características que definen el comportamiento de las mismas entre las cuales podemos destacar:
 - Asociación de uno o más clientes
 - Asociación de uno o más prospectos
 - Asociación de servicios del cliente
 - Asociación de uno o más servicios
 - Asociación de documentos de facturación
 - Asociación de llamadas sobre un documento de facturación

Por cada tipo de incidente se podrán definir lo siguiente:

- Flujos de estados del incidente
- Estados de servicios que se pueden elegir
- Tipos de casos permitidos
- Áreas de usuarios que pueden registrar el incidente
- Tiempos por estado de un incidente, para poder cambiarlos automáticamente al vencerse los días configurados.

En esta pantalla (Fig. 2.1) se observa las opciones básicas para la configuración de la incidencia, en donde se muestra el tipo de incidencia, la descripción y las posibles opciones que se le puede asignar a una incidencia.

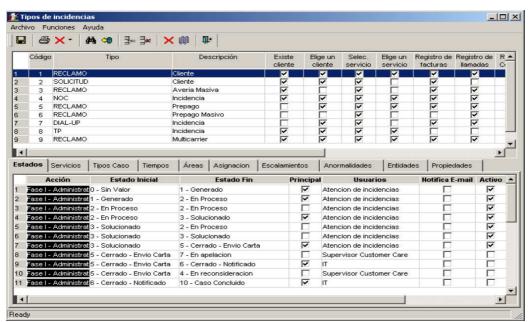


Figura 2.1. Pantalla de configuración de incidencia.

- 2.- Generación de la incidencia: La pantalla de generar incidencias (Fig. 2.2) posee las siguientes características:
 - Permite el registro de incidencias según las configuraciones del punto anterior.
 - Al registrar la incidencia, se activan procesos configurados. Por ejemplo: protección de documentos de facturación para bloquear al cliente, del proceso de cobranza, notificación al usuario.

• Luego de registrada la incidencia, se deriva automáticamente o por elección del usuario a un área para su atención.

En esta pantalla se muestran las opciones para captura de datos como son: el origen de la incidencia, el usuario que levanta la misma, así como el estado, tipo de incidencia y la descripción; en la parte inferior de la pantalla se observan las incidencias que se levantaron para así darles un seguimiento de acuerdo a las necesidades de cada usuario.

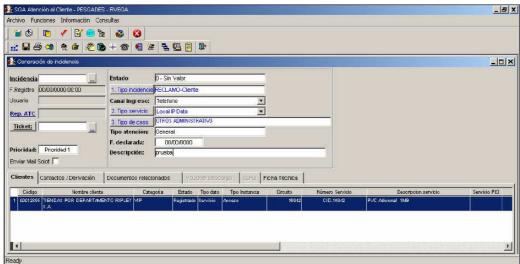


Figura 2.2. Pantalla de generación de incidencia.

3.- Atención de incidencia: Cada usuario puede visualizar sus incidencias pendientes de atención de acuerdo al grupo de atención al que pertenece (Fig. 2.3).

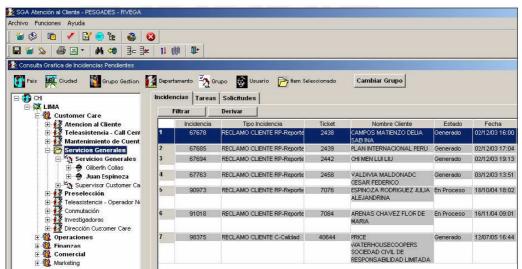


Figura 2.3. Pantalla de listado de incidencias pendientes.

En la atención de incidencia se registran las interacciones con el contacto del cliente y las acciones que se efectúan para solucionarla (Fig. 2.4). Por tal motivo, se permite ingresar lo siguiente:

- Seguimiento: Observación y datos que se ingresan para dejar registrada la atención. Ésta aparecerá en el reporte que se envía al cliente.
- Anotación: Observación que se usa para manejo interno. No se muestra en el reporte enviado al cliente.
- Interrupción: Registro de interrupción en la atención del incidente por causa del cliente, proveedor o de la misma empresa. Sirve para los reportes y devolución de clientes en caso de reclamos por falta de calidad.
- Problemas y soluciones: Registro del ingreso de problemas y soluciones encontradas luego de revisar la causa y solución real del incidente.

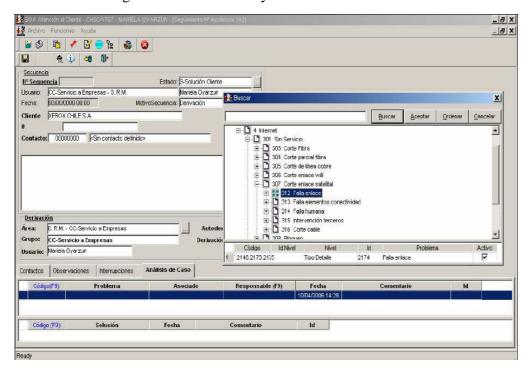


Figura 2.4. Pantalla atención de incidencia.

4.- Derivación automática de incidencia: Una vez registrada la incidencia, se le deriva automáticamente o por elección del usuario a un área para su atención. Cada usuario puede visualizar sus incidencias pendientes de atención de acuerdo al grupo de atención al que pertenece (Fig. 2.5).

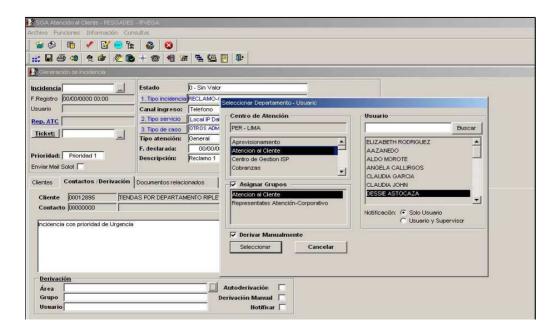


Figura 2.5. Pantalla para derivar en la atención de incidencia.

5.- Base del conocimiento: La base del conocimiento abarca los problemas y las soluciones que se usaran en el incidente. Cada una de estas entidades puede manejar hasta 7 niveles. En cada problema se asocian las soluciones correspondientes (Fig. 2.6).

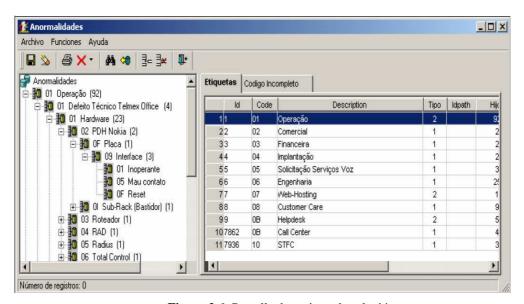


Figura 2.6. Pantalla de registro de solución.

6.- Reporte técnico: Por cada incidente se puede registrar el reporte técnico que se enviará al cliente, incluyendo el origen del problema y acciones tomadas. Permite imprimir el reporte técnico, el cual posee datos del incidente y del reporte técnico (Fig. 2.7).

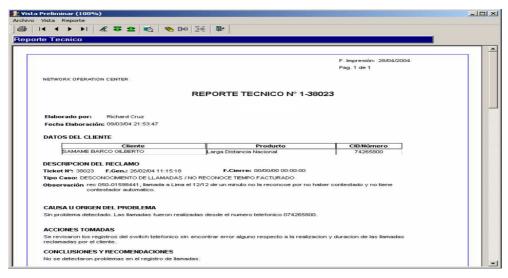


Figura 2.7. Pantalla de reporte de la incidencia.

- 7.- Escalamiento de incidencias: El escalamiento de incidencias se basa en las siguientes configuraciones:
 - Los criterios que se utilizaran para escalar los incidentes.
 - Del escalamiento que incluye: el mensaje, el criterio relacionado, tiempo por nivel de escalamiento, destinatarios (Fig. 2.8).

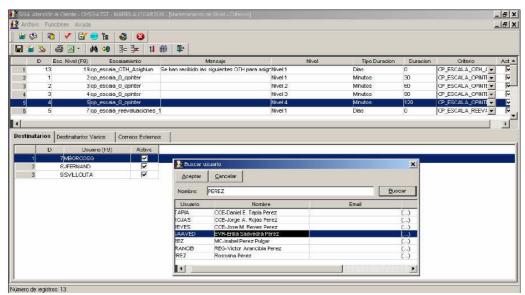


Figura 2.8. Pantalla de configuración de escalamiento.

- 8.- Recurso de segunda instancia: Esta funcionalidad sirve para registrar los recursos de segunda instancia asociados a un incidente cerrado, los cuales pueden ser:
 - Reconsideración
 - Apelación
 - Queja

En los casos de Reconsideración, el sistema genera automáticamente un seguimiento adicional al incidente y lo reabre para que pueda ser atendido.

En los casos de Apelación y Queja, existe la funcionalidad para ingresar los datos propios de la segunda instancia, esto con el objetivo de ser enviados ante un regulador que se encargará de la incidencia (Fig. 2.9).

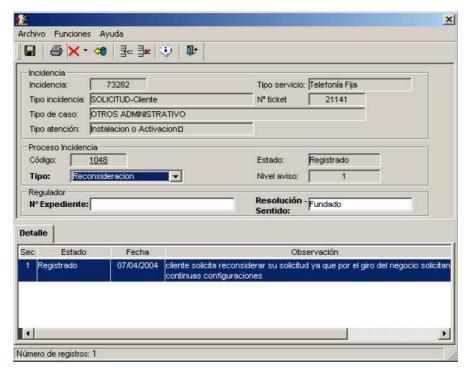


Figura 2.9. Pantalla de registro de segunda instancia.

Sistema para el seguimiento de la problemática de trámites académicos de los estudiantes de modalidad abierta y a distancia de la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL)

En el proyecto denominado "Sistema para el seguimiento de la problemática de trámites académicos de los estudiantes de modalidad abierta y a distancia de la Universidad Técnica

Particular de Loja (STAMA)", en Ecuador (Sangoquiza, Balcázar, Bravo, Colala & Romero s.f.). El trabajo se trata de que en esta Universidad, específicamente en la Modalidad Abierta, se ha encontrado el problema de no contar con un manejo y seguimiento adecuado de los problemas de trámites académicos, las causas principales son:

- No se realiza el seguimiento de los problemas de trámites académicos, por lo cual es difícil determinar si estos han sido solucionados o no.
- Perdida de los problemas de trámites en los diferentes agentes de solución, una de las razones por la cual ocurre esto, es que existen cambios de secretarias de un departamento a otro.
- No se cuenta con un reporte de los problemas acontecidos en un determinado periodo de estudios.

Los trámites que se llevan manualmente conllevan a problemas que se generan, ya que no existe un seguimiento de los mismos, generalmente estos trámites tienden a demorarse mucho tiempo y en algunos casos los estudiantes no obtienen la respuesta esperada por lo cual deben volver a realizarlos, resultando una molestia para el estudiante como para la Unidad de Atención al Estudiante.

Los estudiantes con frecuencia tienen este tipo de inconvenientes y por medio de los Centros Universitarios realizan peticiones a través de una solicitud gestionando problemas de recalificaciones de trabajo y exámenes anulados de materias, desglose de documentos; los cuales en algunos casos son registrados en una hoja de Excel[®] causando molestias y pérdida de tiempo para las secretarias.

Con estos antecedentes, se construyó una solución que permite reducir esta problemática, mediante un sistema que lleva los distintos problemas de trámites académicos que se generan en cada uno de los centros asociados.

El sistema se conforma por dos subsistemas en el primero se obtiene el manejo y seguimiento de tramites académicos, reportes estadísticos operativos y reportes estadísticos de gerencia.

En el segundo subsistema se obtienen reportes que indican el porcentaje de satisfacción tanto de los estudiantes como de los usuarios esto en cuanto a la atención brindada ante determinado problema y el funcionamiento del sistema, el cual tomará en cuenta las quejas

y sugerencias, dichos indicadores servirán para la toma de decisiones en cuanto al mejoramiento de atención al estudiante y usuarios.

El sistema STAMA funciona en un servidor Web, para su implementación se utilizaron algunas herramientas como Microsoft Visual Studio.NET, específicamente el lenguaje C#. También se utilizó Microsoft SQL Server Reporting Service para la creación de los reportes del sistema y para la conexión de la base de datos se utilizó Oracle Provider.

La implementación de este sistema sirve para la Unidad de Atención al Estudiante de la UTPL para su respectivo monitoreo y control, así como para los coordinadores y secretarias para el levantamiento de incidencias de los problemas gestionados por los estudiantes, secretarias, maestros, directores de la escuela y coordinador académico para la adecuada solución de la problemática, el mismo que ayudará al control, sistematización de problemas e indicadores para determinar el grado de satisfacción de los estudiantes y usuarios.

Prototipo de Sistema para el control de la asistencia docente en la Universidad Cooperativa de Colombia Seccional Bucaramanga basado en un estudio de factibilidad tecnológica

Esta tesis denominada "Prototipo de Sistema para el control de la asistencia docente en la Universidad Cooperativa de Colombia Seccional Bucaramanga basado en un estudio de factibilidad tecnológica" (Graviño, Rojas & Villamizar 2008). El trabajo se trata de un informe de investigación y desarrollo que plantea, desde el punto de vista del control de la asistencia a los docentes para evitar suplantación de identidad a la hora de registrar las entradas y salidas de los mismos, y así una solución al problema detectado en el registro de la información para su posterior análisis y generación de proceso de nómina para el pago de aportes laborales a los docentes de la institución.

En base a la investigación realizada a las diferentes tecnologías para el control de personal y el estudio realizado al proceso de registro llevado, se llegó a la decisión de realizar un software que permita el registro para el adecuado control de la asistencia por parte de los docentes a la institución, y la utilización de un dispositivo que permita el registro de la información de la asistencia docente.

El prototipo del sistema está desarrollado en Visual Basic .NET, utiliza base de datos, ingeniería de software y el dispositivo móvil PDA.

El desarrollo culmina en un prototipo de sistema de software que permite el registro, control y reporte de la asistencia docente diaria a la Universidad Cooperativa de Colombia Seccional Bucaramanga, realizando los procesos necesarios para el cumplimiento de los objetivos.

Estudio comparativo sobre el uso de Evalúa y un PDA en un grupo de 1º de E.S.O (Escuela Secundaria Obligatoria)

Con el proyecto denominado "Estudio comparativo sobre el uso de Evalúa y un PDA en un grupo de 1º de E.S.O (Escuela Secundaria Obligatoria)" en Torre del Mar, Málaga España (Granados & Astorga s.f.) Resalta que una de las principales ventajas que aporta la utilización de dicho programa, es la posibilidad de comunicación casi inmediata entre el Centro Educativo y los padres del alumnado.

Destacan entre sus principales aplicaciones las siguientes:

- Registrar faltas de asistencia o retrasos al entrar en clase, siendo profesor de guardia.
- Registrar amonestación.
- Evaluar de forma rápida utilizando botones.
- Recordatorio de clases.
- Realizar observaciones al grupo.
- Imponer deberes.
- Corregir deberes atrasados.
- Corregir los últimos deberes mandados.

Dentro de las posibilidades que ofrece el uso del programa Evalúa a través del uso del PDA están:

Al iniciar la clase, a la vez que pasa lista para tener el control de las asistencias de todo el alumnado, pregunta si el alumno realizó todas las actividades que se le asignaron en un día normal de clase quedando registrado con la PDA. Cuenta con el botón:

- 1.- No trabaja en casa (si el alumno no ha realizado las tareas).
- 2.- Faltas justificadas (si el alumno la ha justificado)

3.- Falta no justificada, retraso (si el alumno llega tarde puede cambiar la falta por retraso. A continuación se muestra el menú principal de la aplicación que se utiliza en el Evalúa (Fig. 2.10):



Figura 2.10. Menú Principal del Evalúa.

Entre las opciones con las que cuenta este sistema están:

- Evaluar: Accede al curso.
- Horario: Muestra el horario del profesor que está usando el PDA.
- Actualiza: Conecta con el servidor vía Wi-Fi y descarga las anotaciones que se tengan realizadas hasta el momento.
- Opciones: Muestra opciones de configuración.

A continuación se muestra la pantalla de Evalúa dentro del PDA (Fig. 2.11).



Fig. 2.11. Pantalla Evalúa dentro del PDA.

En la cual, se muestra a un grupo de alumnos con sus respectivas imágenes para una mejor ubicación, además muestra la materia que se está impartiendo, el nombre del profesor, la fecha, hora y además muestra los botones de F (falta al alumno que estamos indicando), J (indicamos que la falta fue justificada), R (Retraso por parte del alumno), - o + (asigna puntos negativos o positivos al alumno), D (anota deberes a un alumno en particular o para toda la clase), at (no entiende en clase), cl (No trabaja en clase), ca (No trabaja en casa).

Una vez grabada toda la información se descarga diariamente y los padres tienen la información de los alumnos sin esperar a una tutoría o tener que estar llamando continuamente.

Análisis del estado del arte

Limitantes de los sistemas de control de incidencias

Dentro de las limitantes de los trabajos descritos anteriormente podemos resaltar los siguientes:

1.- Análisis, diseño e implementación de un sistema de administración de incidencias en atención al cliente para una empresa de Telecomunicaciones.

Las limitantes que tiene este sistema es que es un software a la medida de un usuario, es decir, va estar solo funcionando en una computadora para registrar las incidencias que reporten los usuarios y no tiene la funcionalidad de notificar los reportes generados por medio de páginas Web o herramienta similar, con el objetivo de observar cada uno de los incidentes que se cometen para su posterior solución, además de no utilizar tecnología de dispositivos móviles para levantar la incidencia, esto para no tener que trasladarse hasta donde está el usuario levantando la incidencia, sino que se pueda realizar desde cualquier lugar, agilizando el trabajo de los usuarios y a la persona que realiza el trámite, además de que este sistema tiene muchas interacciones de pantalla lo cual hace que el usuario se pierda entre una y otra.

2.- Sistema para el seguimiento de la problemática de tramites académicos de los estudiantes de modalidad abierta y a distancia de la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL)

A diferencia del sistema anterior, las restricciones que se lograron percatar en la aplicación que aquí se plantea es su desarrollo, ya que está construido en un servidor Web, en donde se podrán levantar las incidencias y visualizar los reportes que se generan por parte de los alumnos y directivos de la universidad por medio de páginas de internet, además de esto el uso de tecnología de dispositivos móviles para hacer más rápido el trabajo a los empleados de la universidad y el desarrollo lo hace un poco más fácil para el usuario.

3.- Prototipo de Sistema para el control de la asistencia docente en la Universidad Cooperativa de Colombia Seccional Bucaramanga basado en un estudio de factibilidad tecnológica

Este software al ser un modelo de sistema no se implantará y sólo se fundamentará paso a paso las etapas que se tendrán que realizar para el registro, control y reportes de las incidencias que se cometen, con el objetivo de que en algún momento se quiera implementar sea más rápido, al contar con todos los requerimientos necesarios para llevarlos a cabo.

Analizando los usos y características de las aplicaciones en los trabajos citados de párrafos previos, se llega a la conclusión de que el trabajo que se desarrolló para esta tesis "Desarrollo de un sistema de control de incidencias para el departamento de Servicios Escolares dentro de la Universidad del Mar campus Puerto Escondido", presenta ventajas respecto a los mencionados en ésta sección, debido a que ninguno hace mención del uso de alguna red *wireless* para poder enviar los datos que se generan hacia un servidor central, sino que solo se almacenan en base de datos del mismo Pocket PC; adicionalmente a lo expuesto, otra ventaja es la utilización de servidores para almacenar los datos, aumentando la seguridad en el resguardo y acceso a la información que puede ser importante para la institución, además de que no hay trabajos previos con esta nueva tecnología en la Universidad del Mar (UMAR).

Otro punto a favor es que el desarrollo del servicio Web se realizará en plataforma .NET, ya que entre sus beneficios podemos encontrar:

- Proporciona un entorno de desarrollo completo con Microsoft Visual Studio .NET[®].
- Independencia de Lenguaje: Se puede utilizar parte de los lenguajes que componen .NET (VB.NET, C#, Jscript.NET y C++).
- Soporte Integrado de Servicios Web: .NET tiene construido un soporte interno para desarrollo y despliegue de servicios Web (desarrollar, publicar y descubrir un servicio Web es similar al desarrollo de cualquier otra aplicación .NET). (Muñoz s.f.)

La elección del entorno de desarrollo para la aplicación antes expuesta también se determinó debido a que la UMAR Campus Puerto Escondido cuenta con una alianza Académica con Microsoft y se puede hacer uso del software sin ningún costo para los alumnos y profesores.

2.2. Justificación

El desarrollar la aplicación de tecnología móvil y Web para el envío de incidencias dará una pauta para solucionar diferentes problemáticas que se presentan dentro de la Universidad ya que estará enfocada para:

Servir al departamento de Servicios Escolares de la UMAR, ya que actualmente no se cuenta con alguna aplicación similar.

Así mismo se pretende que la aplicación permita agilizar el trabajo del usuario, quien actualmente hace el levantamiento de la incidencia a mano. Esto mediante el uso de una aplicación para el Pocket PC.

Contribuir al buen control de todas las faltas al reglamento realizadas por los alumnos y los profesores.

Servirá de gran ayuda a la comunidad universitaria y ser utilizado como base fundamental para el desarrollo y aplicaciones de nuevos proyectos enfocados al área del control de incidencias.

2.3. Planteamiento del Problema

El departamento de Servicios Escolares de la UMAR tiene como objetivo: "Planear, organizar y asegurar el adecuado control administrativo-escolar del historial académico de los alumnos, desde el proceso de selección hasta la expedición del Titulo o grado correspondientes. Así como realizar actividades orientadas a promover a la institución a nivel regional, estatal y nacional" y a la vez tiene como funciones:

- "Difundir a los estudiantes los reglamentos y demás ordenamientos que como alumnos deben conocer y cumplir durante su permanencia en la Universidad.
- Aplicar las disposiciones reglamentarias que regulan el ingreso y permanencia, así como el egreso y titulación de los estudiantes.
- Verificar el registro y control de asistencia frente a grupo y del cumplimiento de horarios del personal académico, así como también turnar el reporte respectivo a la Vice-Rectoría Académica, Administrativa y Jefe de carrera correspondiente." (Universidad del Mar 2009)

Estas son algunas de las funciones que están a cargo del departamento de Servicios Escolares, a cargo de la subjefa que debe supervisar que los alumnos y maestros cumplan con el reglamento vigente.

El departamento de Servicios Escolares genera los reportes de las incidencias de forma manual. Pero debido a la carga de trabajo que el departamento tiene en algunos de los casos, los reportes de incidencias elaborados manualmente se pueden llegar a traspapelar, y en muchos de los casos incluso desechar.

Por lo que se propone crear una solución que consista en una aplicación móvil y una aplicación Web. Esta solución permitirá al departamento de Servicios Escolares realizar el levantamiento de incidencias de forma más eficiente.

La información capturada en una plataforma móvil, se transmitirá al servidor de Datos y posteriormente a la Base de Datos que estarán ubicados en la zona de la sala de computo "C" (Fig. 2.12).

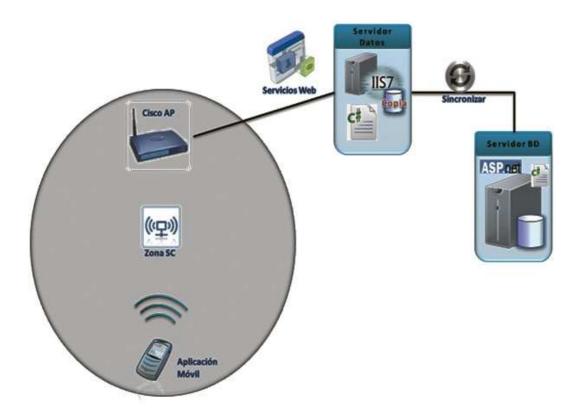


Figura 2.12. Transmisión de la información. Forma general en que el dispositivo Pocket PC va a transmitir la información iniciando por el router para finalizar con el servidor de la BD.

