



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO

ESCOM

TRABAJO TERMINAL

“SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE PERFILES PARA REDES MÓVILES BASADO EN DOMINIOS DE SERVICIO”

Que para cumplir con la opción de titulación curricular en la carrera:

“Ingeniería en Sistemas Computacionales con especialidad en Sistemas”

Presentan:

Delgado González Yamil Omar

Salas Aldana Jocelin

Directores:

Dr. Chadwick Carreto Arellano

Dr. Felipe Rolando Menchaca García

México D.F. a 25 de Mayo del 2012





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO



No. De Registro: 2011-0036

México D.F. a 25 de Mayo del 2012

Serie: Amarilla

Documento Técnico

Sistema de Administración de Perfiles para Redes Móviles Basado en Dominios de Servicio

Presentan:

Delgado González Yamil Omar

Salas Aldana Jocelin

Directores:

Dr. Chadwick Carreto Arellano

Dr. Felipe Rolando Menchaca García

Resumen:

En el presente reporte se presenta la documentación técnica referente al Trabajo Terminal 2011-0036 titulado “Sistema de Administración de Perfiles para Redes Móviles Basado en Dominios de Servicio”, cuyo objetivo es desarrollar un Sistema para administrar perfiles ya sean administrador, docente o alumno en una red móvil basada en dominios de servicio, que permita de forma transparente y por medio de manejo de perfiles compartir información y servicios educativos por lo tanto como caso de estudio se ofrecerá el Servicio de Consulta de Trabajos Terminales.

Palabras clave: Redes de Computadoras, Cómputo Ubicuo, Programación Web, Dominios de Servicio, Computo Móvil.

Correo electrónico: jsa_631@hotmail.com





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA

DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN INTEGRAL E INSTITUCIONAL

COMISIÓN ACADÉMICA DE TRABAJO TERMINAL



México, D.F. a 25 de Mayo del 2012

ING. APOLINAR FCO. CRUZ LÁZARO
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN ACADÉMICA
DE TRABAJO TERMINAL
PRESENTE

Por medio del presente, le informamos que los alumnos que integran el TRABAJO TERMINAL con número de registro 2011-0036 con título **“Sistema de Administración de Perfiles para Redes Móviles Basado en Dominios de Servicio”**, concluyeron satisfactoriamente su trabajo.

El empastado del Reporte Técnico Final y el Disco Compacto (CD) fueron revisados ampliamente por nosotros y corregidos, cubriendo el alcance y el objetivo planteados en el protocolo original y de acuerdo a los requisitos establecidos por la Comisión que Usted Preside.

ATENTAMENTE

Dr. Chadwick Carreto Arellano

Director

Dr. Felipe Rolando Menchaca García

Director





Advertencia

“Este informe contiene información desarrollada por la Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional a partir de datos y documentos con derecho de propiedad y por lo tanto su uso quedar restringido a las aplicaciones que explícitamente se convengan.”

La aplicación no convenida exime a la escuela su responsabilidad técnica y da lugar a las consecuencias legales que para tal efecto se determinen.

Información adicional sobre este reporte técnico podrá obtenerse en:

En La Subdirección Académica de la Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional, situada en Av. Juan de Dios Bátiz s/n Teléfono: 57296000 Extensión 52000



Agradecimiento

Agradezco antes que nadie a mis padres por su apoyo y por su esfuerzo, por que sin ellos nada de esto hubiera sido posible.

Agradezco a mis hermanos: Jariz mi hermano mayor que a sido como un padre, un maestro y un amigo, de quien he aprendido tantas cosas, a sido mi ejemplo a seguir y con quien he compartido los mejores momentos de mi vida.

A mi hermano Aarón que ha sido mi amigo, mi cómplice, mi compañero quien con sus esfuerzos me ha motivado a seguir su ejemplo y continuar con mis metas, con quien he pasado casi toda mi vida estudiantil.

A mi familia que siempre me enseñó a no conformarme y siempre buscar ser el mejor, y cada vez perseguir metas más altas.

Y a todas aquellas personas que he conocido a lo largo de esta carrera, profesores y compañeros que gracias a sus conocimientos y apoyo la culminación de esta tesis fue posible.