De acuerdo a lo expuesto, se propone un sistema de control de incidencias dentro de la UMAR fase piloto campus Puerto Escondido, cuya función será la de registrar con la ayuda de la tecnología móvil (Pocket PC) y de una aplicación Web desarrollada en Microsoft Visual Studio 2008[®], de esta forma se va a reducir el tiempo de elaboración de las incidencias, y se reducirá considerablemente la perdida de información al estar registradas en una base de datos, anexando a esto, la interacción del dispositivo móvil y el servidor por medio de una comunicación inalámbrica.

Para la transmisión de datos, la aplicación va a permitir que el flujo de información de las incidencias sea en línea, es decir, la actualización de la base de datos sea de forma simultánea, haciendo uso de una red inalámbrica local.

2.4. Objetivos

Objetivo General

Desarrollar el prototipo de un sistema para el control del envío de incidencias mediante el uso de tecnología móvil y Web para el Departamento de Servicios Escolares de la Universidad del Mar campus Puerto Escondido.

Objetivos Específicos

- Realizar un análisis de la arquitectura de red existente en la Universidad del Mar campus Puerto Escondido.
- 2. Diseñar la base de datos para almacenar todas las incidencias generadas.
- 3. Desarrollar una aplicación móvil para el levantamiento de incidencias.
- 4. Desarrollar la aplicación Web para el levantamiento de incidencias.
- 5. Aplicar los servicios, estándares y protocolo Web y móviles integrados.
- 6. Configurar un router inalámbrico (*wireless*) para establecer la comunicación entre el Pocket PC y el servidor que almacenará la información de las incidencias.

2.5. Alcances y límites del estudio

Alcances

- La aplicación para el dispositivo móvil cuenta con 3 módulos: "Generar Incidencia", "Agregar reglas de convivencia" y "Consulta de Incidencias".
- La aplicación para el servidor de datos cuenta con 5 módulos: "Altas, bajas y consulta de Alumnos", "Alta, baja y consulta de Profesor", "Generar Incidencia", "Generar reporte" y "Configuración de usuarios".
- No guarda alumnos y profesores con un mismo número de identificación, que se diferencia por la matricula.

- Toda la aplicación esta validada para que solo se introduzcan valores de acuerdo a los requerimientos que sean necesarios para cada campo.
- En el módulo "Generar reporte" crea un archivo con las incidencias que se cometieron en un documento en pdf.

Límites

Uno de los principales problemas detectados que limitan la posibilidad de llevar a cabo el trabajo de investigación es que actualmente la UMAR cuenta con una red LAN, la cual es de cobertura limitada y no cubrirá el rango que necesita el dispositivo móvil.

• El área donde se probará estará limitada a 100 metros de acuerdo al estándar 802.11 que maneja el router, y así poder registrar la incidencia, podrá lograr un alcance en aulas, cubículos de profesores, laboratorios y salas de cómputo (Fig. 2.13).



Figura 2.13 Áreas de cobertura. Vista general de la cobertura donde tendrá alcance el router.

 Otra de las limitantes que se perciben es que no se tiene la posibilidad de seleccionar otro dispositivo Pocket PC debido a que solo se cuentan con dos equipos Pocket PC marca HP, modelo IPAQ WINDOWS MOBILE 6.0 e IPAQ WINDOWS MOBILE 5.0.

CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se abordarán los conceptos teóricos para el desarrollo de esta tesis, se realizará un estudio a fondo de cada uno de los elementos que va a conformar el sistema de control de incidencias.

3.1. Tecnología Móvil

Cuando se habla de dispositivos móviles pensamos rápidamente en celulares, Pocket PC, Palm u otros dispositivos que podemos llevar a todos lados. Actualmente se desarrollan adaptaciones para conectividad de estos dispositivos con aplicaciones comerciales que sólo están presentes en una red local o en Internet. Está pasando la época en que las aplicaciones para dispositivos móviles se orientaban a una agenda local, mensajería, telefonía y otras funciones básicas. Hoy día se incrementa el uso de aplicaciones Web en dispositivos móviles, dado que existen aplicaciones financieras, para el hogar, de entretenimiento, entre otras (Gómez, 2010).

3.1.1. Tipos de dispositivos móviles

En el libro denominado "Aplicaciones con Visual Basic .NET ¡Programe para escritorio, Web y dispositivos móviles!" Gómez, E. (2010) menciona que el dispositivo móvil que más se utiliza actualmente es el teléfono celular y los más empleados son los PDA's y los Pocket PC. Por ello, cada vez más fabricantes son conscientes de la necesidad de comercializar productos en los cuales se puedan implementar aplicaciones de terceros, y más aún, aplicaciones que estén implementadas en Internet.

Por lo anterior, el desarrollador de aplicaciones para dispositivos móviles debe tener claro el escenario en que su aplicación va a funcionar. En este sentido, es importante conocer los tipos de dispositivos existentes, así como las tecnologías que se emplean, ya que se aborda a la tecnología en cuanto a los dispositivos y a la tecnología inalámbrica móvil.

3.1.2. Tecnologías móviles

A continuación se mencionan las tecnologías disponibles actualmente en cuanto a hardware de dispositivos móviles.

- Teléfonos móviles: se refiere a los teléfonos celulares que habitualmente usamos a diario; poseen una pequeña pantalla de visualización con resolución muy baja porque las aplicaciones actuales se orientan al modo texto.
- PDA's: su pantalla es de mediano tamaño, a colores, igual que los celulares. Hace unos años se diferenciaban de la tecnología celular porque disponían de pantallas táctiles. Esa característica hoy día no los diferencia. Tienen un procesador y una memoria mucho más potente que un teléfono celular.
- *Smartphone*: podría decirse que son el intermedio del teléfono celular y los PDA's. Generalmente su pantalla no es táctil. Tienen una función de teléfono móvil.
- PC's portátiles: son las llamadas Laptop. Actualmente ha salido al mercado mini laptop y su uso tiene gran aceptación, por lo cual se debe tener presente este nuevo dispositivo móvil.

El otro escenario que el desarrollador de aplicaciones móviles debe considerar es el software. El escenario en este contexto es el siguiente:

- Los teléfonos celulares disponen de un sistema operativo propietario (dependiendo del fabricante) y también ofrece capacidades de navegación por Internet.
- Los Smartphone disponen de sistemas operativos tales como Symbian o Windows Mobile o Android. Están habilitados para que se desarrollen aplicaciones sobre ellos basados en Java o C++ (tanto en Symbian o Windows Mobile) o con .NET sobre Windows Mobile.
- Un PDA dispone de sistemas *Palm* o Windows Mobile. Se puede desarrollar aplicaciones en el mismo contexto de los *Smartphone*.
- El entorno de una laptop es similar a una PC de escritorio (Gómez, 2010).

3.1.3. Tecnología inalámbrica móvil

Las tecnologías inalámbricas móviles abarcan los sistemas de telefonía celular tradicionales, familiares para la mayoría de las personas de todo el mundo. En algunos países, el número de usuarios de celular excede el número de usuarios del servicio telefónico de cableado tradicional. De la base de clientes de la telefonía fija existente, muchos están cambiando a la tecnología celular, a continuación se mencionará las generaciones de las tecnologías móviles (Cisco Systems 2006).

3.1.4. Generaciones de tecnología móviles

Las principales tecnologías inalámbricas móviles se pueden clasificar según el método que se sigue para compartir el medio. Las opciones inalámbricas móviles son varias y a menudo confusas, en una parte porque son muchas y en otra porque algunas tecnologías se conocen con diferentes nombres en distintas partes del mundo. En la tabla I podemos ver las tecnologías móviles por generación (Cisco Systems 2006).

Tabla I. Tecnologías inalámbricas móviles por generación.

Generación	Servicios	Descripción		
1G	FDMA	El primer sistema celular exitoso. Sólo tráfico		
		analógico y de voz. Circuito conmutado.		
2G	TDMA, CDMA, GSM	Servicios digitales. Voz y datos limitados como		
		los mensajes de texto. Circuito conmutado.		
		Velocidades de transmisión de datos de 9.6 a		

		19.2 Kbps, en función de la tecnología.	
2.5G	GPRS	Voz y datos a través de la red superpuesta.	
		Velocidades de transmisión de datos de hasta	
		115 Kbps.	
3G	EDGE, CDMA2000,	Red de voz y datos convergentes. Capaz de	
	WCMDA	transmitir datos a velocidades de 144 Kbps	
		dentro de un vehículo en movimiento y a 2	
		Mbps en una ubicación fija. Tecnología basada	
		en paquetes y no en circuito conmutado.	

Para que estos servicios puedan funcionar de manera correcta, tanto en los dispositivos móviles como en cualquier otro aparato celular convencional sin necesidad de cables para conectarse a Internet de forma inalámbrica, necesitan de una tecnología denominada Wi-Fi.

La alianza Wi-Fi (*Wi-Fi Wireless Fidelity*) es una asociación internacional sin ánimo de lucro formada en 1999. Se formó para certificar la interoperabilidad de los productos WLAN basados en la especificación IEEE 802.11 (explicada a detalle más adelante dentro de esta sección).

Las zonas Wi-Fi son redes inalámbricas a las que los usuarios pueden acceder cuando se encuentran lejos de su casa u oficina (Cisco Systems 2006).

3.2. Servicios Escolares

De acuerdo a lo expuesto en el Capítulo 2 en la sección 1.2 sobre el objetivo y funciones que tiene a cargo el departamento de Servicios Escolares, se puede definir como: Departamento que se encarga de las gestiones de ingreso, inscripciones, papeleo y control de toda la comunidad universitaria para poner en orden todo el funcionamiento y comportamiento del alumnado y que se cumpla el reglamento por parte de los alumnos y maestros. De los cuales sólo se definen algunos lineamientos de acuerdo al reglamento de alumnos de Licenciatura y Maestría para el comportamiento y el uso correcto de las instalaciones de la Universidad del Mar campus Puerto Escondido, de acuerdo con los siguientes textos:

"Título III

Capítulo II De las obligaciones de los alumnos.

Artículo 27.- Son obligaciones del alumno:

- Asistir puntualmente a clases con un margen de 5 minutos de acuerdo al reloj checador de la Universidad del Mar campus Puerto Escondido y cubrir el 85% de asistencia en el semestre de que se trate en cada una de las asignaturas como prerrequisito para poder tener derecho a examen.
- No consumir alimentos o líquidos dentro de los salones de clase, talleres, laboratorios.
- Cuidar en todo momento el patrimonio de la Universidad quedando estrictamente prohibido la realización o participación en actos que ocasionen daño o maltrato al mismo.
- No fumar al interior del recinto universitario ni al exterior de éste cuando se encuentre en la práctica de viajes de Practicas Escolares o Estancias Profesionales, así como al interior del transporte escolar.

Título IV

Capítulo I De la disciplina escolar

Artículo 28.- Los alumnos deberán abstenerse de expresarse con palabras, actitudes o expresiones corporales injuriosas, insultos o de agravio a sus compañeros, profesores, trabajadores y cualquier autoridad de la Universidad.

Artículo 29.- Dentro de las instalaciones universitarias, los alumnos deberán respetar el entorno en que realizan sus actividades académicas, por tanto deberán asistir puntualmente a sus actividades debidamente aseados, como corresponde a su calidad de estudiante universitario.

Artículo 30.- Dentro de las instalaciones universitarias esta estrictamente prohibido fumar, los alumnos apagarán los reproductores de audio y video que porten al interior del

recinto universitario, se abstendrán de utilizar audífonos y en espacios cerrados deberán tener la cabeza descubierta.

Artículo 34.- Los alumnos están obligados a cumplir en todo momento las normas reglamentarias que rigen cada uno de los espacios donde desarrollan sus actividades académicas, tales como talleres, laboratorios, biblioteca, salas, etc.; aplicando de manera estricta las normas de seguridad orientadas a proteger la salud y la integridad física de alumnos y profesores en el uso de talleres y laboratorios" (Universidad del Mar 2010).

Servicios Escolares actualmente está a cargo de las incidencias de alumnos y profesores, por parte del técnico auxiliar, quien hace mención que se elaboran las incidencias en forma manual; esto es, escriben reporte por reporte cada una de las incidencias que se cometen dentro del campus, lo que ocasiona una pérdida considerable de tiempo al estar elaborando las incidencias de forma escrita, ya que el procesamiento de las incidencias no siempre se realiza enseguida de que se elaboran; en algunos casos por que el departamento de Servicios Escolares tiene una carga alta de trabajo, con lo cual conlleva a que la información almacenada en papel se pierda, se traspapele o en muchos de los casos se deseche con el paso del tiempo.

Una incidencia se puede definir como una amonestación que se realiza a un alumno o un profesor cuando incurre en alguna falta estipulada en el reglamento de alumnos.

Una regla de convivencia se define como una norma que rige la conducta de un alumno o profesor dentro de la Universidad, en base del reglamento de la UMAR para el uso adecuado de las instalaciones.

3.3. Servicios Web (Gómez, 2010)

Un servicio Web (*Web Service*) se define como un conjunto de protocolos y estándares que se utilizan para el intercambio de datos entre distintas aplicaciones. Estas aplicaciones

pueden haber sido desarrolladas con distintos lenguajes de programación y ejecutarse en cualquier plataforma.

La interoperabilidad para el intercambio de datos entre diferentes plataformas se logra gracias a la utilización de estándares abiertos, patrocinados por las organizaciones OASIS y W3C. Estas organizaciones son las responsables de normalizar la arquitectura de los servicios Web. La definición de perfiles de estos estándares está a cargo del organismo WS-I.

3.3.1. SOA

El SOA significa *Service Oriented Architecture* (arquitectura orientada a servicios) y es un concepto de arquitectura de software que orquesta la utilización de servicios para dar soporte a los requerimientos de negocios.

SOA define claramente las siguientes capas de software:

- Aplicaciones básicas: estandariza aquellos sistemas que se desarrollan bajo cualquier tecnología y que trabajan geográficamente dispersos.
- Funcionales: son las que exponen su funcionalidad a través de servicios Web.
- Servicios Integrados: son aquellos que permiten el intercambio de datos entre capas orientadas a procesos, sean estos internos o colaborativos.
- Procesos compuestos: son los que definen el proceso como reglas de negocio y que varían dinámicamente ante los cambios que se puedan dar en dicho negocio.
- De entrada: orientados a los usuarios finales para su utilización.

3.3.2. Estándares de servicios Web

Un estándar permite establecer reglas sobre las cuales tanto desarrolladores como usuarios se basan para la creación o utilización de software.

Los estándares que se utilizan para la creación y uso de servicios Web son los siguientes:

- Web Service Protocol Stack: Se denomina así al conjunto de servicios y protocolos de servicios Web.
- XML (*eXtensible Markup Language*): Es un formato de datos que se utilizan para intercambio entre aplicaciones.

- SOAP (*Single Object Access Protocol*): Son protocolos que se usan para el intercambio de datos entre aplicaciones.
- WSDL (Web Services Description Language): Es un lenguaje de interfaz para los servicios Web. Se basa en XML para describir los requisitos funcionales requeridos para establecer la comunicación con los servicios Web.
- UDDI (*Universal Description, Discovery and Integration*): Es un protocolo utilizado para publicar información de los servicios Web y comprobar cuales están disponibles.
- WS-Security (Web Service Security): Es un protocolo de seguridad aceptado por OASIS (Organization for the Advancement of Structured Information Estandar).
 Permite garantizar la autenticidad de los actores y la confidencialidad de los mensajes que se envían a través de los servicios Web.

3.3.3. Ventajas de utilizar servicios Web

La utilización de servicios Web en las aplicaciones supone una serie de ventajas sobre las aplicaciones tradicionales que no los utilizan. Estas ventajas pueden reafirmar la convicción de desarrollar soluciones Web orientadas al servicio basadas en lógicas de negocios dinámicos.

Las ventajas más importantes de utilizar servicios Web en nuestras aplicaciones son las siguientes:

- Interoperabilidad entre aplicaciones: Independientemente de las plataformas sobre las que se ejecuta una aplicación Web, puede eventualmente hacer uso de servicios Web con total transparencia.
- Fomento de estándares: El uso de servicios Web fomenta el uso de estándares y
 protocolos basados en texto, lo cual facilita el manejo y funcionamiento de la
 información que se intercambian entre aplicaciones.
- Aprovechamiento de los sistemas de seguridad: Los servicios Web se apoyan en HTTP aprovechando la seguridad de firewall sin requerir ningún tipo de filtrado.
- Integración: Al existir reglas y funcionamientos de reglas de negocios entre compañías geográficamente distantes, la integración de estas reglas permite crear sistemas de servicios integrados (Gómez 2010).

3.4. Redes Inalámbricas o wireless

En términos sencillos, una WLAN hace exactamente lo que su nombre implica: proporciona todas las características y ventajas de las tecnologías LAN tradicionales, como Ethernet y Token Ring, pero sin las limitaciones que suponen los hilos o cables. Así, las WLAN redefinen la visión que la industria tiene de las LAN. La conectividad ya no implica estar "atado" a algo (Cisco Systems 2006).

3.4.1. ¿Qué es una WLAN?

Las WLAN utilizan un medio de transmisión, al igual que las LAN cableadas. En lugar de utilizar cable de par trenzado o de fibra óptica, las WLAN utilizan luz infrarroja o radiofrecuencia. La radiofrecuencia es mucho más popular debido a su mayor alcance, mayor ancho de banda y cobertura más amplia. Las redes inalámbricas proporcionan la libertad y la flexibilidad de operar dentro y entre edificios (Cisco Systems 2006).

Estándar 802.11

El término 802.11 se refiere a una familia de protocolos, incluida la especificación original, 802.11. Las actividades de los estándares 802.11 actuales son las siguientes (Tabla II):

Tabla II. Característica de cada uno de los estándares del 802.11.

Estándar	Característica		
802.11a	5 GHz, 54 Mbps		
802.11b	2,4 GHz, 11 Mbps		
802.11d	Dominios normativos múltiples		
802.11e	Calidad de servicios (QoS, Quality of Service)		
802.11f	Protocolo de inter-punto de acceso (IAPP)		
802.11g	2,4 GHz, 54 Mbps		
802.11h	Selección dinámica de frecuencia (DFS) y Control de potencia de		
	transmisión (TPC)		
802.11i	Seguridad		
802.11j	Canales de 5GHz japoneses (4,9 a 5,1 GHz)		
802.11k	Medición		
802.11m	Mantenimiento		

802.11n Alta velocidad

El 802.11 es un estándar inalámbrico que específica la conectividad de las estaciones fijas, portátiles y móviles dentro de un área local. El propósito del estándar es proporcionar conectividad inalámbrica para automatizar la maquinaria y el equipo o estaciones que requieren una implantación rápida. Estas pueden ser portátiles, de bolsillo o ir montadas en vehículos en movimiento dentro de un área local.

El estándar 802.11 es conocido oficialmente como el estándar IEEE para las especificaciones PHY y MAC WLAN inalámbrica. Define los protocolos "sobre el aire" necesarios para soportar las redes inalámbricas en un área local y de las cuales proporcionan estos servicios a los dispositivos que son compatibles con el estándar 802.11 (Cisco Systems 2006).

Dispositivos compatibles con 802.11

Los dispositivos inalámbricos para las LAN han crecido muchísimo. Los dispositivos cableados tradicionales, como los portátiles, los teléfonos IP y las impresoras, ahora cuentan con opciones inalámbricas incorporadas. Actualmente, entre los dispositivos inalámbricos disponibles podemos citar los siguientes:

- PDA.
- Teléfonos IP.
- Impresoras.
- Proyectores.
- Tablet PC.
- Cámaras de seguridad.
- Lectores de códigos de barras (Cisco Systems 2006).

3.4.2. Características de las WLAN

A continuación se muestran algunas características proporcionadas por las WLAN:

- Movilidad.
- Escalabilidad.
- Flexibilidad.

- Ahorro de costos a corto y largo plazo.
- Ventajas de instalación.
- Fiabilidad en entornos complejos.
- Reducción del tiempo de instalación.

3.4.3. Ventajas de utilización de las WLAN

Las WLAN tienen muchas ventajas para las oficinas domésticas, empresas pequeñas, empresas medianas, redes de campus, y grandes empresas. Los entornos que probablemente se beneficiarán de una WLAN tienen las siguientes características:

- Requieren velocidades estándar LAN Ethernet a 10 Mbps.
- Se benefician de los usuarios en movimiento.
- Reconfiguran la disposición física.
- Se expanden rápidamente.
- Utilizan una conexión a Internet de banda ancha.
- Se enfrentan a dificultades importantes al instalar LAN cableadas (Cisco Systems 2006).

3.4.4. Alcance de la señal inalámbrica

En condiciones óptimas, el radio de cobertura de la señal inalámbrica puede llegar hasta los 300 metros teóricos. En función de la disposición de los equipos, mobiliario que interfiere la señal, existencia de tabiques, grosor y material de los mismos, etc., la señal puede alcanzar los 100 metros (Alvarado-Rivas, Alvarado-Rivera & Varela-Perla 2005).

3.5. Microsoft Visual Studio .NET 2008®

Microsoft Visual Studio .NET 2008[®] es un conjunto de herramientas orientadas al desarrollo de aplicaciones informáticas. Se pueden construir aplicaciones de escritorio, para la Web o para dispositivos móviles, todas de gran escalabilidad y versatilidad. Así mismo se pueden utilizar sus herramientas de diseño para desarrollar e implementar sus poderosas aplicaciones de negocios (Gómez 2010).

Este producto es el más completo orientado a crear desarrollos en ASP.NET (*Active Server Page*) y es el único disponible de Microsoft[®] para el desarrollo sobre Pocket PC. Se trata exactamente del mismo entorno que se utiliza para desarrollar aplicaciones de Windows. Visual Studio, desde la versión 2003, permite realizar desarrollos móviles bajo el mismo formato y características (Firtman 2005).

3.5.1. Características

Microsoft Visual Studio[®] posee varios tipos de lenguajes de desarrollo como son: Visual Basic .NET, Visual C#, Visual C++. Estos comparten un mismo entorno de desarrollo (IDE). Esto hace más fácil la creación de soluciones de negocios en cualquiera de los lenguajes mencionados.

La versatilidad que Microsoft Visual Studio 2008[®] ofrece al desarrollador es quizá la razón principal para la migración de las aplicaciones. Multitud de asistentes, ventanas emergentes inteligentes sensibles al contexto, eficaces depuradores, diseñadores visuales, entre otros, hacen de Visual Studio un entorno de trabajo de gran productividad.

Otra característica importante de Microsoft Visual Studio 2008[®] es la posibilidad de crear aplicaciones para versiones específicas de la plataforma .NET. Esta característica se denomina "*multitargeting*" y permite integrar la funcionalidad de múltiples diseñadores visuales (Gómez 2010).

3.5.2. Ventajas

Una de las ventajas principales de *multitargeting* es que no se requiere instalar varias versiones de Microsoft Visual Studio .NET[®] para gestionar los diferentes clientes y proyectos de la herramienta. Es decir, proyectos de diferentes versiones de Microsoft Visual Studio .NET[®] pueden ser tratados por el mismo entorno de la versión 2008, sin que se pierda la compatibilidad insertada en cada uno de los proyectos (Gómez 2010).

Otra de las ventajas que ofrece está la posibilidad de administrar un proyecto, de tener acceso a mejor administración de los componentes, documentación más detallada, aumento del rendimiento al desarrollar y mejores herramientas para la codificación, debugging y compilación (Firtman 2005).

Además de esto, tiene una amplia compatibilidad con Microsoft SQL Server[®] para el manejo de toda la información o los datos que se va a emplear en algún sistema.

3.6. Microsoft SQL Server 2008®

El lenguaje de bases de datos relacional Microsoft SQL Server[®] se denomina Transact-SQL. Es un dialecto del lenguaje de bases de datos más importante de hoy en día: *Strucured Query Languaje* (SQL). Contiene dos sublenguajes: uno de definición de datos (DDL) y otro de manipulación de datos (DML).

Las instrucciones DDL se utilizan para describir los esquemas de tablas de una base de datos, contiene tres instrucciones genéricas: los objetos CREATE, ALTER y DROP (crean, alteran y eliminan objetos de la base de datos).

El lenguaje DML abarca todas las operaciones que manipulan los datos. Siempre existen cuatro operaciones genéricas para manipular la base de datos: SELECT, INSERT, DELETE y UPDATE (recuperación, inserción, eliminación y modificación) (Petkovic 2008).

3.6.1. Características

Microsoft SQL Server 2008[®] ofrece una plataforma de datos completa, más segura, confiable, administrable y escalable para aplicaciones. Permite que los usuarios desarrollen aplicaciones nuevas, capaces de almacenar y consumir cualquier tipo de datos en cualquier dispositivo.

3.6.2. Ventajas

Existen razones por las cuales Microsoft SQL Server[®], el sistema que comprende de un motor de base de datos, servicios de análisis, servicios de informe y servicios de integración, es la mejor opción para un amplio rango de usuarios y programadores de bases de datos que construyen aplicaciones de negocios.

 Microsoft SQL Server[®], con certeza, el mejor sistema para Windows, debido a su estrecha integración. Debido a que el número de sistemas Windows instalados es enorme y sigue en aumento, Microsoft SQL Server[®] es un sistema ampliamente utilizado.

- El motor de base de datos, como componente del sistema de base de datos relacional, es el más fácil de usar. Además de la interfaz de usuarios bien conocida, Microsoft ofrece varias herramientas diferentes que le ayudan a crear objetos de base de datos, optimizar aplicaciones de base de datos y manejar tareas de administración del sistema.
- SQL es un software que puede consultar muchas filas de una o más tablas utilizando sólo una instrucción (Petkovic 2008).

A continuación, se muestra una tabla comparativa con algunas características que hace más fiable el uso de Microsoft SQL Server sobre otros gestores de base de datos como son Oracle MySQL y Microsoft Access (Tabla III) (Alvarado-Rivas, Alvarado-Rivera & Varela-Perla, 2005).

Tabla III. Comparación de SQL 2008 con otros gestores de bases de datos.

Características	Microsoft SQL	Oracle MySQL	Microsoft
	2008		Access
Compatibilidad con bases de datos	✓	×	*
para dispositivos móviles			
Servicios de Transparencia de datos	✓	×	×
Soporte de procedimientos	✓	✓	×
almacenados, triggers, etc.			
Conectividad con diferentes	✓	✓	×
leguajes de programación			
Interfaz gráfica para el usuario	√	×	✓
Precio	√	✓	✓
Multiplataforma	×	✓	*

En general, Microsoft SQL Server[®] no es sólo un sistema de base de datos. Es una plataforma que no sólo maneja datos estructurados, semiestructurados y no estructurados, sino que también ofrece software operacional y de análisis integrado completo que permite a las organizaciones manejar información de misión crítica (Petkovic 2008).

Además de que tiene una amplia integración de sistemas con internet.

3.7. Ingeniería de Software

3.7.1. Diseño centrado en el usuario

El diseño de sistemas e interfaces para aplicaciones informáticas, especialmente pensados para su utilización por un usuario final, debe atender a satisfacer las necesidades del usuario, en el contexto del mismo. En consecuencia, resulta necesario utilizar un paradigma que incluya al usuario y a las acciones que este debe llevar a cabo.

La evolución de la interacción humano-computadora ha llevado al desarrollo de métodos de diseño de aplicaciones y de interfaces que incluyen al usuario, mediante la integración del mismo en el proceso de diseño.

Debe atender o identificar las necesidades y deseos del usuario, así como a diseñar los procesos necesarios para desempeñar tareas y alcanzar objetivos, de la manera más sencilla posible.

El diseño centrado en el usuario es un proceso, que tiene unas fases dadas, y en las cuales aplica un conjunto de métodos y técnicas (Tramullas 2003).

Para poder realizar estas fases o métodos, se tiene que basar de los modelos del proceso de ingeniería de software, detallados a continuación.

3.7.2. Modelos del proceso de Ingeniería de Software

A continuación, se mencionarán los tipos de modelos que existen para la construcción de software según Roger S. Pressman, centrándose en el modelo de prototipos para la realización de esta tesis:

Modelo en Cascada

Modelo en cascada, algunas veces llamado el ciclo de vida clásico, sugiere un enfoque sistemático, secuencial hacia el desarrollo de software, que se inicia en la especificación de requerimientos del cliente y que continúa con la planeación, el modelado, la construcción y el despliegue para culminar en el soporte del software terminado.

El modelo en cascada es el paradigma más antiguo para la ingeniería de software. Sin embargo, en las décadas pasadas, las críticas a este modelo de proceso han ocasionado que aún sus más fervientes practicantes hayan cuestionado su eficacia (Pressman 2005).

Modelo incremental

El modelo incremental combina elementos del modelo en cascada aplicado en forma iterativa. El modelo incremental aplica secuencias lineales de manera escalonada conforme avanza el tiempo en el calendario. Cada secuencia lineal produce "incrementos" del software (Pressman 2005).

Modelo DRA

El desarrollo rápido de aplicaciones (DRA) es un modelo de proceso de software incremental que resalta un ciclo de desarrollo corto. El modelo DRA es una adaptación a "alta velocidad" del modelo en cascada en el que se logra el desarrollo rápido mediante un enfoque de construcción basado en componentes. Si se entienden bien los requisitos y se limita el ámbito del proyecto, el proceso DRA permite que un equipo de desarrollo cree un "sistema completamente funcional" dentro de un periodo muy corto (por ejemplo, de 60 a 90 días) (Pressman 2005).

Modelo en espiral

El modelo de desarrollo en espiral es un generador del modelo de proceso guiado por el riesgo que se emplea para conducir sistemas intensivos de ingeniería del software concurrente y con múltiples usuarios. Tiene dos características distintivas principales. Una de ellas es un enfoque cíclico para el crecimiento incremental del grado de definición e implementación de un sistema, mientras disminuye su grado de riesgo. La otra es un conjunto de puntos de fijación para asegurar el compromiso del usuario con soluciones de sistema que sean factibles y mutuamente satisfactorias (Pressman 2005).

Modelo por prototipos

A menudo un cliente define un conjunto de objetivos generales para el software, pero no identifica los requisitos detallados de entrada, procesamiento o salida. En otros casos, el

responsable del desarrollo de software está inseguro de la eficacia de un algoritmo, de la adaptabilidad de un sistema operativo o de la forma que debería tomar la interacción humano-computadora.

A pesar de que la construcción de prototipos se puede utilizar como un modelo de proceso independiente, se emplea más comúnmente como una técnica susceptible de implementarse dentro del contexto de cualquiera de los modelos de proceso expuesto en esta sección.

El paradigma de construcción de prototipos (Fig. 3.1) se inicia con:

La comunicación: El ingeniero de software y el cliente encuentran y definen los objetivos globales para el software, indicando los requisitos conocidos y las áreas del esquema en donde es necesaria más definición.

Plan rápido: Entonces se plantea con rapidez una iteración de construcción de prototipos y se presenta el modelado (en la forma de un diseño rápido).

Modelado o Diseño rápido: El diseño rápido se centra en una representación de aquellos aspectos del software que sean visibles para el cliente o usuario final. El diseño rápido conduce a la construcción de un prototipo.

Prototipo: El prototipo lo evalúa el cliente/usuario y con la retroalimentación se refinan los requisitos del software que se desarrollará.

Desarrollo, entrega y retroalimentación: La iteración ocurre cuando el prototipo se ajusta para satisfacer las necesidades del cliente. Esto permite que al mismo tiempo el desarrollador entienda mejor lo que se debe hacer (Pressman 2005).



Figura 3.1. Modelo de construcción de prototipos.

3.7.3. Casos de uso

Un caso de uso representa una unidad funcional coherente de un sistema, subsistema o clase. En un caso de uso, uno o más actores interaccionan con el sistema que realizan algunas acciones (Vega 2010).

Un caso de uso cuenta la historia estilizada de la manera en que un usuario final (el cual desempeña uno de varios papeles posibles) interactúa con el sistema en un conjunto específico de circunstancias.

La historia puede ser un texto narrativo, un esquema de tareas o interacciones, una descripción basada en una plantilla o una representación por medio de diagramas.

El primer paso al escribir un caso de uso consiste en definir el conjunto de "actores" que estarán involucrados en la historia. Los actores son las diferentes personas (o dispositivos) que utilizan el sistema o producto dentro del contexto de la función y el comportamiento que se describirá. Los actores representan los papeles que juegan las personas (o dispositivo) conforme el sistema opera. Definido de una manera más formal, un

actor es algún elemento que se comunica con el sistema o producto y que es externo al sistema en sí mismo (Pressman 2005).

3.7.4. Pruebas de desempeño

La prueba de desempeño está diseñada para probar el desempeño de software en tiempo de ejecución dentro del contexto de un sistema integrado. La prueba de desempeño se aplica en todos los pasos del proceso de la prueba. Incluso al nivel de la unidad, el desempeño de un módulo individual debe evaluarse mientras se realizan las pruebas. Sin embargo, no es sino hasta que se encuentran totalmente integrados todos los elementos del sistema que es posible asegurar el verdadero desempeño del sistema.

Con frecuencia las pruebas de desempeño se vinculan con pruebas de resistencia y suelen requerir instrumentación de software y hardware. Es decir, a menudo resulta necesario medir con exactitud la utilización de recursos (por ejemplo, los ciclos de procesador). Mediante instrumentación externa pueden vigilarse de manera regular los intervalos de ejecución, los eventos que se registran (como las interrupciones) y los estados de muestra del equipo (Pressman 2005).

CAPÍTULO 4. DESARROLLO DEL TEMA

En este capítulo se detalla la forma en cómo se llevó a cabo el análisis de la implementación de la red en la Universidad del Mar campus Puerto Escondido, para hacer la previa instalación y configuración del router inalámbrico, también se muestra una descripción detallada del diseño de la base de datos así como el diagrama de clases para la aplicación, tanto para el dispositivo móvil como para el servidor, se presenta una descripción breve de la funcionalidad de la aplicación en el Pocket PC y del lado del servidor de datos y por último, se presenta la configuración de los servicios Web para comunicarse con el servidor de datos y el dispositivo desarrollado en este trabajo de tesis.

4.1. Análisis de la arquitectura de red existente en la UMAR

Para poder realizar la comunicación con el Pocket PC y el servidor de datos se tuvo que efectuar un análisis de la red existente en la Universidad del Mar, para conocer su distribución y la forma en cómo se implementará la configuración del router.

Actualmente la Universidad del Mar campus Puerto Escondido cuenta con una red LAN cableada, que proporciona servicio a todo el campus universitario incluyendo las áreas de Rectoría, Vice-rectoría Administrativa, Vice-rectoría Académica, Sistema de Información Geográfica (SIG), Cubos de Profesores, Instituto de Genética, Centro de Idiomas y Salas de Cómputo (A, B, C, y D) y de la cual la proporciona el departamento de Redes de esta misma Universidad.

En el caso de la red con la que cuenta la Universidad, es una red que se limita a los espacios físicos propios del proceso enseñanza-aprendizaje, por lo cual puede establecerse que en áreas como jardines, pasillos, corredores y demás que no sean especificados, no se tiene una cobertura de red, ya que la tecnología usada para cubrir la necesidad de conectividad de la Universidad, es cableada.

Es por eso que se requiere de una red que pueda ampliar la cobertura de la red existente, no limitando a la ubicación física del usuario y manteniendo además, la disponibilidad de la red sin estar en los espacios físicos donde la red LAN fue instalada, este sistema es requerido ya que la comunicación a través del dispositivo móvil se efectuará en los pasillos y corredores de la Universidad.

Al cubrir la red LAN las salas de cómputo, es viable la instalación del servidor de datos para alojar todas las incidencias que se cometan dentro de la Universidad por tener la configuración de la red cableada y proporcionar el Internet a los alumnos y maestros.

A continuación, se detalla la forma en cómo está estructurada la red, iniciando en el departamento de Redes hasta llegar a las Salas de Cómputo, centrando básicamente en la sala C que es el lugar en donde va a estar alojado el servidor de los datos (Fig. 4.1).

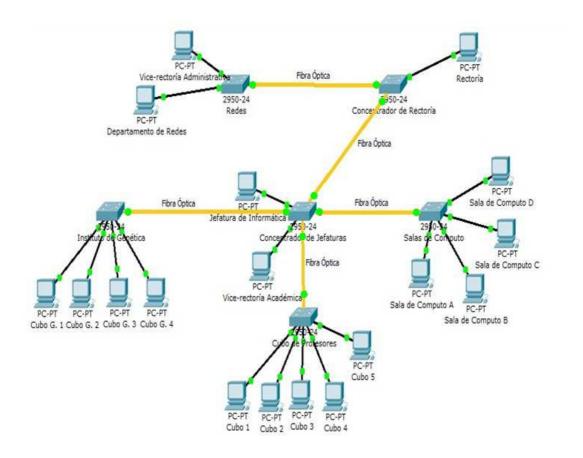


Figura 4.1. Estructura general de la red LAN en la UMAR campus Puerto Escondido.

La sala de cómputo C actualmente tiene 25 equipos con los cuales se da servicios a los usuarios de la Universidad, tiene un rack en donde aloja todos los cables para las conexiones y proporcionar Internet a los equipos tanto de la sala C como de la sala D y de la cual fue útil para realizar la conexión del router inalámbrico y comunicarse con el dispositivo móvil.

Después de haber realizado el proceso de análisis de la red existente en la Universidad del Mar, se procedió a recopilar toda la información necesaria para poder realizar el diseño de la base de datos de acuerdo con las necesidades que surgieron de la entrevista con la que fue subjefa de Servicios Escolares campus Puerto Escondido durante el desarrollo de esta tesis.

4.2. Recopilación de la información necesaria sobre las incidencias

Como preámbulo y de acuerdo al conocimiento previo que se tenía sobre el proceso del registro de las incidencias, se llevó a cabo una entrevista con la subjefa del departamento de Servicios Escolares, para evaluar el diseño inicial, la cual en un principio se le mostró un bosquejo de cómo se tenía pensado el desarrollo del sistema de incidencias, a lo cual recibió el visto bueno por parte del departamento sin embargo, no satisfizo las demandas de Servicios Escolares.

El bosquejo de las pantallas tenía todas las opciones en campos de texto para que el usuario las escribiera, a lo cual, externó que no habría caso el hacer un sistema, ya que sería más rápido así como las están haciendo actualmente, por lo que se tuvo que quitar algunos campos y otros reemplazarlos.

En base a estas modificaciones, se tuvo la idea clara de los datos que contendría tanto la aplicación como el diseño de la base de datos para guardar la información generada.

4.3. Diseño e implementación de la base de datos para el Sistema Control de Incidencias

Con base a los datos recopilados en la fase anterior, se diseñó la base de datos. El primer paso fue crear el diccionario de datos para determinar metadatos de cada tabla. El siguiente paso fue diseñar una base de datos bajo el modelo entidad-relación.

4.3.1. Diccionario de datos

El objetivo del diccionario de datos es poder dar un mejor uso a la base de datos y facilitar al usuario el acceso y entendimiento de cada uno de los datos contemplados en la misma.

El diccionario de datos define los metadatos de cada una de las tablas. Este debe incluir el nombre de cada una de las tablas, el nombre de los campos, el tamaño de cada campo y una descripción de cada uno de los campos

En la tabla IV, se presenta el diccionario de datos para la base de datos del Sistema de Control de Incidencias.

Tabla IV. Diccionario de datos de la base de datos bd_Incidencias.

Tabla: usuarios				
Campo	Tipo de dato	Tamaño	Descripción	
id_usuario	Numérico	8	Llave primaria y no permite valores vacíos	
usuario	Carácter	15	Nombre del usuario para acceder al sistema	
contraseña	Carácter	25	Contraseña del usuario para acceder al	
			sistema	
nombre	Carácter	50	Nombre completo del usuario	

	Tabla: incidencia				
Campo	Tipo de dato	Tamaño	Descripción		
id_incidencia	Numérico	2	Llave primaria y no permite valores		
			vacíos		
id_regla	Numérico	2	Clave foránea que hace referencia de la		
			tabla reglas_convivencia		
idAlumno	Numérico	8	Clave foránea que hace referencia de la		
			tabla alumnos		
idProfesor	Numérico	8	Clave foránea que hace referencia de la		
			tabla profesor		
id_usuario	Numérico	8	Clave foránea que hace referencia de la		
			tabla usuarios		
fecha	Datetime	30	Indica la fecha y hora en la que se registró		
			la incidencia		
observaciones	Texto		Muestra las observaciones que anexa el		
			usuario		
tipo	Carácter	25	Indica el tipo de usuario que comete la		
			incidencia: alumno o profesor		

Tabla: alumnos			
Campo	Tipo de dato	Tamaño	Descripción
idAlumno	Numérico	8	Llave primaria y no permite valores vacíos
alumno	Carácter	50	Identifica a el alumno que se va agregar a la
			base de datos
carrera	Carácter	50	Identifica la carrera del alumno que se va
			agregar a la base de datos

semestre	Numérico	4 Identifica el semestre del alumno que se va	
			agregar a la base de datos

Tabla: profesor				
Campo Tipo de dato Tamaño Descripción				
idProfesor	Numérico	8	Llave primaria y no permite valores vacios.	
profesor	Carácter	50	Identifica a el profesor que se va agregar a la	
			base de datos	
carrera	Carácter	50	50 Identifica la carrera del profesor que se va	
			agregar a la base de datos	

Tabla: reglas_convivencia				
Campo Tipo de dato Tamaño Descripción				
id_regla	Numérico	2	Llave primaria y no permite valores vacíos.	
regla_convivencia Carácter 50 Describe la regla de convivencia				

Después de haber explicado a detalle la documentación que contiene la base de datos, se muestra el modelo entidad-relación para ver de forma gráfica la forma en cómo se relaciona cada una de las tablas.

4.3.2. Modelo Entidad – Relación

En la siguiente imagen se muestra el modelo Entidad-Relación del Sistema Control de Incidencias para este trabajo de tesis (Fig. 4.2).

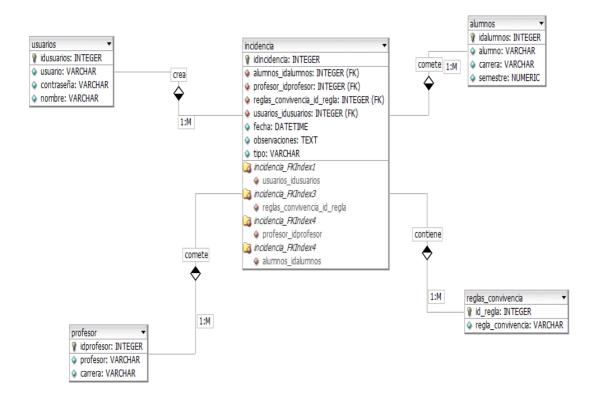


Figura 4.2. Modelo Entidad-Relación.

4.3.3. Diagrama de Casos de uso

De acuerdo a lo expuesto en el capítulo 3 en la sección 3.7, sobre la definición de casos de uso para los sistemas informáticos, a continuación se presentan los modelos utilizados para el desarrollo de la aplicación de incidencias, tanto para el dispositivo móvil (Fig. 4.3), como para la aplicación del servidor de datos (Fig. 4.4).

El diagrama de casos de uso para la aplicación del dispositivo móvil, muestra las opciones que tienen el técnico auxiliar y administrador del departamento de Servicios Escolares, para realizar el registro de una incidencia.

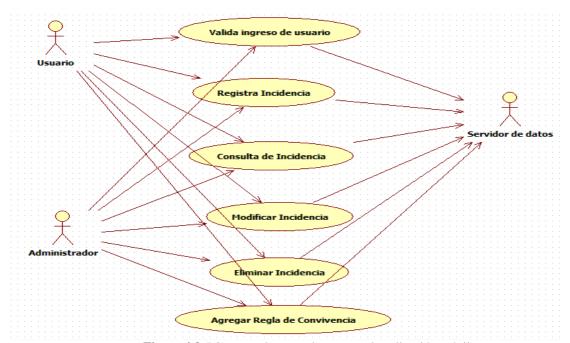


Figura 4.3. Diagrama de casos de uso para la aplicación móvil.

Para el diagrama de casos de uso por el lado del servidor de datos, solo el usuario administrador va ser el que realizará las acciones pertinentes del sistema, que va desde agregar un nuevo alumno, hasta hacer consultas de las incidencias y generar reportes.

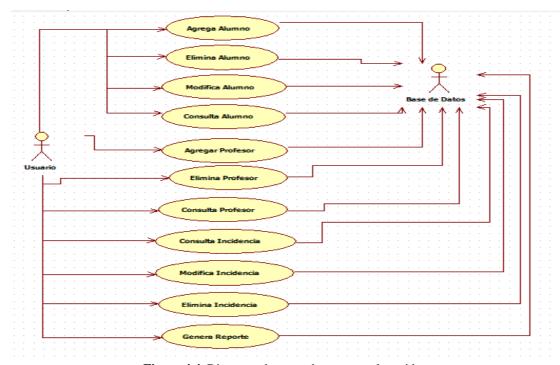


Figura 4.4. Diagrama de casos de uso para el servidor.

4.4. Desarrollo de la aplicación en el servidor de datos

La aplicación se diseñó e implementó con base a los requerimientos proporcionados por el departamento de Servicios Escolares. La implementación de la aplicación se hizo con el IDE Visual Studio 2008[®], el cual tiene integrada herramientas para desarrollar aplicaciones para dispositivos móviles. En esta sección, se detalla el funcionamiento de la aplicación.

4.4.1. Funcionamiento del sistema

El funcionamiento básico de la aplicación de escritorio y de la aplicación para el dispositivo móvil se describirá mediante un ejemplo práctico, el cual se basa en la operación de la aplicación, descrita en el manual de usuario del anexo A.

La aplicación se basa en un entorno gráfico como el que se muestra en la figura 4.5.



Figura 4.5. Pantalla Sistema de Incidencias.

Cuenta con las opciones de Usuario y Contraseña para acceder al sistema y tener un nivel de seguridad para los usuarios que traten de acceder al mismo, tiene el botón de Aceptar para entrar al sistema de control de incidencias mostrando la pantalla Alta, Bajas y Consultas (Fig. 4.6).

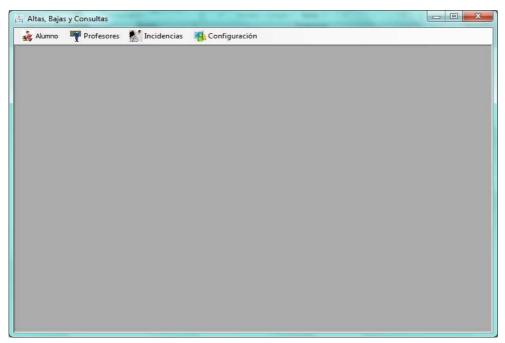


Figura 4.6. Pantalla Altas, Bajas y Consultas.

Al elegir la opción Nuevo Alumno del menú Alumno (Fig. 4.7a), mostrará una ventana para agregar un alumno no registrado en la base de datos (Fig. 4.8), el cual se tendrá que introducir los datos necesarios para agregar al alumno, para lo cual en este ejemplo se agregará a un alumno aleatorio (Fig. 4.9).



Figura 4.7. Menús despegables de la pantalla Altas, Bajas y Consultas. (a) Menú Alumno. (b) Menú Profesores. (c) Menú Incidencias. (d) Menú Configuración.



Figura 4.8. Pantalla Alta Alumno.