Gracias.

Yamil Omar Delgado González



Agradecimiento

Agradezco a Dios por darme la fuerza, la fe y la vida necesaria para alcanzar mis metas por más difíciles que estas parecían.

Agradezco a mis padres por darme, de lo que necesitaba, siempre lo mejor aun que esto representara un sacrificio para ellos, por confiar tanto en mi, más de lo que yo en mi he confiado, por motivarme cuando sentía que mis metas estaban muy lejos, por estar ahí en los mejores pero sobre todo en mis peores momentos. A mi padre ya que con su trabajo me ha servido de inspiración para seguir adelante. A mi madre que se ha desvelado, se ha desesperado y se ha preocupado conmigo cuando algo no salía bien, pero sobre todo por que ha sido mi mejor amiga y me ha apoyado en todas mis decisiones. Sin ellos, sin su amor y comprensión nada hubiera sido posible.

Agradezco a mis hermanos quienes de diferente manera me han inspirado para concluir esta carrera, con su ejemplo, con sus aciertos y sus errores han sido para mí un aliciente mas para seguir adelante.

Agradezco a mis amigos y conocidos que me han apoyado intelectual y moralmente, por que sé que sin esa pequeña contribución que cada persona que he conocido me ha brindado, yo no sería la misma.

Agradezco a Yamil Omar Delgado González quien vivió conmigo los mejores y peores momentos en ESCOM a esa persona que conozco desde primer semestre, mi amigo, mi novio y además equipo de trabajo, quien sabe tanto de mi como yo de él, quien sabe mejor que nadie cuanto me costó seguir adelante en esta carrera. Quien también ha sido un ejemplo y un orgullo para mi por sus logros y por su perseverancia y a su familia por apoyarnos bastante durante este trabajo terminal.

Finalmente agradezco al destino por que me ha puesto en el lugar indicado, en el momento preciso y con las personas correctas para poder alcanzar mis sueños y mis ideales.

Jocelin Salas Aldana



Agradecimiento

Agradecemos al Instituto Politécnico Nacional en particular a la Escuela Superior de Cómputo por permitirnos formar parte de esta comunidad y tener el orgullo de ser politécnicos.

Agradecemos a todos aquellos profesores con quienes tuvimos oportunidad de tomar clase ya que de diferente manera todos tuvieron impacto en nuestros conocimientos y en nuestras vidas.

A los sinodales de este trabajo terminal ya que con sus ideas y observaciones fue posible mejorar este proyecto.

Pero sobretodo gracias a nuestros directores, sobre todo el Dr. Chadwick ya que con su apoyo y contribuciones, pudimos formar un muy buen equipo de trabajo.



Contenido

Índice

1.1	Introducción	20
1.2	Antecedentes	21
1.2.1	Dominios y Servicios	21
1.2.1.1	Tipos de Servicios	21
1.2.1.2	Tipos de Dominio.....	22
1.2.1.2.1	Dominios Fijos	22
1.2.1.2.2	Dominios Móviles	22
1.2.1.2.3	Dominios Distribuidos	23
1.2.2	Computación Móvil.....	23
1.2.3	Computación Ubicua.....	24
1.3	Conceptos Básicos	27
1.3.1	Tipos de Redes	27
1.3.1.1	Redes de Área Local	27
1.3.1.2	Redes de Área Extensa	27
1.3.1.3	Redes de Área Metropolitana.....	28
1.3.1.4	Redes Inalámbricas	28
1.4	Justificación.....	32
1.5	Objetivos	34
1.5.1	Objetivo General	34
1.5.2	Objetivos Específicos	34
2.1	Problemática.....	36
2.2	Propuesta de Solución	37
2.3	Estado del Arte	38
3.1	Metodología	43
3.2	Definición de Servicios y Perfiles	44
3.2.1	Servicio	44
3.2.2	Perfiles:	44
3.3	Definición de Solución.....	45
3.3.1.1	Módulo de Descubrimiento de Red.....	45



3.3.1.2 Módulo de Identificación	50
3.3.1.3 Módulo de Servicios.....	51
4.3.1.4 Módulo de Prestación de Servicios	52
3.3.2 Arquitectura Lógica.....	54
3.4 Requerimientos	54
3.4.1 Requerimientos Funcionales	54
3.4.1.1 Requerimientos de Usuario	54
3.4.1.2 Requerimientos del Sistema	55
3.4.2 Requerimientos No Funcionales	56
3.5 Estudio de Factibilidad.....	57
3.5.1 Análisis Técnico.....	57
3.5.1.1 Hardware	57
3.5.1.2 Software	58
3.5.2 Análisis Económico.....	60
3.5.2.1 Costos generales	60
3.5.2.2 Costos de personal.....	60
3.5.2.3 Costos operativos	61
3.5.2.4 Costos totales del desarrollo del sistema	61
3.5.3 Factibilidad operativa.....	62
3.5.3.1 Relación costo-beneficio	62
3.5.3.2 Restricciones	62
3.5.3.3 Riesgos	62
3.5.3.4 Planes de contingencia	63
3.5.3.5 Ventajas y Desventajas.....	63
3.5.4 Conclusión del análisis de factibilidad.....	64
3.6 Productos Esperados	64
3.7 Justificación de Tecnologías a Usar	65
3.7.1 Análisis de Herramientas de Modelado.....	65
3.7.2 Análisis de los Manejadores de Base de Datos	66
3.7.3 Análisis de los lenguajes de programación.	67
3.7.4 Análisis de Servidor de Aplicaciones.....	68
4.1 Diagramas de Caso de Uso.....	71



4.1.1.1 Diagrama de Caso de Uso Sistema de Administración de Perfiles para Redes Móviles con Dominios de Servicio	71
4.1.1.2 Diagrama de Caso de Uso Descubrimiento de Red.....	72
4.1.1.3 Diagrama de Caso de Uso Prestación de Servicio.....	73
4.1.2.1 Diagrama Caso de Uso Expandido Conexión del Dispositivo Móvil a la Red	73
4.1.2.2 Diagrama Caso de Uso Expandido Reconocimiento de Dirección MAC del Dispositivo	74
4.1.2.3 Diagrama Caso de Uso Expandido Asociación de Dispositivo Móvil con Usuario.....	75
4.1.2.4 Diagrama Caso de Uso Expandido Servicios Dependiendo Tipo de Perfil	76
4.1.2.5 Diagrama Caso de Uso Expandido Sistema de Consulta de Trabajos Terminales.....	77
4.1.2.6 Diagrama Caso de Uso Expandido Administrador da Alta Servicios	79
4.1.2.7 Diagrama Caso de Uso Expandido Administrador da Baja Servicios.....	80
4.1.2.8 Diagrama Caso de Uso Expandido Administrador de Alta Usuario	81
4.1.2.9 Diagrama Caso de Uso Expandido Solicitud de desconexión del dominio.	82
4.2 Diagrama de Clases.....	83
4.3 Diagrama Entidad Relación	103
4.4 Diagrama Relacional	104
4.5 Diagramas de Secuencia.....	105
4.5.1 Diagrama de Secuencia Detección de Dispositivo Móvil	105
4.5.2 Diagrama de Secuencia Conexión del Dispositivo Móvil a la Red.....	105
4.5.3 Diagrama Secuencia Envío de Formulario de Identificación.....	106
4.5.4 Diagrama de Secuencia Reconocimiento de Dirección Mac	106
4.5.5 Diagrama de Secuencia Asociación de Dispositivo Móvil con Usuario	107
4.5.6 Diagrama Secuencia Servicio Dependiendo Tipo de Perfil	107
4.5.8 Diagrama Secuencia Caso de Estudio Sistema de Consulta de Trabajos Terminales.....	108
4.5.9 Diagrama de Secuencia Administrador da Alta Servicios	108
4.5.10 Diagrama de Secuencia Administrador da Baja Servicios	108
4.5.11 Diagrama de Secuencia Administrador da de Alta Usuario.....	109
4.5.12 Diagrama de Secuencia Administrador Elimina Usuario.....	109
4.5.13 Diagrama de Secuencia Solicitud de Desconexión del Sistema.....	110
4.6. Diagrama de Colaboración.....	111
4.6.1 Diagrama de Colaboración Conexión del Dispositivo Móvil a la Red	111