Figura 4.9. Agregar un nuevo Alumno.

El botón Grabar, guarda al alumno que fue introducido con anterioridad en la base de datos y mostrando la ventana de confirmación (Fig. 4.10).



Figura 4.10. Alumno Guardado.

La opción Modificar del menú Alumno (Fig. 4.7a), actualiza la información del alumno que se le va hacer algún cambio tanto de nombre, semestre u otro dato.

En esta pantalla, el usuario tiene que introducir la matrícula del alumno al que se le van a realizar las modificaciones necesarias, siguiendo con el ejemplo, se introducirá la matrícula del alumno que se agregó anteriormente (Fig. 4.11).



Figura 4.11. Introducir la matrícula para modificar alumno.

Con la opción Buscar se desplegará la información del alumno al cual se le realizarán las modificaciones (Fig. 4.12).

	Modificar Alumno					
Datos	s del Alumn	10:				
M	latrícula:				Bu	scar
	- Datos Gene	erale	s			
	Matrícu	ıla:	07120064			
	Nombr	e:	Pedro Ramos A	rellanes		
	Semes	tre:	212			
	Carrera	ı:	Licenciatura en	Informática		
		_				
Nu	Nueva Búsqueda		Modificar	Aceptar	Sal	lir

Figura 4.12. Pantalla Modificar Alumno.

Siguiendo con el ejemplo, la opción Eliminar del menú Alumno (Fig.4.7a), borra al alumno que se quiera dar de baja de la base de datos.

Para esta pantalla, el usuario seleccionará la carrera, el semestre y el nombre del alumno a eliminar (Fig. 4.13) y presionando la opción Eliminar remueve a ese alumno en específico.

🖺 Eliminar Alumno				
Elir	Eliminar Alumno			
Datos del /	Datos del Alumno:			
Carrera:	Licenciatura en Informática 🔻			
Semestre:	212			
Nombre:	Pedro Ramos Arellanes ▼			
Eliminar Cancelar				

Figura 4.13. Pantalla Eliminar Alumno.

La opción de Buscar del menú Alumno (Fig. 4.7a), busca en la base de datos la información que se quiera visualizar, para este ejemplo, se muestran tres posibles formas

para realizar una búsqueda, alumnos por carrera, por semestre o solo por nombre, esto con la finalidad de tener una mejor visualización de los alumnos que pertenecen a una carrera, a un semestre en específico o un alumno en general (Fig. 4.14).

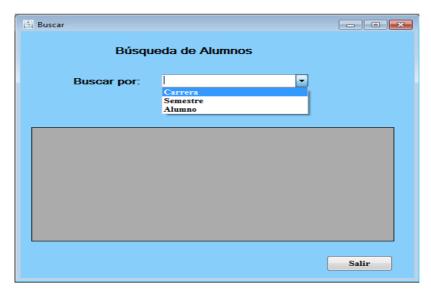


Figura 4.14. Formas de realizar una búsqueda.

Siguiendo con el ejemplo, se realizará una búsqueda por carrera, en donde se mostrarán a todos los alumnos de la "Licenciatura en Informática" (Fig. 4.15).

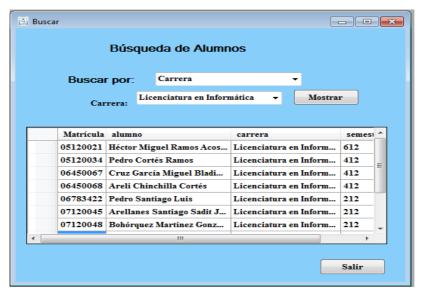


Figura 4.15. Pantalla donde muestra el resultado de la búsqueda.

La opción Nuevo Profesor del menú Profesor (Fig. 4.7b), mostrará una ventana para agregar un profesor no registrado en la base de datos (Fig. 4.16), en la cual se tendrá que introducir los datos necesarios para agregar al nuevo profesor, para este ejemplo se agregará a un profesor aleatorio (Fig. 4.17).



Figura 4.16. Pantalla Alta de Profesor.



Figura 4.17. Pantalla Grabar.

El botón Grabar, guarda al profesor que fue introducido con anterioridad en la base de datos y mostrando la ventana de confirmación (Fig. 4.18).

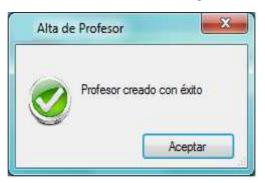


Figura 4.18. Profesor Guardado.

La opción Modificar del menú Profesor (Fig. 4.7b), actualiza la información del profesor que se le va hacer algún cambio tanto de nombre, carrera o algún otro dato.

En esta pantalla, el usuario tiene que introducir el número de trabajador del profesor que se le realizarán las modificaciones pertinentes, siguiendo con el ejemplo, se introducirá el número de trabajador del profesor que se agregó anteriormente (Fig. 4.19).

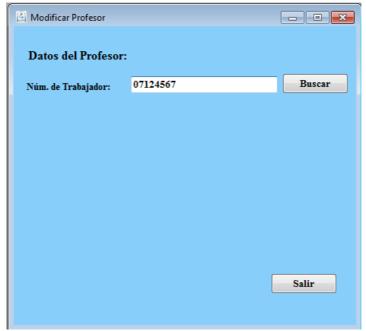


Figura 4.19. Introducir el número de trabajador para modificar Profesor.

Con el botón de Buscar de la pantalla Modificar Profesor, se desplegará la información del profesor al cual se le realizarán las modificaciones (Fig. 4.20).



Figura 4.20. Pantalla Modificar Profesor.

Siguiendo con el ejemplo, la opción Eliminar del menú Profesores (Fig.4.7b), elimina al profesor que se quiera dar de baja de la base de datos.

Para esta pantalla, el usuario tendrá que seleccionar la carrera y el nombre del profesor a borrar (Fig. 4.21) y presionando la opción Eliminar remueve a ese profesor en específico.

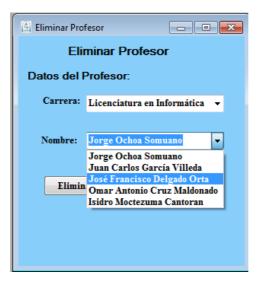


Figura 4.21. Pantalla Eliminar Profesor.

La opción de Buscar del menú Profesor (Fig. 4.7b), busca en la base de datos la información que se quiera visualizar, para este ejemplo, se muestran tres posibles formas para realizar una búsqueda, profesores por carrera o solo por nombre, esto con la finalidad de tener una mejor visualización de los profesores pertenecientes a una carrera o solo mostrar la información de cualquier profesor (Fig. 4.22).

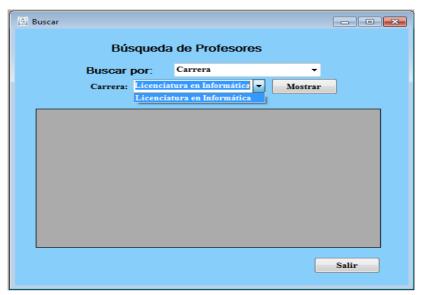


Figura 4.22. Formas de realizar una búsqueda.

Siguiendo con el ejemplo, se realizará una búsqueda por carrera, en donde se mostrarán a todos los profesores de la Licenciatura en Informática (Fig. 4.23).



Figura 4.23. Pantalla donde muestra el resultado de la búsqueda.

La aplicación también cuenta con la opción de hacer consultas a las incidencias que se generan a través del dispositivo móvil, esto con la finalidad de agilizar el trabajo al usuario que levantará la incidencia.

La opción Consultar Incidencias del menú Incidencias (Fig. 4.7c), muestra todas las incidencias que se cometen dentro de la Universidad, para que en cualquier momento que el usuario quiera hacer cambios a la incidencia, la pueda realizar desde la aplicación en el servidor de datos y no tenga que recurrir tan seguido al dispositivo móvil (Fig. 4.24).

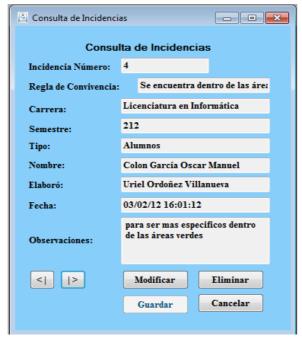


Figura 4.24. Pantalla Consulta de Incidencias.

El menú Incidencias también muestra la creación de reportes en la opción Generar Reporte (Fig. 4.7c), en la cual se especifican todas las incidencias que se generaron de una fecha determinada y emitirlas hacia los diferentes jefes de carrera o personas que intervengan en este proceso, ya que se facilita la migración a archivos con formato pdf (Fig. 4.25).

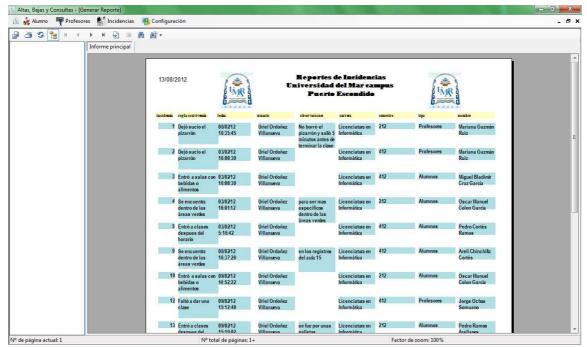


Figura 4.25. Pantalla de reportes de incidencias.

El objetivo del reporte de incidencias, se apega al formato que realizan en Servicios Escolares, en el cual se observaba todo el horario completo de todas las carreras (Licenciatura en Biología, Licenciatura en Zootecnia, Ingeniería Forestal y Licenciatura en Informática), así como cada una de las aulas en donde se tomaban las clases y por consecuente el profesor que impartía esa clase, por ejemplo si el maestro llegaba tarde a una clase se anotaba su respectiva observación pero solo cubría incidencias del profesor dejando exento al alumnado del campus, ya que en el caso del alumno se levantaban las incidencias en hojas y se guardaba en el expediente correspondiente. A diferencia de este nuevo reporte que se presenta, se registra la regla de incidencia, la fecha y hora respectiva, la persona que levantó la incidencia, la carrera, semestre, el tipo de persona que se le registra la incidencia sea profesor o alumno y sus observaciones en el caso de que se necesite anotar algo relevante.

Por última opción, se tiene el menú Configuración y Usuarios (Fig. 4.7d), el cual modifica a los usuarios que tienen acceso al Sistema de Control de Incidencias tanto en el servidor de datos, como para la aplicación en el dispositivo móvil (Fig. 4.26).



Figura 4.26. Pantalla Modificar Usuario.

4.5. Desarrollo de la aplicación en el dispositivo móvil.

A continuación se detalla el funcionamiento básico de la aplicación en el dispositivo móvil, tomando un ejemplo práctico. Para información más detallada se realizó un manual de usuario, que se encuentra en el anexo B.

4.5.1. Funcionamiento de la aplicación móvil

La aplicación se basa en un entorno gráfico como el que se muestra en la figura 4.27.

En el cual se observa el logo de la Universidad y el nombre referente a la pantalla de Bienvenida.



Figura 4.27. Pantalla Sistema Control de Incidencias.

La aplicación para el dispositivo móvil se desarrolló en la plataforma de Microsoft Visual Studio $2008^{®}$ y tiene las opciones de Usuario y Contraseña para poder acceder a la aplicación desde el dispositivo móvil, además de contar con las opciones de Entrar y Cancelar (Fig. 4.28).



Figura 4.28. Validar usuario para acceder a la aplicación.

Después de haber accedido a la aplicación en el dispositivo móvil, mostrará la pantalla de Generar Incidencia, la cual va a permitir realizar las incidencias que se cometen en un día de clases dentro de la Universidad, contando con las opciones básicas de un reporte como son:

- 1. La regla de convivencia que se cometió.
- 2. A qué carrera pertenece al alumno o profesor.
- 3. El semestre al cual pertenece.
- 4. El tipo, si es alumno o profesor el que cometió la incidencia.
- 5. Nombre de la persona que comete la incidencia.
- 6. Elaboró: el usuario que levantó la incidencia.
- 7. La fecha que se cometió la incidencia, además de la hora.
- 8. Observaciones generales.

Contando además con las opciones de Nuevo, Grabar, Consultar, Cancelar y Salir (Fig. 4.29).



Figura 4.29. Pantalla Generar Incidencias.

Para este ejemplo práctico, se realizará el registro de una incidencia para demostrar la funcionalidad que tiene cada una de las opciones y la facilidad de los campos al contar con solo listas para seleccionar y hacer más rápido el trabajo (Fig. 4.30).



Figura 4.30. Pantalla donde muestra el registro de una incidencia.

El botón Grabar, guarda la incidencia que fue introducida con anterioridad en la base de datos y mostrando la ventana de confirmación (Fig. 4.31).

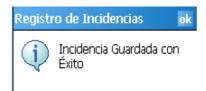


Figura 4.31. Incidencia Guardada.

Además cuenta con la opción (...) dentro de la pantalla Generar Incidencias, y la cual va a servir para agregar más reglas de convivencia que no estén añadidas o para agregar una regla de convivencia ya establecida en la misma base de datos, esto en la pantalla de Reglas de Convivencia (Fig. 4.32).



Figura 4.32. Pantalla para agregar una regla de convivencia al formulario y para añadir una nueva regla de convivencia no listada.

La opción Consultar, muestra todas las incidencias que se cometen dentro de la Universidad, para que en cualquier momento que el usuario quiera hacer cambios a la incidencia tanto en el servidor o en su defecto desde el propio dispositivo móvil (Fig. 4.33).



Figura 4.33. Pantalla Listar Incidencias.

4.6. Desarrollo de los servicios Web

Una parte importante para que la aplicación se logre comunicar con la base de datos desde el servidor, son los servicios Web que se desarrollaron en este trabajo de tesis.

El servicio Web, fue desarrollado con la aplicación que trae integrado Microsoft Visual Studio 2008[®], la cual agrega el archivo de configuración (*Service.cs*), para agregar métodos y así realizar las consultas a la base de datos desde la aplicación móvil, el archivo *Service.asmx*, el cual va a interpretar los métodos que se le implementen en el archivo de configuración y los va a visualizar en una página Web, el archivo *web.config* explica cada una de las instrucciones del archivo *Service.asmx*, es decir, muestra a detalle la forma en cómo se codificó cada uno de estos archivos, su lenguaje está basado en código XML, que es un protocolo de comunicación para que se pueda interpretar el servicio Web.

A continuación, se muestra una breve explicación sobre la creación del servicio Web para la aplicación móvil, la cual se tendrá que montar en un servidor de páginas, que en este caso se realizó la configuración e instalación del IIS de Windows, mismo que se detalla en el anexo D.

4.6.1. Creación del servicio Web desde Microsoft Visual Studio 2008®

Primero se tiene que crear un nuevo proyecto para dispositivos móviles, una vez teniendo el nombre del proyecto con su respectivo formulario, dar clic derecho sobre el proyecto y seleccionar Agregar y después Nuevo sitio web..., como se muestra en la figura 4.34.

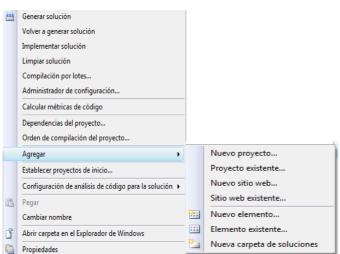


Figura 4.34. Opción para agregar un nuevo sitio Web.

Aparecerá una pantalla con una serie de plantillas para agregar el nuevo sitio. Para este caso se seleccionará la opción Sitio web ASP.NET, se escoge una ruta en donde se va a guardar el sitio Web y se opta por el lenguaje para su desarrollo, que en este caso se utilizará el Visual C# (Fig. 4.35).

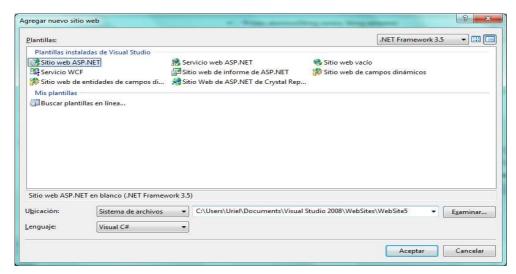


Figura 4.35. Pantalla Agregar nuevo sitio web.

En el explorador de soluciones aparecerá cargado los archivos *Service.cs*, web.config y *Service.asmx*, para realizar la configuración pertinente (Fig. 4.36).



Figura 4.36. Creación de un nuevo servicio Web.

El archivo *Service.cs* muestra toda la codificación que se va a utilizar para realizar las consultas a la base de datos, así como la conexión a la misma base de datos y mostrar los resultados de las cláusulas. En el Código 1, se observa un ejemplo práctico para validar el ingreso de un usuario al sistema, para información más detallada se localiza en el contenido del CD todo el código fuente del servicio Web.

```
//Servicio Web para validar el usuario cuando ingresa al sistema
1
2
   [WebMethod]
3
   public Boolean validarIngreso(String usuario, String contraseña)
5
             //Realiza la conexion a la base de datos
             SqlConnection conexion = new SqlConnection();
7
             conexion.ConnectionString = "Data Source=URIEL-PC; Initial
8
             Catalog=bd_Incidencias;User ID=admin_Uriel;
             Password= ******;
9
10
             //Realiza la consulta de usuario
             String sentencia_usuario = "SELECT count(*) FROM usuarios
11
            WHERE (usuario = '" + usuario + "' and contraseña = '" +
12
13
             contraseña + "')";
14
            SqlDataAdapter conc = new SqlDataAdapter(sentencia_usuario,
15
            conexion);
16
            DataSet ds1 = new DataSet();
17
            conc.Fill(ds1);
             DataRow result = ds1.Tables[0].Rows[0];
18
             String result_usuario = result[0].ToString();
19
             if (result_usuario == "1")
20
21
22
                  return true;
             }
23
24
             else
25
             {
26
                  return false;
27
28 }
```

Código 1. Método validarIngreso() de la clase Service. Realiza la conexión a la base de datos, ejecuta la sentencia y retorna el valor dependiendo de lo que se introduzca en cada uno de los campos de texto desde el dispositivo móvil.

De la clase Service, se detalla que en la línea 6 se declara la instrucción para realizar una nueva conexión a la base de datos; en la línea 7 se realiza la conexión, en donde se especifica el nombre del servidor o del equipo de cómputo en donde se va a conectar, el nombre de la base de datos, el usuario con el cual se hace referencia para acceder y la contraseña. En la línea de código 11 se ejecuta la sentencia para seleccionar al usuario que va a ingresar al sistema, de la línea 14 a la 19 se lleva a cabo el proceso de ejecutar la sentencia y la conexión, muestra los datos en una tabla y los almacena en una cadena; en la línea 20 compara si el resultado que arrojó la cadena es igual a uno, toma el valor de verdadero y accede al sistema, en caso contrario toma el valor de falso y no deja acceder al sistema hasta que se ingrese el nombre del usuario y contraseña correcta.

Cabe señalar, que se deben de colocar las librerías del tipo using system para que el método pueda invocar a la base de datos desde el servidor y este a su vez mostrar los resultados, las cuales son:

```
Data.Sql; Data.SqlClient; Data.OleDb; Data; Data.SqlServerCe;
```

Una vez que se concluya de programar el método, se tendrá que probar el servicio Web, para lo cual se tendrá que ejecutar desde el archivo *Service.asmx*, el cual va a interpretar las consultas del archivo *Service.cs*. Para realizar esta tarea hay que ubicarse en el archivo *Service.asmx*, clic derecho sobre el archivo y seleccionar la opción Ver en el explorador, como se muestra en la figura 4.37.

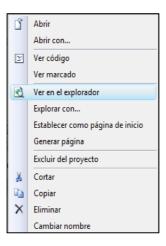


Figura 4.37. Menú para visualizar el servicio Web.

En la siguiente pantalla, se muestra el servicio Web desde el Microsoft Internet Explorer[®], cabe mencionar que Microsoft Visual Studio 2008[®] incluye la herramienta para generar el servicio Web y la cual se conecta por medio del servidor local o comúnmente llamado *localhost* (Fig. 4.38), en ella se muestran todas las consultas que se van a realizar a la base de datos.

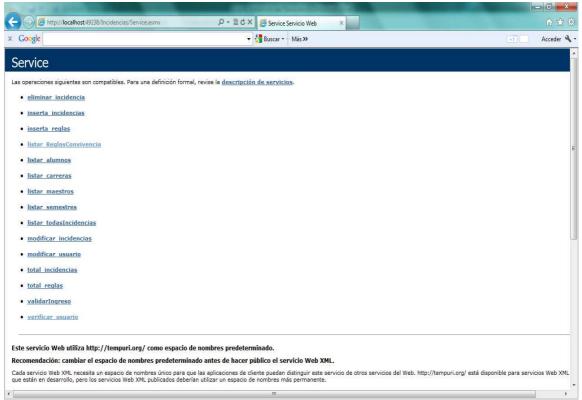


Figura 4.38. Pantalla de la página del servicio Web.

Para probar la funcionalidad del servicio Web, se realizará una prueba para mostrar que los datos los muestra de forma correcta, para lo cual se basará del método validarIngreso. En este caso, solo se introducirán los parámetros del usuario y su respectiva contraseña (Fig. 4.39a), se invocará a ese método y retornará el valor de *true*, si el usuario y contraseña coincide con los parámetros que se escribieron, en caso contrario mostrará un *false* (Fig. 4.39b).

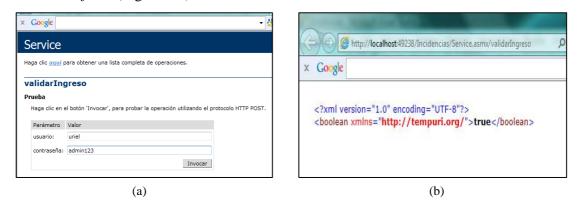


Figura 4.39. Pantalla que muestra el funcionamiento del servicio Web. (a) Valida el ingreso de un usuario. (b) Muestra el resultado de la consulta.

El archivo *Service.asmx*, contiene solo la siguiente instrucción, el cual hace referencia al archivo *Service.cs* (Código 2).