4.6.2 Diagrama de Colaboración Detección de Dispositivo Móvil.....	111
4.6.3 Diagrama de Colaboración Envío de Formulario de Identificación.....	112
4.6.4 Diagrama de Colaboración Asociación de Perfil a Usuario.....	112
4.6.5 Diagrama de Colaboración Reconocimiento de Dirección MAC del Dispositivo.....	113
4.6.6 Diagrama de Colaboración Asociación de Dispositivo Móvil con Usuario.....	113
4.6.7 Diagrama de Colaboración Servicios Dependiendo Tipo de Perfil.....	114
4.6.8 Diagrama de Colaboración Sistema de Consulta de Trabajos Terminales.....	114
4.6.9 Diagrama de Colaboración Administrador da Alta Servicios.....	115
4.6.10 Diagrama de Colaboración Administrador da Baja Servicios.....	115
4.6.11 Diagrama de Colaboración Alta Usuario.....	115
4.6.12 Diagrama de Colaboración Baja Usuario.....	116
4.6.13 Diagrama de Colaboración Solicitud de Desconexión del Dominio.....	116
4.7 Diagrama de Actividades.....	117
4.8 Diagrama de Gantt.....	118
4.9 Diseño de Interfaz.....	122
5.1 Implementación.....	125
5.1.1 Implementación del Módulo de Descubrimiento de Red.....	126
5.1.2 Implementación de Módulo de Identificación.....	136
5.1.3 Implementación Módulo de Servicios.....	139
5.1.4 Implementación Módulo de Prestación de Servicio.....	148
5.2 Pruebas.....	152
Conclusiones.....	156
Trabajo Futuro.....	157
Glosario.....	158
Referencias.....	160



Índice Ilustraciones

Ilustración 1 Estructura de un dominio fijo.....	22
Ilustración 2 Estructura de un dominio móvil.....	22
Ilustración 3 Estructura de un dominio distribuido.....	23
Ilustración 4 Integración de Dispositivos Inteligentes.....	25
Ilustración 5 Gráfica sobre utilidad que le dan los alumnos a los Smartphone.....	32
Ilustración 6 Gráfica sobre el tipo de información que consultan con su Smartphone.....	33
Ilustración 7 Arquitectura Propuesta.....	37
Ilustración 8 Interfaz del Sistema MIT WebMobile.....	40
Ilustración 9 Interfaz del Sistema PittMobile Web.....	41
Ilustración 10 Fases de la Metodología RUP.....	43
Ilustración 11 Arquitectura por Módulos.....	45
Ilustración 12 Diagrama de Flujo de Módulo de Descubrimiento de Red.....	46
Ilustración 13 Capas Físicas del estándar 802.11.....	47
Ilustración 14 Diagrama de Flujo Módulo de Identificación.....	50
Ilustración 15 Diagrama de Flujo Módulo de Servicios.....	51
Ilustración 16 Diagrama de Flujo Módulo de Prestación de Servicio.....	53
Ilustración 17 Arquitectura Lógica.....	54
Ilustración 18 Diagrama Caso de Uso Sistema de Administración de Perfiles.....	71
Ilustración 19 Diagrama de Caso de Uso Descubrimiento de Red.....	72
Ilustración 20 Diagrama de Caso de Uso Prestación de Servicio.....	73
Ilustración 21 Diagrama de Caso de Uso Expandido Conexión del Dispositivo Móvil a la Red.....	73
Ilustración 22 Diagrama de Caso de Uso Expandido Reconocimiento de Dirección MAC del Dispositivo.....	74
Ilustración 23 Diagrama de Caso de Uso Expandido Asociación de Dispositivo Móvil con Usuario.....	75
Ilustración 24 Diagrama Caso de Uso Expandido Servicios Dependiendo Tipo de Perfil.....	76
Ilustración 25 Diagrama de Caso de Uso Expandido Sistema de Consulta de Trabajos Terminales.....	77
Ilustración 26 Diagrama Caso de Uso Expandido Administración de Alta Servicio.....	79
Ilustración 27 Diagrama de Caso de Uso Expandido Administración de Baja Servicios.....	80
Ilustración 28 Diagrama Caso de Uso Expandido Administración de Alta Usuario.....	81
Ilustración 29 Diagrama Caso de Uso Expandido Solicitud de desconexión del dominio.....	82
Ilustración 30 Diagrama de Clases AlumnoDAOHBM.....	83
Ilustración 31 Diagrama de Clases AlumnoController.....	84
Ilustración 32 Diagrama de Clases AlumnoDispositivoControllerDependencies.....	86
Ilustración 33 Diagrama de Clases AlumnoDispositivoDAOHBM.....	88
Ilustración 34 Diagrama de Clases DocenteController.....	89
Ilustración 35 Diagrama de Clases DocenteDAOHBM.....	90
Ilustración 36 Diagrama de Clases DocenteDispositivoController.....	92
Ilustración 37 Diagrama de Clases DocenteDispositivosDAOHBMDependencies.....	93
Ilustración 38 Diagrama de Clases DominioController.....	93
Ilustración 39 Diagrama de Clases DominioDAOHBM.....	94