A continuación, se muestra el código fuente del archivo *web.config* (Código 3), el cual esta implementado en formato XML y servirá para intercambiar información entre el servicio Web y la aplicación en el dispositivo móvil. El script está compuesto de 5 partes estructurales:

- La primera parte del código (de la línea 2 a la 47) muestra cada una de las secciones que está conformado el archivo de configuración, así como el mostrar las referencias a las librerías que utilizan los protocolos para realizar la comunicación con el servicio Web.
- La segunda parte (de la línea 48 a la 62) contiene la forma en cómo se va a compilar el *web.config* y las versiones del *framework* que se utilizan para que pueda mostrar cada uno de los datos a visualizar.
- La tercera parte del archivo (línea de código 63) se ejecuta la instrucción para habilitar la configuración del modo de autenticación de seguridad utilizado por ASP.NET para identificarse a un usuario entrante.
- La cuarta parte del documento (de la línea 64 a la 114) se declaran los formatos en el cual el script se va a ejecutar, llámese en formato .asp, .asmx, etc. Además de habilitar la configuración de las acciones que se deben realizar si un error no controlado tiene lugar durante la ejecución de una solicitud.
- La última parte (de la línea 115 a la 163) es fundamental para ejecutar ASP.NET en Internet Information Service 7.0 (IIS).

```
Extensions, Version=3.5.0.0, Culture=neutral, ublicKeyToken=
6
7
         31BF3856AD364E35">
8
           <sectionGroup name="scripting" type="System.Web.</pre>
9
           Configuration.ScriptingSectionGroup, System.Web.Extensions,
10
           Version=3.5.0.0, Culture=neutral, PublicKeyToken=
           31BF3856AD364E35">
11
12
             <section name="scriptResourceHandler" type="System.Web.</pre>
13
             Configuration.ScriptingScriptResourceHandlerSection,
14
             System.Web.Extensions, Version=3.5.0.0, Culture=neutral,
15
             PublicKeyToken=31BF3856AD364E35" requirePermission="false"
16
             allowDefinition="MachineToApplication"/>
17
             <sectionGroup name="webServices" type="System.Web.</pre>
18
             Configuration.ScriptingWebServicesSectionGroup,
19
             System.Web.Extensions, Version=3.5.0.0, Culture=neutral,
20
             PublicKeyToken=31BF3856AD364E35">
21
               <section name="jsonSerialization" type="System.Web.</pre>
2.2
               Configuration. ScriptingJsonSerializationSection,
2.3
               System.Web.Extensions, Version=3.5.0.0,
24
               Culture=neutral, PublicKeyToken=31BF3856AD364E35"
25
               requirePermission="false" allowDefinition="Everywhere"/>
26
               <section name="profileService" type="System.Web.</pre>
27
               Configuration.ScriptingProfileServiceSection,
28
               System.Web.Extensions, Version=3.5.0.0, Culture=neutral,
29
               PublicKeyToken=31BF3856AD364E35" requirePermission=
30
               "false" allowDefinition="MachineToApplication"/>
31
               <section name="authenticationService" type="System.Web.</pre>
32
               Configuration.ScriptingAuthenticationServiceSection,
33
               System.Web.Extensions, Version=3.5.0.0, Culture=neutral,
34
               PublicKeyToken=31BF3856AD364E35" requirePermission=
35
               "false" allowDefinition="MachineToApplication"/>
36
               <section name="roleService" type="System.Web.</pre>
37
               Configuration. ScriptingRoleServiceSection, System.Web.
38
               Extensions, Version=3.5.0.0, Culture=neutral,
39
               PublicKeyToken=31BF3856AD364E35" requirePermission=
40
               "false" allowDefinition="MachineToApplication"/>
41
             </sectionGroup>
42
           </sectionGroup>
43
         </sectionGroup>
44
       </configSections>
45
       <appSettings/>
46
       <connectionStrings/>
47
       <system.web>
48
         <compilation debug="false">
49
           <assemblies>
50
             <add assembly="System.Core, Version=3.5.0.0, Culture=</pre>
51
             neutral, PublicKeyToken=B77A5C561934E089"/>
52
             <add assembly="System.Web.Extensions, Version=3.5.0.0,</pre>
53
             Culture=neutral, PublicKeyToken=31BF3856AD364E35"/>
54
             <add assembly="System.Data.DataSetExtensions,</pre>
55
             Version=3.5.0.0, Culture=neutral, PublicKeyToken=
56
             B77A5C561934E089"/>
             <add assembly="System.Xml.Linq, Version=3.5.0.0,</pre>
57
58
             Culture=neutral, PublicKeyToken=B77A5C561934E089"/>
59
             <add assembly="System.Data.SqlServerCe, Version=3.5.1.0,</pre>
60
             Culture=neutral, PublicKeyToken=89845DCD8080CC91"/>
             </assemblies>
61
```

Código 3. Código fuente del archivo web.config. (continuación)

```
62
         </compilation>
63
         <authentication mode="Windows"/>
64
         <pages>
65
           <controls>
66
             <add tagPrefix="asp" namespace="System.Web.UI"</pre>
67
             assembly="System.Web.Extensions, Version=3.5.0.0,
68
             Culture=neutral, PublicKeyToken=31BF3856AD364E35"/>
69
             <add tagPrefix="asp" namespace="System.Web.UI.WebControls"</pre>
70
             assembly="System.Web.Extensions, Version=3.5.0.0,
71
             Culture=neutral, PublicKeyToken=31BF3856AD364E35"/>
72
           </controls>
73
         </pages>
74
         <httpHandlers>
75
           <remove verb="*" path="*.asmx"/>
76
           <add verb="*" path="*.asmx" validate="false"</pre>
77
           type="System.Web.Script.Services.ScriptHandlerFactory,
78
           System.Web.Extensions, Version=3.5.0.0, Culture=neutral,
79
           PublicKeyToken=31BF3856AD364E35"/>
80
           <add verb="*" path="*_AppService.axd" validate="false"</pre>
81
           type="System.Web.Script.Services.ScriptHandlerFactory,
82
           System.Web.Extensions, Version=3.5.0.0, Culture=neutral,
83
           PublicKeyToken=31BF3856AD364E35"/>
84
           <add verb="GET,HEAD" path="ScriptResource.axd"</pre>
85
           type="System.Web.Handlers.ScriptResourceHandler,
           System. Web. Extensions, Version=3.5.0.0, Culture=neutral,
86
87
           PublicKeyToken=31BF3856AD364E35" validate="false"/>
88
         </httpHandlers>
89
         <httpModules>
90
           <add name="ScriptModule" type="System.Web.Handlers.</pre>
           ScriptModule, System.Web.Extensions, Version=3.5.0.0,
91
92
           Culture=neutral, PublicKeyToken=31BF3856AD364E35"/>
93
         </httpModules>
94
       </system.web>
95
       <system.codedom>
96
         <compilers>
97
           <compiler language="c#;cs;csharp" extension=".cs"</pre>
98
           warningLevel="4" type="Microsoft.CSharp.CSharpCodeProvider,
99
           System, Version=2.0.0.0, Culture=neutral,
100
           PublicKeyToken=b77a5c561934e089">
             cproviderOption name="CompilerVersion" value="v3.5"/>
101
102
             oviderOption name="WarnAsError" value="false"/>
103
           </compiler>
104
           <compiler language="vb;vbs;visualbasic;vbscript"</pre>
105
           extension=".vb" warningLevel="4"
106
           type="Microsoft.VisualBasic.VBCodeProvider, System,
107
           Version=2.0.0.0, Culture=neutral,
108
           PublicKeyToken=b77a5c561934e089">
109
             cproviderOption name="CompilerVersion" value="v3.5"/>
110
             option name="OptionInfer" value="true"/>
             cproviderOption name="WarnAsError" value="false"/>
111
112
           </compiler>
113
         </compilers>
114
       </system.codedom>
115
       <system.webServer>
116
         <validation validateIntegratedModeConfiguration="false"/>
117
         <modules>
```

Código 3. Código fuente del archivo web.config. (continuación)

```
118
           <remove name="ScriptModule"/>
119
           <add name="ScriptModule" preCondition="managedHandler"</pre>
           type="System.Web.Handlers.ScriptModule,
120
121
           System. Web. Extensions,
122
           Version=3.5.0.0, Culture=neutral,
123
           PublicKeyToken=31BF3856AD364E35"/>
124
         </modules>
125
         <handlers>
126
           <remove name="WebServiceHandlerFactory-Integrated"/>
127
           <remove name="ScriptHandlerFactory"/>
128
           <remove name="ScriptHandlerFactoryAppServices"/>
129
           <remove name="ScriptResource"/>
           <add name="ScriptHandlerFactory" verb="*" path="*.asmx"</pre>
130
           preCondition="integratedMode"
131
132
           type="System.Web.Script.Services.ScriptHandlerFactory,
133
           System.Web.Extensions, Version=3.5.0.0, Culture=neutral,
134
           PublicKeyToken=31BF3856AD364E35"/>
135
           <add name="ScriptHandlerFactoryAppServices" verb="*"</pre>
136
           path="*_AppService.axd" preCondition="integratedMode"
137
           type="System.Web.Script.Services.ScriptHandlerFactory,
138
           System.Web.Extensions, Version=3.5.0.0, Culture=neutral,
139
           PublicKeyToken=31BF3856AD364E35"/>
140
           <add name="ScriptResource" preCondition="integratedMode"</pre>
141
           verb="GET,HEAD" path="ScriptResource.axd"
142
           type="System.Web.Handlers.ScriptResourceHandler,
143
           System.Web.Extensions, Version=3.5.0.0, Culture=neutral,
144
           PublicKeyToken=31BF3856AD364E35"/>
145
         </handlers>
146
       </system.webServer>
147
       <runtime>
148
         <assemblyBinding xmlns="urn:schemas-microsoft-com:asm.v1">
149
           <dependentAssembly>
150
             <assemblyIdentity name="System.Web.Extensions"</pre>
151
             publicKeyToken="31bf3856ad364e35"/>
152
             <bindingRedirect oldVersion="1.0.0.0-1.1.0.0"</pre>
153
             newVersion="3.5.0.0"/>
154
           </dependentAssembly>
155
           <dependentAssembly>
156
             <assemblyIdentity name="System.Web.Extensions.Design"</pre>
             publicKeyToken="31bf3856ad364e35"/>
157
158
             <bindingRedirect oldVersion="1.0.0.0-1.1.0.0"</pre>
159
             newVersion="3.5.0.0"/>
           </dependentAssembly>
160
161
         </assemblyBinding>
162
       </runtime>
163 </configuration>
```

Código 3. Código fuente del archivo web.config. (continuación)

4.6.2. Agregar la referencia Web a la aplicación móvil

Teniendo el servicio Web, se tiene que crear la referencia a la página donde se muestran todas las consultas que se realiza a la base de datos, esto desde la aplicación en el dispositivo móvil.

La configuración de la referencia Web se realizará de la siguiente manera:

En el explorador de soluciones de Microsoft Visual Studio[®], ubicar el nombre del proyecto, dar clic derecho y seleccionar la opción Agregar referencia web..., como se muestra en la figura 4.40.

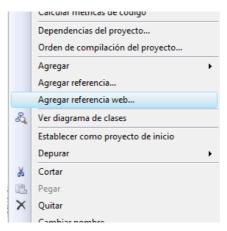


Figura 4.40. Menú para agregar una referencia Web.

Aparecerá una pantalla, en donde se tendrá que agregar la referencia del servicio Web, para esto se realizará desde Microsoft Internet Explorer copiando la liga del servicio, regularmente siempre va a tener la siguiente estructura http://localhost:49238/Incidencias/Service.asmx, así como se muestra en la figura 4.41, en ella se muestran todos los servicios, así como el nombre de la referencia Web. Dar clic en Agregar referencia para finalizar con la configuración.

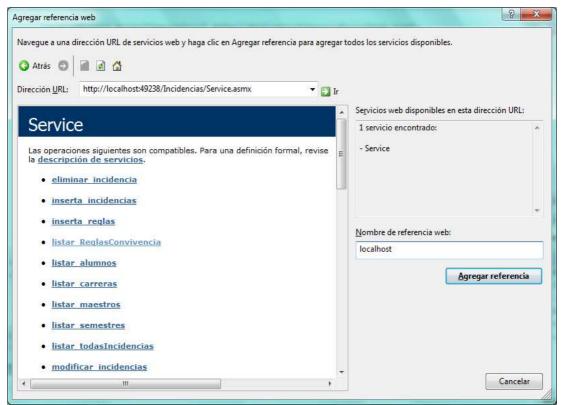


Figura 4.41. Pantalla donde se agrega la referencia Web.

Se verifica que la referencia se agregó correctamente, para esto, se sitúa en el Explorador de soluciones, se localiza la carpeta Web References y se busca el servicio Web llamado localhost (Fig. 4.42).

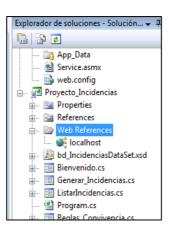


Figura 4.42. Referencia Web agregada al proyecto de incidencias.

Ahora solo se tiene que hacer referencia a la aplicación para el dispositivo móvil, la cual se explicará a detalle en la siguiente sección.

4.7. Configuración del entorno

En esta sección, se detalla toda la configuración que se realizó para que el dispositivo funcionara de manera correcta, como son la configuración de los protocolos, es decir, agregar la nueva librería del servicio Web en la aplicación del dispositivo móvil para que lograra comunicarse con el servidor, así como la configuración del router inalámbrico y otras configuraciones adicionales.

4.7.1. Configuración de los protocolos

Para que la aplicación móvil pueda hacer consultas a la base de datos a través de un servicio Web, se utilizó la librería *Proyecto_Incidencias.localhost*. Está librería se puede agregar utilizando la instrucción *using* de la siguiente forma: *using Proyecto_Incidencias.localhost*;

Ahora se tendrá que ubicar al archivo *References.cs*, en donde se va a tener que agregar la referencia del servidor local. En el código 4, se muestra la forma en cómo va a estar compuesta nuestra referencia, la cual está asignada por una dirección IP, seguido del nombre que se le asignó al directorio virtual, como se explica en el anexo D.

```
public Service()

this.Url =

http://192.168.1.100/compilacionIncidencias/Service.asmx";

}
```

Código 4. Método Service () de la clase Service. Invoca al servicio Web guardado en el directorio virtual del servidor de datos (IIS).

En la línea 1 del metodo Service(), se declara el nombre del metodo para realizar la llamada, en la linea 3 se observa la instrucción URL, la cual agrega la referencia Web del servicio iniciando con el protocolo de internet HTTP, seguido de la dirección física en donde se alojan cada uno de los métodos en el servicio Web y el nombre del archivo.

4.7.2. Configuración de router inalámbrico

Para realizar la configuración del router inalámbrico Linksys®, se realizan los siguientes pasos:

Conectar el cable de red de la computadora al router en la parte trasera del mismo.

Conectar el cable de red Ethernet en uno de los puertos del router y en el otro extremo hacia el puerto del gabinete del equipo.

Ubicar la opción Mis sitios de red, del menú Inicio, dar clic derecho y a continuación seleccionar Propiedades, mostrará la pantalla de Conexiones de red, en donde se va agregar al router inalámbrico, como se observa en la figura 4.43.

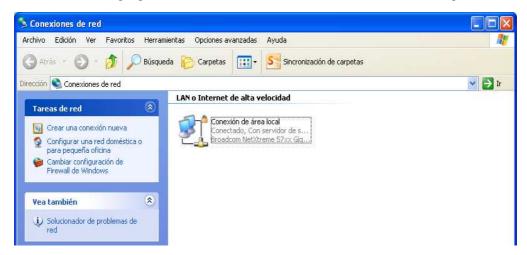


Figura 4.43. Pantalla de Conexiones de red.

Dar clic derecho sobre Conexión de área local y seleccionar la opción de Propiedades, ubicar Protocolo Internet TCP/IP y presionar el botón Propiedades (Fig. 4.44).



Figura 4.44. Pantalla de configuración de la red, para agregar el router inalámbrico.

Seleccionar la opción Obtener una dirección IP automáticamente, así como Obtener la dirección del servidor DNS automáticamente, esto con la finalidad de que al momento de configurar el router tome por defecto la dirección IP que se le asigne automáticamente el router inalámbrico. Presionar el botón Aceptar para guardar los cambios, como se muestra en la figura 4.45.



Figura 4.45. Pantalla de configuración de la dirección IP.

Para abrir la página principal del menú de configuración del router, abrir el explorador de internet y en la barra de direcciones teclear 192.168.1.1 (Fig. 4.46).

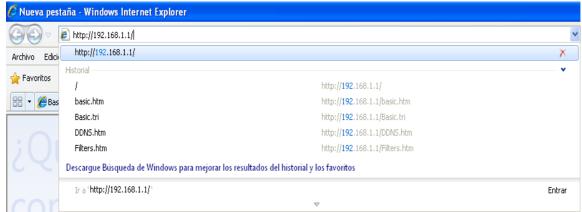


Figura 4.46. Pantalla donde se introduce la dirección para abrir la página de configuración.

En la siguiente pantalla, se requiere que se introduzca un nombre de usuario y contraseña para poder entrar a la página de configuración del Linksys[®], para el cual el nombre de usuario y contraseña es *admin* (Fig. 4.47).



Figura 4.47. Pantalla donde se introduce el usuario y contraseña para configurar el router.

A continuación, se muestra la pantalla de configuración del Linksys[®] basado en una página en HTML, las cuales contienen las opciones de Setup, Wireless, Security, Access Restrictions, Administration y Status.

Para la parte de Setup, se configura el tipo de conexión para el internet, en la cual se selecciona la opción de Static IP (IP estática), además de que se le puede modificar el nombre del router, asignar la dirección IP local, la máscara de subred y el rango a partir se le asigna las direcciones IP a los dispositivos que se conectan al router inalámbrico (Fig. 4.48).

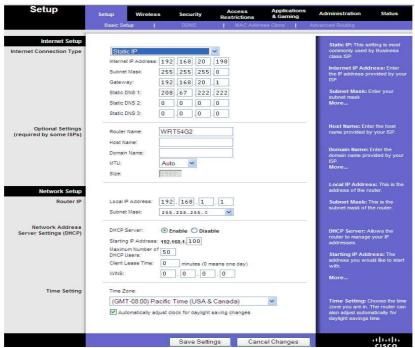


Figura 4.48. Pantalla de configuración del router inalámbrico.

En la pestaña Wireless, muestra las opciones para configurar cada una de las partes del router inalámbrico como: las configuraciones básicas (Fig. 4.49), en donde se observa el tipo de configuración que se podrá seleccionar para configurar la red inalámbrica, la forma Manual o la Configuración Protegida, la primera forma se detalla el nombre del router, el modo de conexión y el rango que va a tener el router, la segunda forma de configuración se realiza de forma automática para agregar dispositivos compatibles con el Linksys[®].

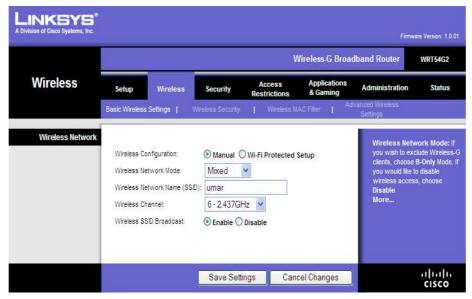


Figura 4.49. Pantalla de configuración básica para el wireless.

La pestaña Seguridad Inalámbrica (Fig. 4.50), permite optar por diferentes modos de seguridad para poder comunicarse o realizar cambios a la dirección del router, en esta sección se podrá seleccionar el modo de seguridad; el cual se seleccionará la WPA Personal para poder agregar la clave de seguridad y así poder conectar el Pocket PC al router sin que otros dispositivos se puedan conectar, por ser una parte esencial de la aplicación la seguridad.

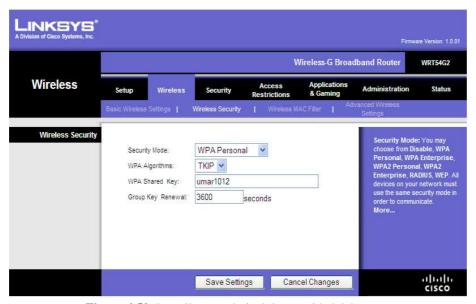


Figura 4.50. Pantalla para el nivel de seguridad del router.

A continuación, se guardan los cambios realizados a la configuración del router y se presiona el botón Save Settings.

4.8. Pruebas de la aplicación en el dispositivo móvil y el router inalámbrico.

En el capítulo 3 sección 3.4, se mencionó que el radio de cobertura de la señal inalámbrica puede llegar hasta los 300 metros teóricos estando en condiciones óptimas. Sin embargo, debido a diversos factores tales como la disposición del equipo que se pueda utilizar, el mobiliario que interfiera con la señal, existencia de tabiques, grosor y material con el que están construidos, el terreno, la señal puede alcanzar solamente los 100 metros.

La Universidad del Mar campus Puerto Escondido al estar situado en una extensión de tierra irregular, no logra alcanzar la máxima cobertura que se hace mención ya que cuenta también con plantaciones a su alrededor y hace que la señal no sea la óptima o en muchos casos algunos edificios o salones no están a un mismo nivel, es decir, que para lograr la máxima cobertura toda la Universidad debería de estar sobre una extensión plana.

Se realizaron una serie de pruebas con la aplicación desarrollada para el dispositivo móvil para determinar el rango que puede alcanzar el router inalámbrico.

Se registró una primera incidencia dentro del cubo 12, donde no existía ni interferencia de pared ni árboles que podrían reducir la señal, el envío de los datos desde el Pocket PC al equipo servidor fue instantánea, máximo 5 segundos en lo que se verificaba el resultado en la base de datos. Conforme se iban realizando más pruebas dentro del edificio la señal se iba debilitando, ya que del cubo 12 a la entrada del Edificio existe mobiliario y paredes que interfieran en la captación de señal, al ubicarse fuera del edificio la señal volvió a su máxima cobertura y se levantó una nueva incidencia.

Otra ubicación en donde se tenía planeado realizar otra prueba, era en el área de las Salas de Cómputo, pero al estar más alto geográficamente a diferencia del Edificio de Profesores, el dispositivo móvil no captó la señal del router inalámbrico, así que se tuvo que buscar otro punto específico donde alcanzaría la señal, que en este caso fue en la intersección de la entrada al Edificio de Profesores y las Salas de Cómputo dentro de los pasillos, con este último registro se finalizó con la primera de las pruebas realizadas y el tiempo de envío de los datos fue de 1 minuto al no contar con una óptima señal, además de

llegar a la conclusión de que se debe instalar el router en un área donde los edificios estén a un mismo nivel o sin tanta interferencia de mobiliario, además de comprobar que el alcance del router llegó a los 100 metros.

La otra de las pruebas que se llevaron a cabo fue dentro de la Sala de Computo C, en la tabla V, se muestran los resultados que se obtuvieron para ver el alcance que se logró con el router inalámbrico.

Tabla V. Resultados del alcance del router inalámbrico al Pocket PC.

	Tiempo para	Tiempo para	Tiempo de		Velocidad de
Ubicación	la clase	la clase	transferencia	Distancia	transferencia
	Generar	Consulta de	de los datos		
	Incidencia	Incidencias			
Afuera de la sala C.	00:39:97	00:33:55	00:74:32	7.8 metros	30 Bytes/seg. o
	segundos	segundos	segundos		224 bits/seg.
En las escaleras para	00:61:63	00:51:45	00:113:48	10 metros	30 Bytes/seg. o
dirigirse a la Sala D.	segundos	segundos	segundos		224 bits/seg.
Afuera de la Sala B.	00:48:00	00:53:01	00:101:01	14.9 metros	30 Bytes/seg. o
	segundos	segundos	segundos		224 bits/seg.
Afuera de la Sala A.	00:56:65	00:47:97	00:105:42	15.50 metros	30 Bytes/seg. o
	segundos	segundos	segundos		224 bits/seg.
Pasillo para dirigirse a					30 Bytes/seg. o
la Sala A en dirección	00:47:65	00:52:96	00:101:41	23.23 metros	224 bits/seg.
del Centro de Idiomas.	segundos	segundos	segundos		
Pasillo para dirigirse al					30 Bytes/seg. o
Centro de Idiomas, en	00:48:59	00:61:42	00:110:41	36.88 metros	224 bits/seg.
la primera lámpara.	segundos	segundos	segundos		
Esquina de los baños	00:64:48	00:72:30	00:137:18	53.08 metros	30 Bytes/seg. o
en dirección del Salón	segundos	segundos	segundos		224 bits/seg.
14.					
Promedio	00:51:16	00:53:35	00:110:25	23.05 metros	30 Bytes/seg. o
	segundos	segundos	segundos		224 bits/seg.

A continuación, se muestra una representación gráfica de las áreas donde se logró la cobertura del router inalámbrico hacia el dispositivo Pocket PC dentro de la Universidad del Mar campus Puerto Escondido (Fig. 4.51).



Figura 4.51. Representación gráfica de la cobertura alcanzada en el Pocket PC.

En resumen, la recepción de la señal fue un poco más extensa al cubrir varias partes del campus en donde se percataba la señal y se podían levantar las incidencias, además de que el tiempo de transferencia va a depender de la distancia que se encuentre el Pocket PC y el servidor, lo cual lo hace muy rápido al mostrar los datos en la base de datos del servidor al instante.

Además de mencionar que las pruebas realizadas se efectuaron solo en el dispositivo móvil Pocket PC esto con la finalidad de ver el tiempo en que se levantaba una

incidencia y se consultaba a la incidencia recién agregada a la base de datos, es por eso que no se incluyen las pruebas de los módulos agregar alumnos, agregar profesores, generar reportes y configuración de usuario; ya que estas clases corren en la aplicación del servidor y no en el dispositivo móvil.