Ilustración 40 Diagrama de Clases ServicioController.....	95
Ilustración 41 Diagrama de Clases ServicioDAOHBM.....	96
Ilustración 42 Diagrama de Clases UsuarioAdministradorController	98
Ilustración 43 Diagrama de Clases UsuarioAdministrativoDAOHBM.....	99
Ilustración 44 Diagrama de Clases UsuarioController.....	101
Ilustración 45 Diagrama de Clases UsuarioDAOHBM.....	102
Ilustración 46 Diagrama Entidad Relación	103
Ilustración 47 Diagrama Relacional.....	104
Ilustración 48 Diagrama Secuencia Detección de Dispositivo Móvil	105
Ilustración 49 Diagrama de Secuencia Conexión del Dispositivo Móvil a la Red	105
Ilustración 50 Diagrama Secuencia Envío de Formulario de Identificación	106
Ilustración 51 Diagrama Secuencia Reconocimiento de Dirección Mac	106
Ilustración 52 Diagrama Secuencia Asociación de Dispositivo Móvil con Usuario	107
Ilustración 53 Diagrama Secuencia Servicio Dependiendo Tipo de Perfil.....	107
Ilustración 54 Diagrama Secuencia Sistema de Consulta de Trabajos Terminales	108
Ilustración 55 Diagrama Secuencia Administrador Alta Servicios.....	108
Ilustración 56 Diagrama Secuencia Administrador Baja Servicios	108
Ilustración 57 Diagrama Secuencia Administrador Alta Usuario	109
Ilustración 58 Diagrama Secuencia Administrador Elimina Usuario	109
Ilustración 59 Diagrama Secuencia Solicitud Desconexión del Sistema	110
Ilustración 60 Diagrama Colaboración Conexión del Dispositivo Móvil a la Red	111
Ilustración 61 Diagrama de Colaboración Detección de Dispositivo Móvil	111
Ilustración 62 Diagrama de Colaboración Envío de Formulario de Identificación.....	112
Ilustración 63 Diagrama de Colaboración Asociación de Perfil a Usuario	112
Ilustración 64 Diagrama de Colaboración Reconocimiento de Dirección MAC del Dispositivo	113
Ilustración 65 Diagrama de Colaboración Asociación de Dispositivos Móvil con Usuario.....	113
Ilustración 66 Diagrama de Colaboración Servicios Dependiendo Tipo de Perfil	114
Ilustración 67 Diagrama de Colaboración Sistema de Consulta de Trabajos Terminales	114
Ilustración 68 Diagrama de Colaboración Administrador da Alta Servicio	115
Ilustración 69 Diagrama de Colaboración Administrador da Baja Servicio.....	115
Ilustración 70 Diagrama de Colaboración Alta Usuario	115
Ilustración 71 Diagrama de Colaboración Baja Usuario.....	116
Ilustración 72 Diagrama de Colaboración Solicitud de Desconexión del Dominio	116
Ilustración 73 Diagrama de Gantt parte 1.....	118
Ilustración 74 Diagrama de Gantt parte 2.....	119
Ilustración 75 Diagrama de Gantt parte 3.....	120
Ilustración 76 Diagrama de Gantt parte 4.....	121
Ilustración 77 Interfaz Formulario de Identificación.....	122
Ilustración 78 Catálogo de Alumnos Registrados En la BD	123
Ilustración 79 Departamento CATT.....	125
Ilustración 80 Arquitectura del sistema	125
Ilustración 81 Cobertura alcanzada por el punto de acceso.....	126