Después de detallar el proceso del desarrollo de esta tesis, en el siguiente capítulo de conclusiones y trabajos futuros, se muestran las conclusiones que se obtuvieron al desarrollar esta tesis, así como los posibles trabajos futuros.

CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

En este capítulo se detallan las conclusiones que se obtuvieron después de haber realizado la aplicación para el dispositivo móvil y los trabajos futuros que se desglosan a partir de la creación de esta aplicación.

Conclusiones

Este trabajo presenta los resultados que se obtuvieron después de haber realizado la investigación sobre la comunicación que existe ente los protocolos implementados en los servicios Web y la aplicación que se desarrolló en la plataforma de Visual Studio 2008.

Se aborda las tecnologías que actualmente ofrece Microsoft para el desarrollo de aplicaciones en dispositivos móviles, los diferentes lenguajes de programación de Visual Studio como el C#, J# y Visual Basic; así como la creación y publicación de los servicios Web para lograr la comunicación entre la aplicación del dispositivo móvil hasta el servidor de datos y por último el uso de la base de datos implementada en SQL Server 2008, con el objetivo de presentar la funcionalidad de la aplicación para el dispositivo móvil.

Se realizó el estudio de la red que existe actualmente en la Universidad del Mar, para que en base a este análisis se lograra la configuración del router inalámbrico dentro de las salas de cómputo, la cual brinda el servicio a los alumnos y en donde se concentra la mayor parte de la comunidad estudiantil.

Además se desarrollaron dos aplicaciones. La primera para el servidor de datos con el objetivo de que el usuario pueda realizar modificaciones, crear incidencias o generar reportes de todas las incidencias que se cometen en una determinada fecha, sin necesidad de realizarlas en el dispositivo móvil y con esto agilizar sus labores cotidianas. La otra aplicación para el dispositivo móvil, la cual solo va a servir para levantar las incidencias que se comenten dentro de la Universidad del Mar campus Puerto Escondido.

Se crearon los servicios Web, que es la parte que funge como intermediaria entre la aplicación y la base de datos, ya que esta desarrollado en lenguaje XML y visualizando su contenido en páginas web, las cuales son interpretadas por muchas aplicaciones.

Se realizaron las pruebas pertinentes para mostrar la viabilidad de la aplicación al transferir la información desde el Pocket PC al Servidor de datos, de las cuales se mencionan a continuación:

Como resultado final se logró el 53% del total del rango que se mencionó en condiciones donde la señal en el router inalámbrico presentaba interferencias de algún tipo llámese pared, arboles, la distribución geográfica del terreno, etc. Además de que el tiempo promedio en que se realiza una incidencia hasta llegar al servidor de datos es de 00:110:25 segundos de acuerdo a la tabla detallada en el capítulo 4, todo de acuerdo con las características del dispositivo móvil y la velocidad de transferencia de los datos.

Trabajos futuros

Se ha elaborado este trabajo de tesis denominado "Desarrollo de un sistema de control de incidencias para el departamento de Servicios Escolares dentro de la Universidad del Mar campus Puerto Escondido" proyectándolo hacia un futuro en la investigación o en el desarrollo del mismo, ya que este proyecto es el primer trabajo realizado en la comunidad de la Universidad del Mar campus Puerto Escondido enfocado al desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles al ser una herramienta importante para el departamento de

Servicios Escolares, y se espera sea la base motivacional para el desarrollo de nuevos proyectos enfocados en esta área.

A continuación se mencionan las posibles mejoras que se le pueden implementar a la aplicación de incidencias:

- Implementar al módulo "Generar Incidencias" una opción donde solo con tomar una foto al alumno guarde la incidencia, sabiendo que con la imagen del alumno se puede saber sus datos, ya que anteriormente existen trabajos relacionados que hablan sobre el tema de tratamiento de imágenes y rostros.
- Implementar la aplicación para que se pueda utilizar dentro de la Universidad, ya
 que al ser solo un prototipo solo se va a dejar la estructura funcional de cada una de
 las configuraciones que se realizaron por escrito.
- Realizar configuraciones al servidor para que no solo se puedan levantar incidencias en las áreas de cobertura del router, sino que se pueda realizar en toda la comunidad universitaria donde no exista señal inalámbrica al guardarlas en la memoria del Pocket PC y cuando detecte señal inalámbrica guardarlas en la base de datos del servidor.
- Crear otra sección para que no solo se pueda levantar incidencias del departamento de Servicios Escolares, sino que se pueda hacer para otras áreas donde se necesite de esta tecnología.
- Realizar mejoras a la configuración de la red con la finalidad de aumentar la cobertura y mejorar la velocidad del envío de la información desde el dispositivo móvil hasta el servidor de datos.
- Al ser una nueva tecnología que va cambiando cada día, se puede realizar el desarrollo de esta misma aplicación para dispositivos de reciente creación, como son las Ipads, Iphone de Apple al tener las herramientas para su elaboración y desarrollo.

ANEXO A. MANUAL DE USUARIO DE LA APLICACIÓN

En este anexo se da una breve descripción de la aplicación creada en el servidor de datos en esta tesis. La aplicación requiere haber sido instalada previamente, tener instalado el manejador de base de datos Microsoft SQL Server en la versión 2008 (Anexo C).

En la figura A.1, se observa la pantalla Sistema Control de Incidencias de la aplicación.



Figura A.1. Pantalla Sistema Control de Incidencias.

Esta pantalla cuenta con las opciones de Usuario y Contraseña para poder acceder al sistema, en donde valida si se introduce un nombre de usuario diferente o se escribió mal la contraseña al realizar la consulta en la base de datos, tiene los botones de Aceptar y Salir.

El botón Aceptar, valida al usuario que ingresó el nombre al campo de texto Usuario o en su caso, si se introduce mal la contraseña como lo muestra el mensaje de la figura A.2a, una vez que el usuario introduzca de forma correcta el nombre de usuario y contraseña, muestra el mensaje de la figura A.2b y accede a la pantalla Altas, Bajas y Consultas (Fig. A.3). El botón Salir cierra la aplicación.



Figura A.2. Mensajes de la opción Aceptar para validar el ingreso de usuarios al sistema de la pantalla Sistema Control de Incidencias. (a) Usuario incorrecto, verificar los datos. (b) Bienvenido al sistema de Incidencias.

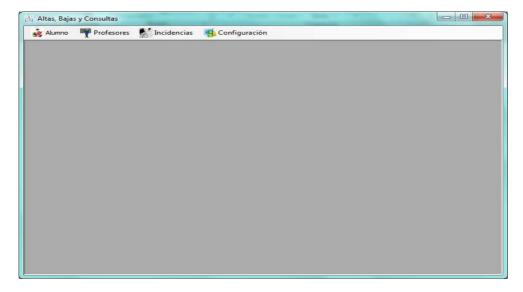


Figura A.3. Pantalla Altas, Bajas y Consultas.

La pantalla de Altas, Bajas y Consultas muestra el menú de las opciones básicas como (Fig. A.4):

- Alumno
 - Nuevo Alumno
 - Modificar
 - Eliminar
 - Buscar
 - Salir
- Profesores
 - Nuevo Profesor
 - Modificar
 - Eliminar
 - Buscar
- Incidencias
 - Consultar Incidencia
 - Generar Reporte
- Configuración
 - Usuarios

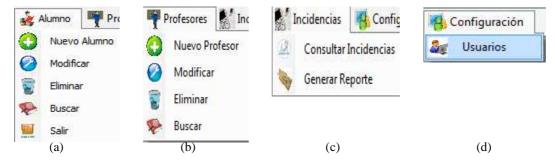


Figura A.4. Menús despegables de la pantalla Altas, Bajas y Consultas. (a) Menú Alumno. (b) Menú Profesores. (c) Menú Incidencias. (d) Menú Configuración.

La opción de Nuevo Alumno del menú Alumno (Fig. A.5) contiene los siguientes componentes: dos campos, uno para ingresar la matricula del alumno a insertar y otro para ingresar el nombre del alumno, cuenta con dos listas despegables: una muestra la

carrera del alumno y la otra el semestre activo, también lo conforman cuatro botones Nuevo, Grabar, Cancelar y Salir.



Figura A.5. Pantalla Alta de Alumnos.

El campo de texto Matrícula valida que el usuario sólo introduzca 8 caracteres como máximo (Fig. A.6a), que los datos que introduzca sean sólo números y no caracteres (Fig. A.6b) y que el campo no esté vacío, en caso contrario muestra un mensaje de error (Fig. A.6c).



Figura A.6. Mensajes del cuadro de texto Matrícula. (a), (b) y (c) Mensaje de error de datos.

Para el campo de texto Nombre, valida que el usuario introduzca sólo caracteres para el nombre (Fig. A.7a) y que el campo no esté vacío, en caso contrario muestra un mensaje de error (Fig. A.7b).



Figura A.7. Mensajes del cuadro de texto Nombre. (a) y (b) Mensaje de error de datos.

Las listas despegables Carrera y Semestre, validan que el usuario seleccione una carrera (Fig. A.8a) y un semestre (Fig. A.8b) de las opciones que están almacenadas en la base de datos o en su caso escribir la carrera en la lista despegable.



Figura A.8. Mensajes del cuadro de texto Carrera y Semestre. (a) y (b) Mensaje de error de datos.

El botón Nuevo activa los campos de texto de la pantalla Alta de Alumno para introducir la información correspondiente al alumno.

El botón Grabar almacena en la base de datos alumno: la matrícula, nombre, carrera y semestre mostrando un mensaje de éxito verificando que toda la información esté en el formato correcto (Fig. A.9).



Figura A.9. Mensaje de la opción Grabar de la pantalla Alta de Alumno. Alumno creado con éxito.

El botón Cancelar desactiva los campos de texto de la pantalla Alta de Alumno.

El botón Salir regresa al menú de opciones de la pantalla Alta, Baja y Consultas.

La opción de Modificar del menú Alumno (Fig. A.10) contiene los siguientes componentes: cinco campos, uno para ingresar la matrícula del alumno a modificar y los demás campos de texto muestran la información referente al alumno que se va a modificar como: matrícula, nombre, semestre y carrera, también lo conforman cinco botones: Buscar, Nueva Búsqueda, Modificar, Aceptar y Salir.

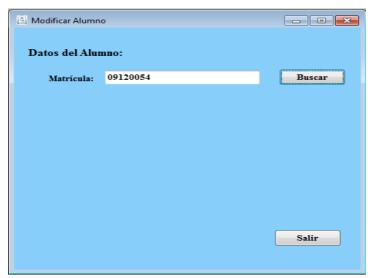


Figura A.10. Pantalla Modificar Alumno.

El campo de texto Modificar valida que sólo acepte números referente a la matrícula del alumno, en caso contrario muestra un mensaje de error (Fig. A.11).



Figura A.11. Mensaje de error del campo de texto Matrícula de la pantalla Modificar Alumno.

El botón Buscar verifica que el usuario introduzca la matrícula del alumno y al presionar este botón busca en la base de datos que la información coincida con la que está almacenada en la tabla Alumno, en caso contrario muestra un mensaje de error (Fig. A.12).



Figura A.12. Mensaje de error de la opción Buscar de la pantalla Modificar Alumno.

Una vez que la matrícula introducida por el usuario, coincida con algún registro almacenado en la base de datos, muestra los datos generales referente al alumno (Fig. A.13).



Figura A.13. Datos generales de un alumno de la pantalla Modificar Alumno.

Para el campo de texto Nombre y Carrera, valida que el usuario introduzca sólo caracteres para el nombre y la carrera (Fig. A.14).



Figura A.14. Mensaje de error del campo de texto Nombre y Carrera.

Para el campo de texto Semestre, valida que el usuario introduzca sólo números para el semestre (Fig. A.15).



Figura A.15. Mensaje de error del campo de texto Semestre.

El botón Nueva Búsqueda, oculta todos los campos del alumno que se realizó alguna búsqueda, así como los botones Modificar, Aceptar y Nueva Búsqueda.

El botón Modificar activa los campos de texto de los datos del alumno y el botón Aceptar.

El botón Aceptar cambia la información de los cuadros de texto mostrando un mensaje de éxito (Fig. A.16), siempre y cuando haya realizado algún cambio que desee modificar. Antes de presionar el botón, se debieron hacer los cambios para la pantalla Modificar Alumno.



Figura A.16. Mensaje de la opción Aceptar de la pantalla Modificar Alumno. Alumno modificado con éxito.

El botón Salir regresa al menú de opciones de la pantalla Alta, Baja y Consultas.

La opción de Eliminar del menú Alumno (Fig. A.17) contiene los siguientes componentes: tres listas despegables en donde se va a tener que seleccionar la carrera, el semestre y el nombre del alumno a dar de baja de la tabla alumnos, también lo conforman dos botones Eliminar y Cancelar.

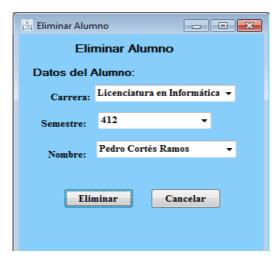


Figura A.17. Pantalla Eliminar Alumno.

El botón Eliminar borra la información del alumno, mostrando el mensaje de la figura A.18a en donde pregunta si está seguro de eliminar al alumno, en caso de que seleccione Si y no exista la información del alumno a eliminar muestra el mensaje de la figura A.18b. Se realiza una nueva búsqueda del alumno hasta encontrar la información correspondiente mostrando la figura A.18c.

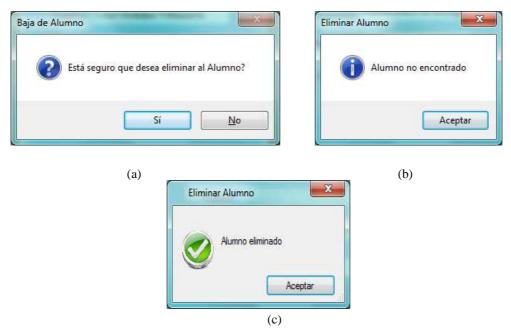


Figura A.18. Mensajes de la opción Eliminar de la pantalla Eliminar Alumno. (a) Mensaje de Confirmación. (b) Alumno no encontrado. (c) Alumno eliminado.

El botón Cancelar regresa a la pantalla Alta, Baja y Consultas.

La opción de Buscar del menú Alumno contiene los siguientes componentes: una lista despegable, donde el usuario tendrá la opción de elegir la forma de búsqueda (Fig. A.19a) por carrera, semestre o alumno, una vez seleccionada la forma de búsqueda muestra otra lista despegable para elegir la carrera o el semestre dependiendo de la opción que se eligió anteriormente (Fig. A.19b), también cuenta con una tabla en donde se muestra toda la información de acuerdo a los criterios de búsqueda (Fig. A.20) y con las opciones de Mostrar y Salir.



Figura A.19. Listas despegables. (a) Buscar por. (b) Carrera, Semestre o Alumno.

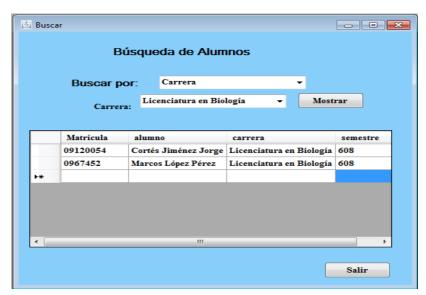


Figura A.20. Pantalla Buscar.

El botón Mostrar visualiza la información de acuerdo con los criterios de búsqueda empleados, previamente se tiene que seleccionar la búsqueda por carrera, semestre o alumno y seleccionar la forma de mostrar los datos.

El botón Salir regresa a la pantalla Alta, Baja y Consultas.

La opción Nuevo Profesor del menú Profesores (Fig. A.21), contiene los siguientes componentes: dos campos, uno para ingresar el número de trabajador del profesor y el otro para ingresar el nombre del profesor, cuenta con la lista despegable donde muestra la carrera del profesor, también lo conforman 4 botones Nuevo, Grabar, Cancelar y Salir.



Figura A.21. Pantalla Alta de Profesor.

El campo de texto Núm. de Trabajador valida que el usuario solo introduzca 8 caracteres como máximo (Fig. A.22a), que los datos que introduzca sean solo números y no caracteres (Fig. A.22b) y que el campo no esté vacío, en caso contrario muestra un mensaje de error (Fig. A.22c).



Figura A.22. Mensajes del cuadro de texto Núm. de Trabajador. (a), (b) y (c) Mensaje de error de datos.

Para el campo de texto Profesor, valida que el usuario introduzca sólo caracteres para el nombre (Fig. A.23a) y que el campo no este vacío, en caso contrario muestra un mensaje de error (Fig. A.23b).



Figura A.23. Mensajes del cuadro de texto Nombre. (a) y (b) Mensaje de error de datos.

La lista despegable Carrera, valida que el usuario seleccione una carrera (Fig. A.24) de las opciones que están almacenadas en la base de datos o en su caso escribir la carrera en la lista despegable.



Figura A.24. Mensajes del cuadro de texto Carrera.

El botón Nuevo activa los campos de texto de la pantalla Alta de Profesor para introducir la información correspondiente a un profesor.

El botón Grabar almacena en la base de datos profesor: el número de trabajador, profesor, carrera y semestre, mostrando un mensaje de éxito verificando que toda la información debe de estar en el formato correcto (Fig. A.25).

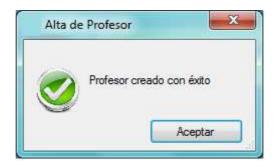


Figura A.25. Mensaje de la opción Grabar de la pantalla Alta de Profesor. Profesor creado con éxito.

El botón Cancelar desactiva los campos de texto de la pantalla Alta de Profesor.

El botón Salir regresa al menú de opciones de la pantalla Alta, Baja y Consultas.

La opción de Modificar del menú Profesores (Fig. A.26) contiene los siguientes componentes: cuatro campos, uno para ingresar el número de trabajador del profesor a modificar y los demás campos de texto muestran la información referente al profesor que se va a modificar como: Núm. de Trabajador, profesor y carrera, también lo conforman cinco botones Buscar, Nueva Búsqueda, Modificar, Aceptar y Salir.

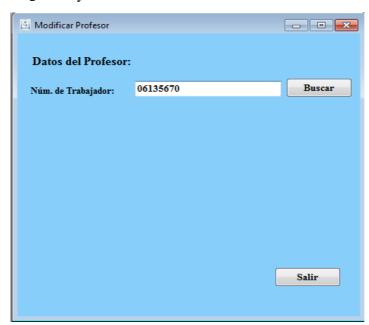


Figura A.26. Pantalla Modificar Profesor.

El campo de texto Modificar valida que sólo acepte números referente al número de trabajador del profesor, en caso contrario muestra un mensaje de error (Fig. A.27).



Figura A.27. Mensaje de error del campo de texto Núm. de Trabajador de la pantalla Modificar Profesor.

El botón Buscar verifica que el usuario introduzca el número de trabajador del profesor y al presionar este botón, busca en la base de datos que la información concuerde con la que está almacenada en la tabla profesor, en caso contrario muestra un mensaje de error (Fig. A.28).



Figura A.28. Mensaje de error de la opción Buscar de la pantalla Modificar Profesor.

Una vez que el número de trabajador introducida por el usuario, coincida con algún registro almacenado en la base de datos, muestra los datos generales referente al profesor (Fig. A.29).



Figura A.29. Datos generales de un profesor de la pantalla Modificar Profesor.

Para el campo de texto Nombre y Carrera, valida que el usuario introduzca sólo caracteres para el nombre y la carrera (Fig. A.30).



Figura A.30. Mensaje de error del campo de texto Nombre y Carrera.

El botón Nueva Búsqueda, oculta todos los campos del profesor que se realizó alguna búsqueda, así como los botones Modificar, Aceptar y Nueva Búsqueda.

El botón Modificar activa los campos de texto para los datos del profesor, así como también el botón Aceptar.

El botón Aceptar cambia la información de los cuadros de texto mostrando un mensaje de éxito (Fig. A.31), siempre y cuando se haya realizado alguna modificación. Antes de presionar el botón, se debieron hacer los cambios para la pantalla Modificar Profesor.



Figura A.31. Mensaje de la opción Aceptar de la pantalla Modificar Profesor. Profesor modificado con éxito.

El botón Salir regresa al menú de opciones de la pantalla Alta, Baja y Consultas.

La opción de Eliminar del menú Profesores (Fig. A.32) contiene los siguientes componentes: dos listas despegables, en donde se va a seleccionar la carrera y el nombre del profesor a dar de baja del sistema, también lo conforman dos botones Eliminar y Cancelar.

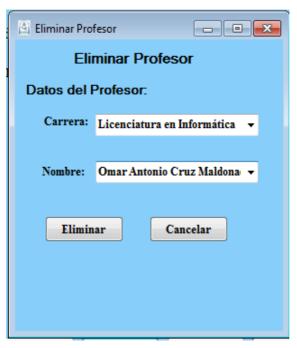


Figura A.32. Pantalla Eliminar Profesor.

El botón Eliminar borra la información del profesor, mostrando el mensaje de la figura A.33a en donde pregunta si está seguro de eliminar al profesor, en caso de que seleccione Si y no exista la información del profesor a eliminar, muestra el mensaje de la figura A.33b. Se realiza una nueva búsqueda hasta encontrar la información correspondiente mostrando la figura A.33c.

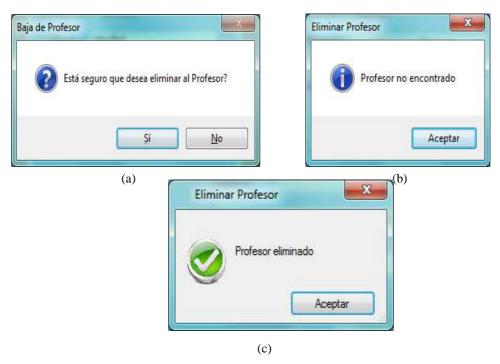


Figura A.33. Mensajes de la opción Eliminar de la pantalla Eliminar Profesor. (a) Mensaje de Confirmación. (b) Profesor no encontrado. (c) Profesor eliminado.

El botón Cancelar regresa a la pantalla Alta, Baja y Consultas.

La opción de Buscar del menú Profesores contiene los siguientes componentes: una lista despegable donde el usuario tiene la opción de elegir la forma de búsqueda por carrera o profesor (Fig. A.34a), una vez seleccionada la forma de búsqueda, muestra otra lista despegable para elegir la carrera o escribir el nombre del profesor dependiendo de la opción que se eligió (Fig. A.34b); también cuenta con una tabla en donde se muestra toda la información de acuerdo a los criterios de búsqueda (Fig. A.35) y con las opciones de Mostrar y Salir.

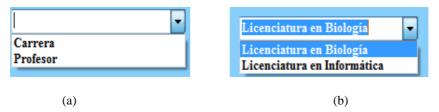


Figura A.34. Listas despegables. (a) Buscar por. (b) Carrera o Profesor.

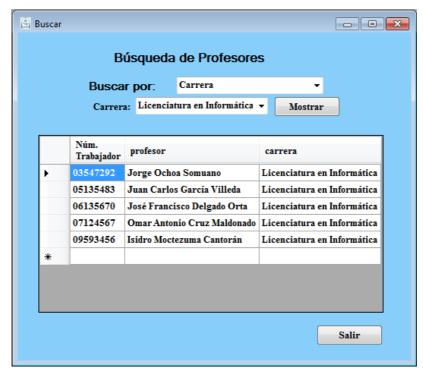


Figura A.35. Pantalla Buscar.

El botón Mostrar, visualiza la información de acuerdo con los criterios de búsqueda empleados, previamente se tiene que seleccionar la búsqueda por carrera o profesor y seleccionar la forma de mostrar los datos.

El botón Salir regresa a la pantalla Alta, Baja y Consultas.