Ilustración 82 Router WRT54G.....	126
Ilustración 83 Firmware dd-wrt.....	127
Ilustración 84 Descarga firmware compatible con router	128
Ilustración 85 Actualización de Firmware	129
Ilustración 86 Confiración Router	130
Ilustración 87 Elección de HotSpot	136
Ilustración 88 Configuración Portal Cautivo.....	137
Ilustración 89 Portal Cautivo	138
Ilustración 90 Formulario de Identificación	138
Ilustración 91 Formulario Alta Alumno	139
Ilustración 92 Formulario Registro Alumno	139
Ilustración 93 Confirmación de Usuario y contraseña	140
Ilustración 94 Lista de Usuarios Registrados.....	140
Ilustración 95 Catálogo alumnos registrados.....	141
Ilustración 96 Iconos editar, eliminar, ver.....	141
Ilustración 97 Registro de Dirección Mac de dispositivo	141
Ilustración 98 Alta docente	142
Ilustración 99 Formulario de Registro Docente	142
Ilustración 100 Lista de docentes registrados.....	143
Ilustración 101 Catálogo de docentes registrados.....	143
Ilustración 102 Alta Dominio.....	144
Ilustración 103 Formulario registro dominio	144
Ilustración 104 Lista de Dominios registrados	144
Ilustración 105 Catálogo de dominios registrados.....	145
Ilustración 106 Alta servicio	145
Ilustración 107 Formulario de registro servicio	145
Ilustración 108 Lista de servicios brindados	146
Ilustración 109 Catálogo de servicios brindados.....	146
Ilustración 110 Alta usuario administrador.....	147
Ilustración 111 Formulario de registro de usuario administrador.....	147
Ilustración 112 Sistema de Consulta de Trabajos Terminales interfaz usuario administrador del sistema	148
Ilustración 113 Interfaz para usuario docente	148
Ilustración 114 Interfaz usuario tipo alumno	149
Ilustración 115 Formulario Registro.....	149
Ilustración 116 Formulario Registro Responsable	149
Ilustración 117 Lista de Responsables Registrados.....	150
Ilustración 118 Formulario Alta Profesor	150
Ilustración 119 Registro de Profesor	150
Ilustración 120 Formulario Agregar Rol Profesor.....	150
Ilustración 121 Formulario Asociación de Responsable con Departamento	150
Ilustración 122 Formulario Alta Departamento	151



Ilustración 123 Formulario Alta Generación	151
Ilustración 124 Formulario alta egresado	151
Ilustración 125 Prueba del Sistema en Galaxy Mini	152
Ilustración 126 Samsung Galaxy Mini	152
Ilustración 127 Xperia Play	152
Ilustración 128 Prueba del Sistema en Xperia Play	153
Ilustración 129 Laptop Dell Inspiron	153
Ilustración 130 Prueba del Sistema en DELL Inspiron	153
Ilustración 131 Prueba del Sistema en BlackBerry 8520	154
Ilustración 132 BlackBerry 8520.....	154
Ilustración 133 Prueba del Sistema en Xperia X8.....	154
Ilustración 134 Xperia X8	154
Ilustración 135 Concentración de Pruebas realizadas	155