La opción de Consultar Incidencias del menú Incidencias, muestra todas las incidencias que se cometieron desde el servidor, así como desde la aplicación móvil, esto con la finalidad de realizar las modificaciones de algún reporte sin tener que hacerlo en el dispositivo móvil.

La pantalla Consulta de Incidencias de la figura A.36, cuenta con los siguientes componentes: nueve campos, para ver el número de incidencia que se cometió, la regla de convivencia, la carrera, el semestre, el tipo (si es alumno o profesor), el nombre del alumno o profesor, la persona quien levantó la incidencia, la fecha en que se cometió la incidencia y por último las observaciones generales, cuenta también con seis botones: Anterior (<|), Siguiente (|>), Modificar, Eliminar, Guardar y Cancelar.

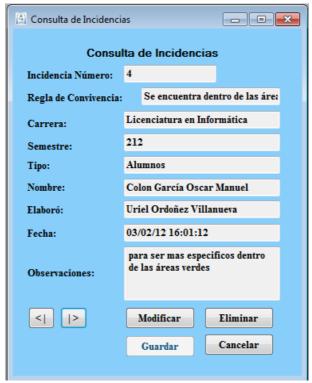


Figura A.36. Pantalla Consulta de Incidencias.

El botón Anterior (<|) y Siguiente (|>), navega por cada una de las incidencias que están guardadas en la base de datos, al llegar al primer y al último registro muestra un mensaje de alerta como se muestra en la siguiente figura A.37a y A.37b.



Figura A.37. Botones de navegación. (a) Primer Registro. (b) Último registro.

El botón Modificar, activa los campos de texto Regla de Convivencia, Carrera, Semestre, Tipo, Nombre y Observaciones; para que el usuario pueda modificar la información correspondiente a una incidencia.

La opción Eliminar, borra la incidencia que se haya elegido, mostrando el mensaje de la figura A.38a en donde pregunta si está seguro de eliminar la información de la incidencia, en caso de seleccionar Si borra toda la incidencia (Fig. A.38b).

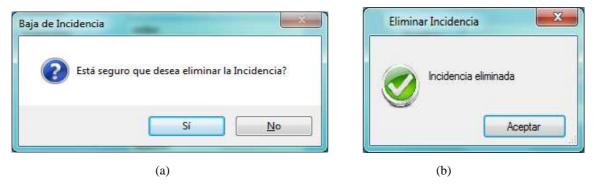


Figura A.38. Mensajes de la opción Eliminar. (a) Mensaje de Confirmación. (b) Incidencia eliminada.

El botón Guardar, almacena la nueva información de la incidencia a la que se realizó la modificación de los datos, mostrando un mensaje como el que se observa en la figura A.39.



Figura A.39. Mensaje de la opción Guardar de la pantalla Consulta de Incidencias. Incidencia guardada con éxito.

El botón Cancelar regresa a la pantalla Alta, Baja y Consultas.

La opción de Generar Reporte del menú Incidencias, antes de mostrar el archivo con las incidencias, se despliega una ventana para realizar la conexión a la base de datos, en donde se va a tener que introducir la contraseña de la base de datos figura A.40 y después genera el reporte en un archivo pdf de todas las incidencias que fueron levantadas en una fecha determinada como se muestra en la figura A.41.



Fig. A.40. Conexión a la base de datos.

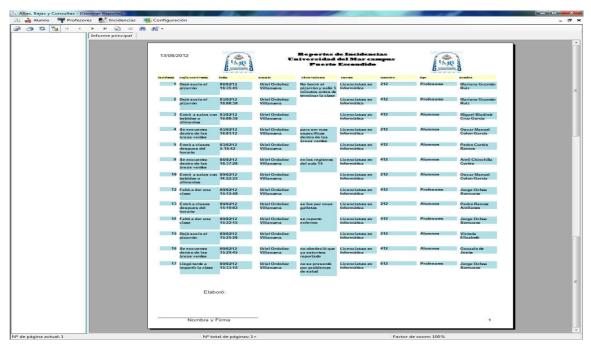


Fig. A.41. Reporte de incidencias.

La opción Usuarios del menú Configuración modifica los datos de algún usuario de la aplicación en la pantalla de la figura A.42, muestra cuatro cuadros de texto en donde se tiene que introducir el nombre del usuario, el nuevo nombre se le asigna a ese usuario, así como la nueva contraseña y la confirmación de la contraseña para validar que son iguales estos datos.

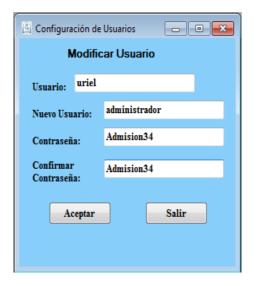


Fig. A.42. Pantalla Modificar Usuario.

El cuadro Usuario valida que se introduzca toda la información correspondiente al usuario, el nuevo usuario, la contraseña y confirmación de la misma, en caso contrario que no se llenen algunos de estos campos muestra un mensaje como el de la figura A.43a. Además verifica que el usuario ya esté registrado en la base de datos, en caso contrario mostrará un mensaje como el de la figura A.43b



Fig. A.43. Mensaje para validar al usuario. (a) Faltan datos por llenar. (b) No existe usuario.

Para el cuadro de texto contraseña y confirmar contraseña valida que los datos insertados coincidan, en su caso mostrará un mensaje de advertencia (Fig. A.44).



Fig. A.44. Mensaje de advertencia para validar contraseñas.

ANEXO B. MANUAL DE USUARIO DE LA APLICACIÓN MÓVIL

En este anexo se da una breve descripción de la aplicación para el dispositivo móvil. La aplicación requiere haber sido instalada previamente, tener instalado el manejador de base de datos SQL Server en la versión 2008 (Anexo C).

En la figura B.1, se observa la pantalla Bienvenido de la aplicación.



Figura B.1. Pantalla Bienvenido en la aplicación móvil.

Esta pantalla cuenta con las opciones de Inicio y Accesar, la primera opción sólo muestra la pantalla de Sistema de Control de Incidencias, así como la imagen de la Universidad del Mar y la segunda opción muestra el nombre del usuario y la contraseña para poder acceder a la aplicación, además de que cuenta con las botones de Entrar y Cancelar (Fig. B.2).



Figura B.2. Pantalla Accesar en la aplicación móvil.

El botón Entrar, valida al usuario que ingresó el nombre al campo de texto o en su caso, si se introduce mal la contraseña muestra un mensaje de error, como lo muestra en mensaje de la figura B.3a, una vez que el usuario introduzca de forma correcta el nombre de usuario y contraseña, muestra el mensaje de la figura B.3b y accede a la pantalla Generador de Incidencias (Fig. B.4). El botón Cancelar cierra la aplicación.



Figura B.3. Mensajes del botón Entrar. (a) Usuario incorrecto. (b) Bienvenido al sistema de Incidencias.



Figura B.4. Pantalla Generar Incidencias.

La pantalla Generador de Incidencias cuenta con los siguientes componentes: cinco botones Nuevo, Grabar, Consultar, Cancelar y Salir; cuatro cuadros de texto Regla de Convivencia en donde se tendrá que escoger la incidencia que se cometa, Elaboró para este cuadro de texto automáticamente aparecerá el nombre de la persona que se autentificó al inicio, Fecha automáticamente la carga del dispositivo móvil y Observaciones en donde se da la opción para escribir algún comentario extra de acuerdo con la incidencia que se cometió, además cuatro listas desplegables que muestra la carrera a la que pertenece la persona que comete la incidencia, el semestre, el tipo al que pertenece si es alumno o profesor, el nombre que lo carga de la base de datos dependiendo de la carrera que se haya seleccionado y del semestre.

El botón Nuevo, restablece la pantalla a su estado inicial.

El botón Grabar, almacena en la base de datos la regla de convivencia, la carrera, el semestre, el tipo, nombre, la persona que elaboró la incidencia, la fecha y las observaciones generales, mostrando un mensaje de éxito donde la información fue guardada (Fig. B.5).

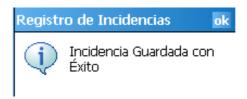


Figura B.5. Mensaje de la opción Grabar. Incidencia guardada con éxito.

El botón Cancelar, borra toda la información que se haya introducido a los campos de texto.

El botón Salir, cierra automáticamente la aplicación.

El botón Consultar, muestra la pantalla de Consulta de Incidencias $(Fig.\ B.6).$



Figura B.6. Pantalla Consulta de Incidencias.

La pantalla Consulta de Incidencias cuenta con los siguientes componentes: nueve campos para visualizar la información de las incidencias que se cometieron, como la regla de convivencia, la carrera, el semestre, el tipo, el nombre, quien levantó la incidencia, la fecha y las observaciones, cuenta también con seis botones Modificar, Eliminar, Guardar, Cancelar, < | (Anterior) y | > (Siguiente).

El botón Guardar cambia el nombre de los campos que se desea modificar alguna información, mostrando un mensaje de confirmación (Fig. B.7).

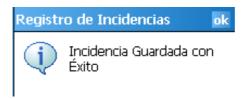


Figura B.7. Mensaje de la opción Guardar. Incidencia guardada con éxito.

El botón Eliminar borra la incidencia que se haya elegido, mostrando el mensaje de la figura B.8.

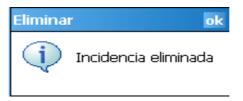


Figura B.8. Mensaje de la opción Eliminar. Incidencia eliminada.

El botón Modificar activa los campos de texto para que el usuario realice las modificaciones pertinentes.

El botón Cancelar regresa a la pantalla de Generador de Incidencias.

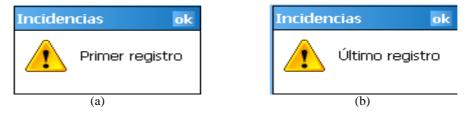


Figura B.9. Mensaje de la opción $< \mid y \mid >$. (a) Primer registro. (b) Último registro.

La aplicación para el dispositivo móvil, también cuenta con la opción de . . . (Fig. B.10), el cual agrega otras reglas de convivencia que no estén guardadas en la base de datos o en su caso seleccionar alguna de las que ya están almacenadas dependiendo de la incidencia que se cometa.



Figura B.10. Pantalla para agregar una regla de convivencia a la aplicación.

La pantalla Reglas de Convivencia tiene los siguientes elementos una lista despegable en donde se podrá seleccionar de los elementos la regla que se cometió, las más comunes son las que a continuación se mencionan, de acuerdo con el reglamento de alumnos:

- Está fuera de clase.
- Entró a salas con bebidas o alimentos.
- Entró a clases después del horario.
- Se encuentra sentado en los registros de luz.
- Se encuentra dentro de las áreas verdes.
- Llegó tarde a impartir la clase.
- Faltó a dar una clase.
- Dejó sucio el pizarrón.

Además de contar con tres botones Agregar a Incidencias, Crear Regla y Cancelar (Fig. B.11).



Figura B.11. Pantalla Reglas de Convivencia.

El botón Agregar a Incidencias, agrega de las regla de convivencia antes mencionada, la que sea la correcta dependiendo de la falta que se cometió a la pantalla de Generador de Incidencias.

El botón Cancelar regresará a la pantalla Generador de Incidencias.

El botón Crear Regla, como su nombre lo indica crea un nueva regla de convivencia en caso de que no exista una en la base de datos. Los elementos de esta opción, están en la misma pantalla de Crear Regla con la diferencia de que al momento de presionar el botón se desactivan los elementos para agregar la regla y se visualiza toda la información para crear la regla.

La cual contiene los siguientes elementos, un campo de texto para agregar la regla de convivencia a la base de datos y mostrarla en la lista despegable. Así como los botones Agregar y Cancelar, como se muestra en la figura B.12.



Figura B.12. Pantalla para crear una nueva regla de convivencia.

El botón Agregar, guarda la regla de convivencia en la base de datos y la muestra en la lista despegable (Fig. B.13a), en caso de que se presiona este botón y no exista alguna información mostrará un mensaje como el de la figura B.13b.



Figura B.13. Mensaje de la opción Agregar. (a) Regla de Convivencia guardada. (b) Falta llenar campos de texto.

ANEXO C. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE MICROSOFT
SQL SERVER 2008®
En este anexo se muestra una guía paso a paso de la instalación de Microsoft SQL Server $2008^{\$}$, con sus componentes de administración.
Instalación de Microsoft SQL Server 2008 [®]
Primero se comienza instalando el archivo setup que se muestra en la figura C.1. Se ejecuta el archivo para que inicie la instalación del Microsoft SQL Server [®] .

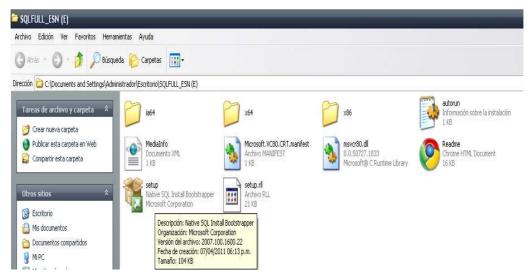


Fig. C.1. Archivo de instalación de Microsoft SQL Server[®].

Dar un clic en la opción Comprobador de configuración del Sistema, esto para verificar si hay condiciones que impidan la correcta instalación del Microsoft SQL Server[®] (Fig. C.2).



Fig. C.2. Opción de Comprobador de configuración del sistema.

Si no existe ninguna condición que impida la correcta instalación del Microsoft SQL Server[®], mostrará el estado de cada uno de los componentes para su previa instalación, se verifica el reporte, como se muestra en la figura C.3, dar clic en Aceptar. 128

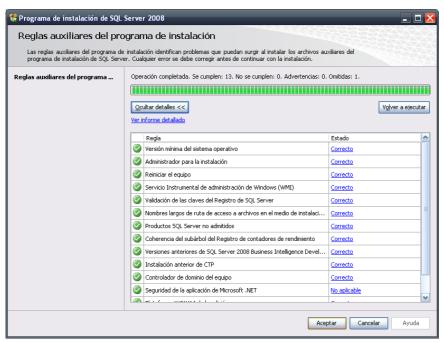


Fig. C.3. Estado de los componentes de SQL Server.

Una vez realizado el proceso de verificación de estados, se seleccionará la opción Nueva instalación independiente de SQL Server o agregar características a una instalación existente, como se muestra en la figura C.4.



Fig. C.4. Opciones para instalar Microsoft SQL Server[®].

Se va a mostrar de nuevo el reporte de estados, presionar el botón de Aceptar (Fig. C.5).

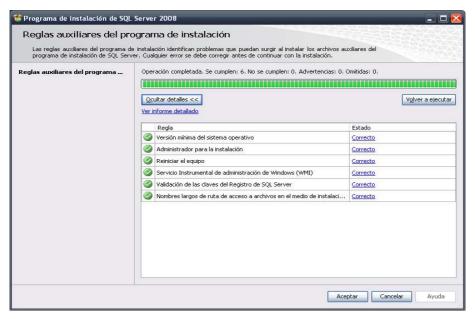


Fig. C.5. Reporte de estado de instalación.

Se especifica la forma en cómo se va a instalar Microsoft SQL Server[®], si es en modo gratuita o ingresando la clave del producto, para este caso se va a utilizar la clave por ser una licencia original y dar clic en el botón Siguiente, como se muestra en la figura C.6.

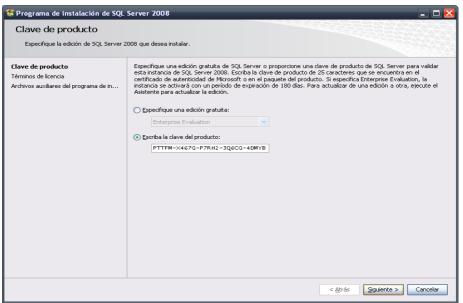


Fig. C.6. Validación para instalar SQL Server 2008[®].

Después aparecerá la ventana con los términos de licencia de software y se activará la casilla para aceptar los términos de licencia y pulsar el botón Siguiente (Fig. C.7).



Fig. C.7. Términos de licencia de Microsoft SQL Server[®].

Se tendrán que cargar todos los archivos necesarios para la instalación de Microsoft SQL Server[®], posteriormente dar clic en el botón Instalación, como lo muestra la figura C.8.

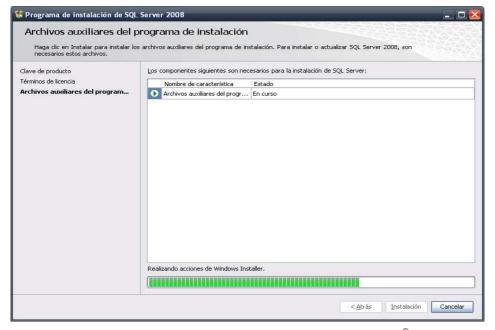


Fig. C.8. Preparando archivos para instalar SQL Server[®].

En la siguiente ventana muestra todas las reglas para la instalación, identificando si existe algún error o mostrando todos los estados correctos, dar clic en Siguiente (Fig. C.9).

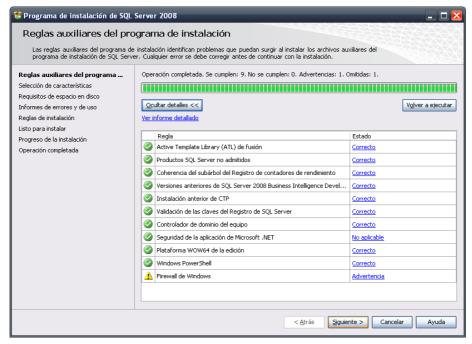


Fig. C.9. Reglas auxiliares para el programa de instalación.

Deberá seleccionar las características de SQL Server[®] que desea instalar, en este caso se seleccionarán todas las características dará clic en el botón Seleccionar todo y a continuación clic en Siguiente (Fig. C.10).

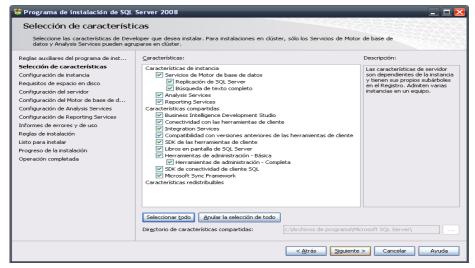


Fig. C.10. Características de instancia.

A continuación, se tendrá que elegir si la instancia que se va instalar es una instancia predeterminada o instancia por nombre, para este caso se tendrá que asignar a ésta un nombre con el cual la reconocerá a futuro; si la instancia es creada por defecto, la forma de conectarse desde servidores o equipos clientes remotos, será por medio del nombre de la máquina o de la dirección IP. Para este caso se selecciona la opción de Instancia Predeterminada, dar clic en Siguiente (Fig. C.11).

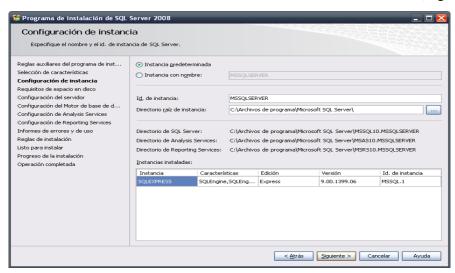


Fig. C.11. Configuración de instancia.

Antes de iniciar con la instalación mostrará una pantalla (Fig. C.12) con el resumen de espacio en disco. Dará clic en Siguiente para iniciar el proceso de instalación y configuración.

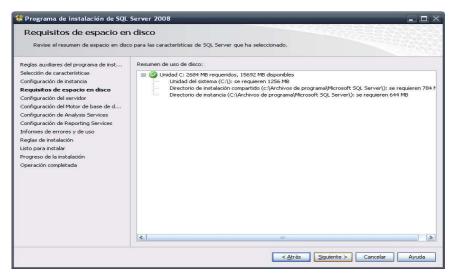


Fig. C.12. Resumen del tipo de instalación de SQL Server.

Ahora se tendrá que configurar las cuentas de servicio, en este caso se selecciona la opción de NT AUTHORITY\SYSTEM para cada uno de los servicios como se muestra en la figura C.13. Presionamos el botón Siguiente.

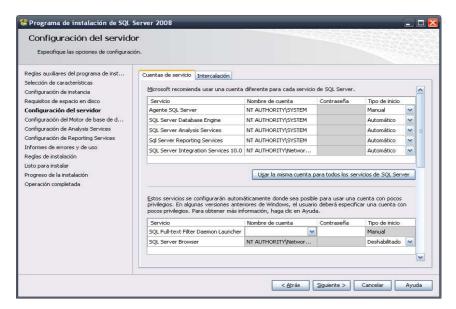


Fig. C.13. Configuración de servidor.

A continuación, se especificará el modo de autentificación y los administradores de la Base de datos (Fig. C.14), en este caso se tiene que activar la opción de Modo Autenticación de Windows y se pulsa el botón de Agregar Usuario Actual para que este sea el Administrador de la Base de Datos, hacer clic en Siguiente.

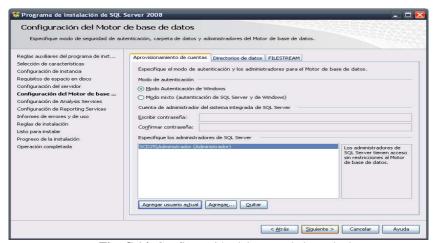


Fig. C.14. Configuración del motor de base de datos.

Para esta pantalla se tendrá que agregar a los usuarios que van a tener permiso para ser administradores del servicio de análisis, puede dejar al usuario con el que está ejecutando la instalación y presionar el botón de Agregar Usuario Actual y se presiona el botón de Siguiente (Fig. C.15).

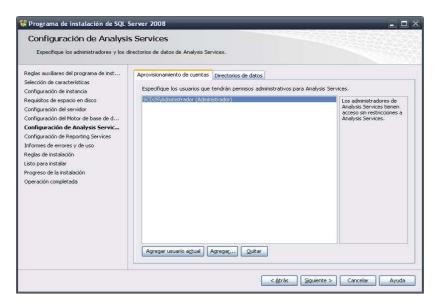


Fig. C.15. Configuración de servicios de análisis.

En la siguiente pantalla (Fig. C.16) se debe seleccionar el modo de configuración para el reporte de servicios: Instalar la configuración predeterminada del modo nativo, Instalar la configuración predeterminada del modo integrado de SharePoint o Instalar, pero no configurar el servicio de informes, cada uno con su descripción. Se seleccionará la primera opción y se dará clic en Siguiente para iniciar el proceso de instalación (Fig. C.17).

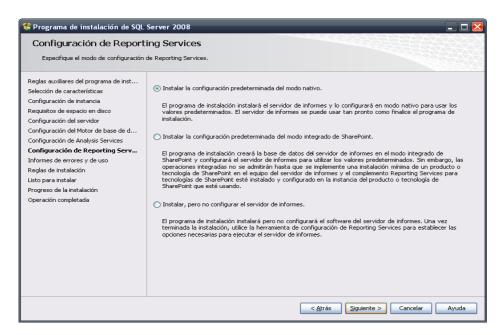


Fig. C.16. Configuración de reporte de análisis.

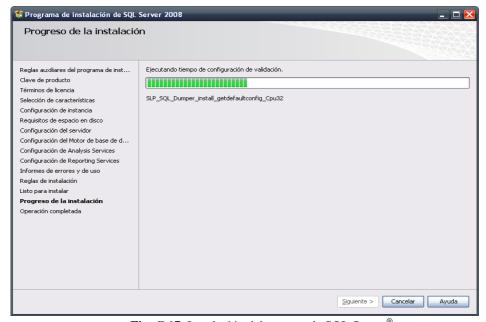


Fig. C.17. Instalación del entorno de SQL Server[®].

Con la pantalla que aparece en la figura C.18, se completa la instalación de Microsoft SOL Server $2008^{\$}$.

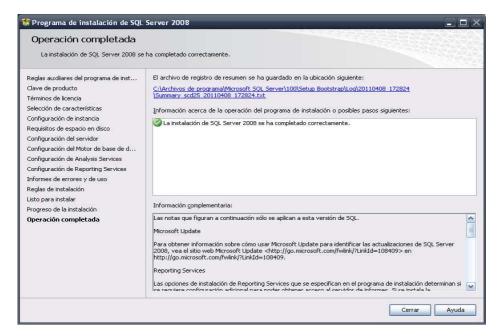


Fig. C.18. Fin de la instalación del entorno gráfico de SQL Server[®].

Con esto se concluye la instalación de Microsoft SQL Server 2008[®] para el diseño de la base de datos, pero para realizar esta tarea se tiene que configurar las sesiones para poder acceder a los recursos de la base de datos, para lo cual a continuación se detalla la forma en cómo se crea un inicio de sesión.

Crear un inicio de sesión con modo de autentificación de SQL Server®.

En la pantalla de la figura C.19, se muestra la forma para conectarse y autentificarse en Microsoft SQL Server 2008[®] contiene tres cuadros, la primera para elegir el tipo del servidor al que se va a conectar, el nombre del servidor que hace referencia al equipo donde se instaló el SQL Server[®] y la última opción que es la modalidad de Autenticación, al ser la primera vez que se conecta se escoge la forma de Autentificación de Windows. Presionar el botón Conectar.



Fig. C.19. Conectar con el servidor de SQL Server.

A continuación, ubicar la sección de Seguridad, Inicios de sesión dar clic derecho sobre esta pestaña, a continuación seleccionar Nuevo inicio de sesión..., como se muestra en la figura C.20.

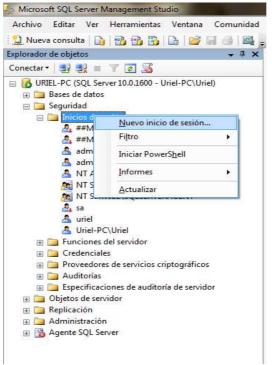


Fig. C.20. Menú para crear nuevo inicio de sesión.

Se escribe un nombre para el inicio de sesión, se activa la casilla Autentificación de SQL Server, se asigna la contraseña y se desactiva la opción Exigir expiración de contraseña y presionar el botón Aceptar (Fig. C.21).

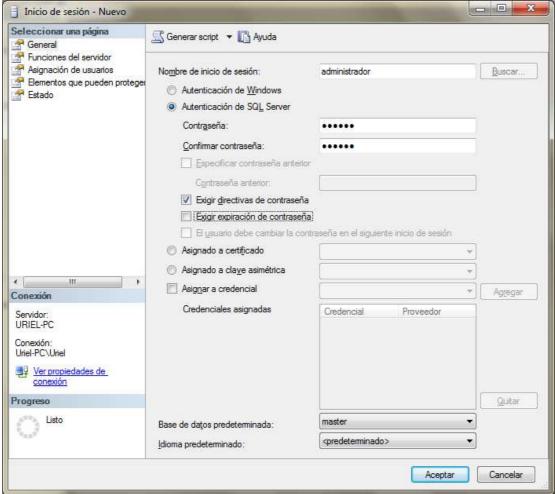


Fig. C.21. Configurar el nuevo inicio de sesión.

En la siguiente figura C.22, ubicar la pestaña Estado del menú superior izquierdo y activar la opción de Conceder para el permiso de conexión al motor de base de datos, habilitar la opción para el Inicio de sesión y presionar el botón Aceptar.

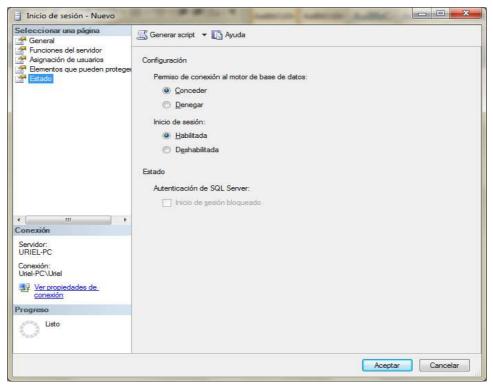


Fig. C.22. Configurar permisos de conexión.

Luego de presionar el botón Aceptar se desconectará Microsoft SQL Server[®]. Se tendrá que iniciar nuevamente Microsoft SQL Server 2008[®] con el usuario creado y la contraseña asignada. Mostrará un error cuando se intenta ingresar con el usuario, para solucionar este problema se deberá ingresar nuevamente con Autentificación de Windows y se tendrá que configurar lo siguiente: dar clic derecho sobre el servidor, a continuación Propiedades como se muestra en la figura C.23.

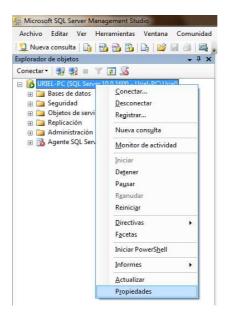


Fig. C.23. Menú para configurar el inicio de sesión con el modo Autentificación de Windows.

Una vez que se accede a la pantalla de propiedades del servidor, dará clic en Seguridad del menú en la parte superior izquierda y se activarán las casillas del Modo de autentificación de Windows y SQL Server. Presionar el botón Aceptar (Fig. C.24).

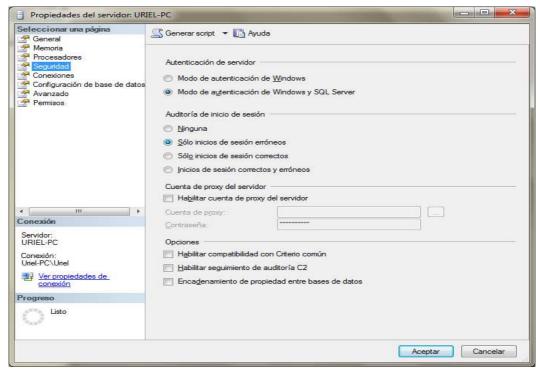


Fig. C.24. Pantalla Propiedades del servidor para acceder con el usuario creado.

Se tendrá que reiniciar el servicio de SQL Server[®] para guardar los cambios realizados, para esto se debe dar clic derecho sobre el servidor y ubicar la opción de Reiniciar, como se muestra en la figura C.25.

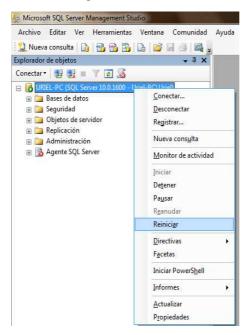


Fig. C.25. Menú para reiniciar el inicio de sesión con el modo Autentificación de Windows.

Se vuelve a acceder con el usuario administrador y la contraseña para poder acceder con el nombre de usuario específico (Fig. C.26).



Fig. C.26. Pantalla para conectar con el servidor.

ANEXO D. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DEL IIS DE WINDOWS

El servidor de páginas Web de Microsoft comúnmente llamado IIS (*Internet Information Services*) va alojar al servicio Web desarrollado en .net, así como correr sitios asp o aspx en nuestra computadora o desde algún dispositivo en específico, haciendo referencia a este por medio de la referencia Web que se le asigne.

A continuación se detalla la forma para activar el Servicio de Información de Internet (IIS).

En el menú inicio de Windows 7, seleccionar Panel de control, hacer clic en la opción Activar o desactivar las características de Windows, como se muestra en la figura D.1.



Fig. D.1. Activar o desactivar características de Windows.

Aparecerá una nueva ventana, en la cual se va a identificar la pestaña Internet Information Services, expandir Servicios World Wide Web y seleccionar la opción Características de desarrollo de aplicaciones (Fig. D.2).



Fig. D.2. Pantalla para seleccionar las casillas para activar características de Windows.

En la siguiente pantalla (Fig. D.3) se tendrán que seleccionar las siguientes casillas ASP, ASP.NET, Extensibilidad de .NET, Extensiones ISAPI y Filtros ISAPI, con la finalidad de que interprete la extensión del servicio Web que regularmente maneja el *asmx*. Se finaliza el proceso presionando el botón de Aceptar.



Fig. D.3. Pantalla para activar características de Windows.

Se espera a que el instalador termine de configurar las características del IIS de Windows 7 y para verificar la correcta instalación del IIS abrir el explorador e introducir la dirección http://localhost/, como se muestra en la figura D.4.

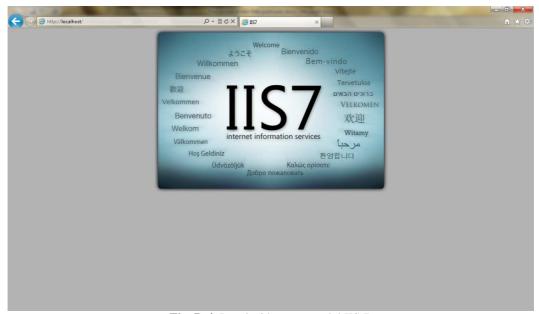


Fig. D.4. Instalación correcta del IIS 7.

Hasta este punto se tiene instalado el servicio del IIS, pero aun falta realizar la configuración del directorio virtual para alojar al servicio Web, anteriormente realizado en Visual Studio .NET.

Configuración del directorio Virtual

Crear un directorio virtual de IIS que indique la carpeta de destino. En el menú Inicio de Windows, seleccionar Ejecutar, escribir inetmgr y hacer clic en Aceptar (Fig. D.5).

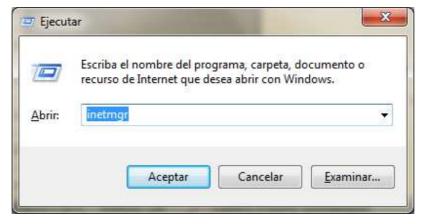


Fig. D.5. Pantalla Ejecutar de Windows.

Aparecerá la pantalla principal del Administrador de Internet Information Services (IIS) (Fig. D.6).



Fig. D.6. Pantalla Principal del IIS.

En la siguiente figura D.7 aparece el recuadro Conexiones, expandir el nombre del servidor y, a continuación, seleccionar Sitios.

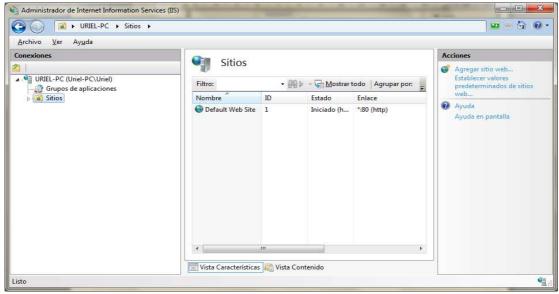


Fig. D.7. Pantalla del menú Conexiones para agregar el directorio virtual.

A continuación, dar clic con el botón secundario en Sitio Web predeterminado y seleccionar la opción Agregar directorio virtual... (Fig. D.8).

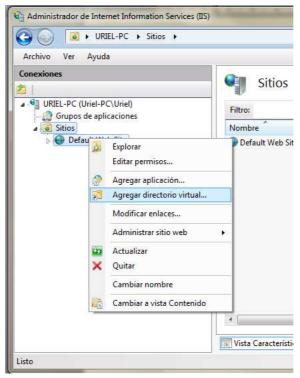


Fig. D.8. Pantalla para Agregar directorio virtual.

Aparecerá el cuadro de diálogo Agregar directorio virtual, en el cual se contará con dos cuadros de texto uno de ellos el cuadro Alias, servirá para escribir el nombre de la referencia Web, que para escribió este caso se nombre compilación Incidencias, en el cuadro Ruta de acceso física, escribir C:\inetpub\wwwroot que es la ruta donde se encuentra la carpeta con los archivo alojados, como se muestra en la figura D.9. Hacer clic en el botón Aceptar.

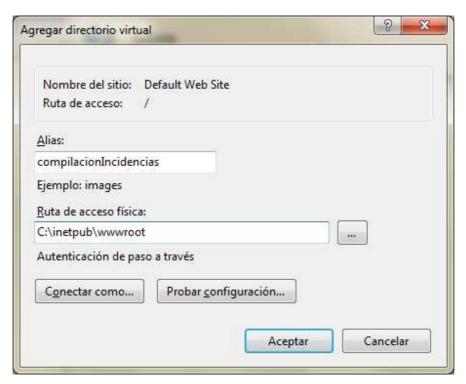


Fig. D.9. Configurar directorio virtual.

En el recuadro Conexiones del Administrador de IIS, hacer clic con el botón secundario en el nuevo directorio virtual y a continuación seleccionar la opción Convertir en aplicación. Aparecerá el cuadro de diálogo Agregar aplicación. Haga clic en Aceptar.

Abrir el explorador y escribir la dirección URL siguiente: http://localhost/compilacionIncidencias/Service.asmx o en su caso sustituir la palabra localhost por la dirección IP del equipo para acceder a la misma página, como se muestra en la figura D.10.

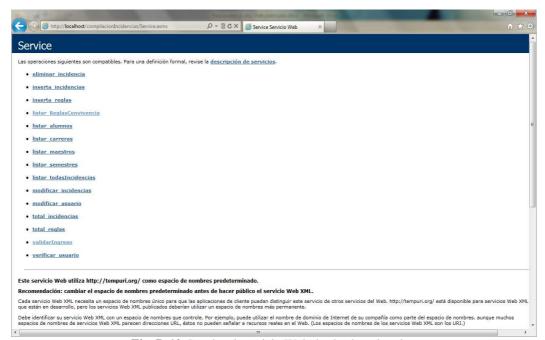


Fig. D.10. Prueba al servicio Web desde el explorador.

Con esto se concluye la configuración del servidor para el servicio Web, así como la descripción para agregar un directorio virtual, con la finalidad de que el servicio Web pueda ser invocado desde la aplicación en el dispositivo móvil y de esta forma realizar la conexión exitosa a la base de datos.

ANEXO E. CONTENIDO DEL CD

El contenido del CD de este trabajo de tesis está compuesto por 6 carpetas (Fig. E.1). A continuación se da una breve descripción de cada una de ellas.



Figura E.1. Estructura del contenido del CD.

Carpeta Código Fuente

Esta carpeta está compuesta por subcarpetas en las cuales se observa el código fuente de la aplicación para el servidor y para el dispositivo móvil como lo muestra en la figura E.2.



Figura E.2. Carpeta de la aplicación servidor y para el dispositivo móvil.

Carpeta aplicación_servidor

Esta carpeta está formada por diferentes archivos que componen a la aplicación para el servidor de datos y en donde se va a poder encontrar todo el código fuente perteneciente a esta carpeta (Fig. E.3a.). Para ejecutar el proyecto se tendrá que abrir el archivo aplicacion_servidor.sln, al estar realizada en Visual Studio 2008 (Fig. E.3b).

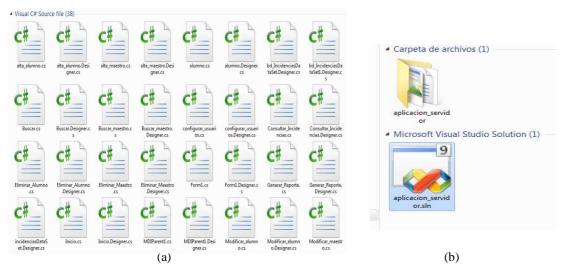


Figura E.3. Archivos del código fuente de la aplicación. (a) Lista de códigos. (b) Archivo para abrir el proyecto.

Carpeta Proyecto_Incidencias

Esta carpeta está formada por diferentes archivos que componen a la aplicación para la aplicación en el dispositivo móvil y en donde se va a poder encontrar todo el código fuente perteneciente a esta carpeta (Fig. E.4a.). Para ejecutar el proyecto se tendrá que abrir el archivo Incidencias.sln, al estar realizada en Visual Studio 2008 (Fig. E.4b).

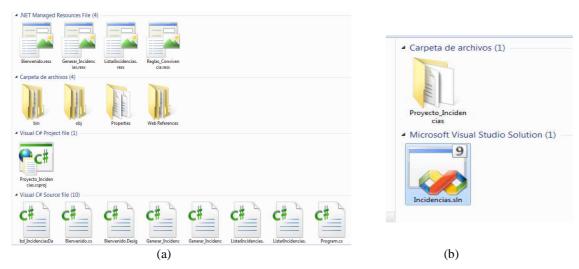


Figura E.4. Archivos del código fuente de la aplicación en el Pocket PC. (a) Lista de códigos. (b) Archivo para abrir el proyecto.

Carpeta Documento de Tesis

Esta carpeta contiene en su interior un documento en formato pdf con el presente documento de tesis denominada "Desarrollo de un Sistema de Control de Incidencias para el Departamento de Servicios Escolares dentro de la Universidad del Mar campus Puerto Escondido" (Fig. E.5).



Figura E.5. Documento de Tesis.

Carpeta Ejecutable del Proyecto Móvil

Dentro de esta carpeta se encuentra el archivo para ejecutar la aplicación en el dispositivo móvil y realizar el registro de las incidencias (Fig. E.6).



Figura E.6. Ejecutable de la aplicación para el dispositivo móvil.

Carpeta Instalador del Emulador de Windows Mobile

El archivo de esta carpeta servirá para sincronizar el ejecutable de la aplicación para el Pocket PC y el dispositivo móvil, de tal forma que se pueda guardar toda la información que sea necesaria.



Figura E.7. Instalador para realizar la sincronización del dispositivo móvil.

Carpeta Instalador del Proyecto

En esta carpeta se muestra el instalador del proyecto para el servidor, para la instalación se tendrá que seleccionar y dará clic sobre el icono del Setup.exe para comenzar con las instalación de la aplicación para el servidor y siguiendo las instrucciones como se indican en el mismo instalador (Fig. E.8).



Figura E.8. Instalador del proyecto para el servidor de datos.

Carpeta Servicio Web

Dentro de esta carpeta se podrán observar los archivos para crear el servicio Web de la aplicación móvil (Fig. E.9), para abrir el servicio Web se tendrá que ejecutar el archivo *Service.cs* que se encuentra ubicado dentro de la carpeta App_Code.



Figura E.9. Archivos para ejecutar el servicio Web.

REFERENCIAS

Alvarado-Rivas, ME, Alvarado-Rivera, RI & Varela-Perla, HS 2005, *Sistema para la toma de inventario a través de internet y dispositivo móvil*, Universidad don Bosco, El Salvador, visitado el 16 de agosto de 2011, http://rd.udb.edu.sv:8080/jspui/bitstream/123456789/175/1/36191_tesis.pdf >.

Basterretche, JF 2007, *Dispositivos Móviles*, Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y Agrimensura, Universidad Nacional del Nordeste, visitado el 15 de enero de 2010. http://exa.unne.edu.ar/depar/areas/informatica/SistemasOperativos/tfbasterretche.pdf>.

Burgos-Heredia, PA & Pinzon-Ortiz, JA 2005, *API de comunicaciones para Pocket PC basado en la programación orientada a aspectos*, Facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Javeriana, visitada el 16 de enero 2012, http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ingenieria/Tesis207.pdf>.

Cardona, WO 2005, Simulación de la capa física para redes inalámbricas de área local wlan ieee 802.11g, Facultad de Ingeniería, Universidad del Valle visitado el 15 de febrero 2012,

http://www.univalle.edu.co/~telecomunicaciones/trabajos_de_grado/anteproyectos/anteproyecto_TG-0367.pdf.

Cisco Systems 2006, Fundamentos de redes inalámbricas, 1ª Edición, Madrid: Pearson Educación.

Definición ABC 2007, *Definición de...* >> *Concepto de Definición ABC*, visitado el 14 de febrero de 2012, http://www.definicionabc.com.

Delía, L s.f., *Framework para el desarrollo ágil de sistemas Web*, Universidad Nacional de la Plata, Argentina, visitado el 14 de febrero de 2012, http://revista.info.unlp.edu.ar/tesinas/tesis45.pdf>.

Firtman, M 2005, Desarrollos Móviles con .NET, 1ª Edición, MP Ediciones, Buenos Aires.

Gómez, E 2010, Aplicaciones con Visual Basic .NET ¡Programe para Escritorio, Web y Dispositivos móviles!, 1ª Edición, Alfaomega Grupo Editor, México.

Granados, MM & Astorga, A s.f., *Estudio comparativo sobre el uso de Evalúa y la PDA en un grupo de 1º de E.S.O.*, Instituto de Enseñanza Secundaria, España, visitado el 22 de noviembre de 2009, http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3091065>.

Graviño, EH, Rojas, JV & Villamizar, SD 2008, *Prototipo de Sistema para el control de la asistencia docente en la universidad cooperativa de Colombia seccional Bucaramanga basado en un estudio de factibilidad tecnológica*, Universidad Cooperativa de Colombia, Colombia, visitado el 22 de noviembre de 2009, http://bucaramanga.ucc.edu.co/biblioteca/archivos/ING%20SISTEMAS/sis%20202.pdf>.

Hewlett-Packard Development Company 2011, *Handheld HP iPAQ 116 Classic*, visitado el 02 de Abril de 2011, http://www8.hp.com/mx/es/products/handhelds/product-detail.html?oid=3544256.

Instituto Tecnológico de Colima s.f., *Diccionario de bases de datos*, Instituto Tecnológico de Colima, visitado el 14 de febrero de 2012, http://labredes.itcolima.edu.mx/fundamentosbd/sd_u3_6.htm>.

Marker, G 2007, *PDA: Un completo asistente personal*, Informática hoy, visitado el 25 de noviembre de 2009, http://www.informatica-hoy.com.ar/pda-windows-mobile-ce/PDA-Un-completo-asistente-personal.php.

Microsoft Corporation 2012, *Internet Information Services*, Microsoft Corporation, visitado el 14 de febrero de 2012, http://www.microsoft.com/spain/windowsserver2003/technologies/webapp/iis.mspx.

Muñoz, MA s.f., *Web Services*, visitado el 09 de diciembre de 2009, http://antivirus.interbusca.com/glosario/PDA.html>.

OASIS 2012, *About Us*, Advancing Open Standards for the Information Society, visitado el 15 de febrero de 2012, < http://www.oasis-open.org/org>.

Petkovic, D 2008, *Microsoft SQL Server 2008Manual de Referencia*, 1ª Edición, McGraw-Hill, México.

RAE 2010, *REAL ACADEMIA ESPAÑOLA*, Asociación de Academias de la Lengua Española, visitado el 14 de febrero de 2012, http://www.rae.es/rae.html >.

Pressman, R 2005, *Ingeniería de Software Un enfoque práctico*, 6ª Edición, McGraw-Hill, México.

Sangoquiza, M, Balcázar, DC, Bravo, BM, Colala, AL & Romero, MM s.f., Sistema para el seguimiento de la problemática de tramites académicos de los estudiantes de modalidad abierta y a distancia de la UTPL (STAMA), visitado el 30 de agosto de 2011, http://www.utpl.edu.ec/eccblog/wp-content/uploads/2007/04/articulo-tecnico-stama.pdf>.

Tramullas, J 2003, *El diseño centrado en el usuario para la creación de productos y servicios de información digital*, Departamento de la Comunicación, Universidad de Zaragoza, visitado el 25 de noviembre de 2011, http://eprints.rclis.org/bitstream/10760/8705/1/texto_099b.pdf>.

Universidad del Mar 2010, Manual de Organización, Universidad del Mar.

Universidad del Mar 2010, Reglamento de Alumnos de Licenciatura, Universidad del Mar.

Vega, M 2010, *Casos de USO UML*, Universidad de Granada, visitado el 30 de noviembre de 2011, http://lsi.ugr.es/~mvega/docis/casos%20de%20uso.pdf>.

Vega, RO 2009, Análisis, diseño e implementación de un Sistema de Administración de incidentes en atención al cliente para una empresa de telecomunicaciones, Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú, visitado el 25 de agosto de 2011, .

WS-I 2012, *About WS-I*, Web Services Interoperability Organization, visitado el 15 de febrero de 2012, < http://www.ws-i.org/>

W3C 2012, *Sobre el W3C*, W3C España, visitado el 14 de febrero de 2012, http://www.w3c.es/Consorcio/>

W3schools 1999, *SQL Tutorial*, visitado el 15 de febrero de 2012, http://www.w3schools.com/sql/default.asp.