Índice Tablas

Tabla 1 Tabla Comparativa de Soluciones Existentes	39
Tabla 2 Diferencias entre versiones del estándar 802.11	48
Tabla 3 Características del Router a Utilizar	48
Tabla 4 Requerimientos del Sistema	55
Tabla 5 Hardware que es necesario adquirir	57
Tabla 6 Equipo Disponible	58
Tabla 7 Recursos de Software Actuales	59
Tabla 8 Costos Generales	60
Tabla 9 Costo de Implementación.....	60
Tabla 10 Costo de Operación	61
Tabla 11 Costos Totales del Sistema	61
Tabla 12 Riesgos del Sistema	62
Tabla 13 Planes de Contingencia.....	63
Tabla 14 Productos Esperados	64
Tabla 15 Comparativa de Herramientas CASE	65
Tabla 16 Comparativa de SGBD.....	66
Tabla 17 Comparativa de Lenguajes de Programación	67
Tabla 18 Comparación de Servidores de Aplicación	68
Tabla 19 Tarjeta CRC Clase AlumnoDAOHBM	83
Tabla 20 Tarjeta CRC Clase AlumnoController	84
Tabla 21 Tarjeta CRC Clase AlumnoDispositivoController	87
Tabla 22 Tarjeta CRC AlumnoDispositivoDAOHBM.....	88
Tabla 23 Tarjeta CRC Clase DocenteController	89



Tabla 24 Tarjeta CRC Clase DocenteDAOHBM	90
Tabla 25 Tarjeta CRC Clase DocenteDispositivoController	91
Tabla 26 Tarjeta CRC Clase DocenteDispositivoController	92
Tabla 27 Tarjeta CRC Clase DominioController	94
Tabla 28 Tarjeta CRC Clase DominioDAOHBM	95
Tabla 29 Tarjeta CRC Clase ServicioController	96
Tabla 30 Tarjeta CRC Clase ServicioDAOHBM	97
Tabla 31 Tarjeta CRC Clase UsuarioAdministradorController	98
Tabla 32 Tarjeta CRC Clase UsuarioAdministrativoDAOHBM	100
Tabla 33 Tarjeta CRC Clase UsuarioController	100
Tabla 34 Tarjeta CRC Clase UsuarioDAOHBM	101
Tabla 35 Características Galaxy Mini.....	152
Tabla 36 Xperia Play	152
Tabla 37 Características Laptop Dell Inspiron	153
Tabla 38 Características BlackBerry 8520	154
Tabla 39 Características Xperia X8	154



Capítulo 1

Introducción



1.1 Introducción

En la actualidad estamos rodeados de dispositivos minúsculos con capacidades de cómputo notables, conectividad completa e inalámbrica que se han convertido en una herramienta fundamental en la vida cotidiana.

La computación móvil nos permite conectar a internet con el mundo entero para proporcionar información de cualquier índole en cualquier momento y en cualquier sitio.

Las soluciones móviles ofrecen la ventaja de poder disponer de la información cuando sea necesario, ya que la información correcta en las manos de las personas adecuadas y en el lugar preciso para emplearla, implica enormes ventajas.

La computación ubicua es un término caracterizado por Mark Weiser, cuya meta es el incremento en el uso de sistemas de cómputo a través del ambiente físico, haciéndolos disponibles y a la vez invisibles al usuario (García, 2009) .

Con el desarrollo de la computación ubicua, a esta conectividad completa se le da un valor agregado ya que los dispositivos pueden conjugarse de tal manera que el individuo se ve inmerso en ellos.

Gracias a las conexiones inalámbricas y a la tendencia de innovación en los dispositivos de tal manera que cada vez son más pequeños y portables, la idea de un sistema capaz de reconocer la posición del usuario a través de un entorno ubicuo, logrando así que se puedan ofrecer servicios de acuerdo a la localización, ya no es un sueño sino una realidad palpable.

Considerando el impacto que tienen el cómputo móvil y el impulso que ha ganado el desarrollo del cómputo ubicuo, así como las soluciones y beneficios de diversas índoles, ya sea intercambio de información o incluso sistemas que permitan la colaboración de uno o más usuarios en diferentes lugares en cualquier momento. Por lo tanto el objetivo principal del presente Trabajo Terminal es diseñar y desarrollar un sistema capaz de administrar perfiles para redes móviles basado en dominios de servicio, estos dominios son entornos de trabajo bien definidos que puede ser un edificio completo dentro de la Escuela Superior de Cómputo.

En este documento se muestra el desarrollo del sistema. Así como la descripción del análisis y diseño de un proyecto de investigación. Buscando ser una implementación eficiente.



1.2 Antecedentes

1.2.1 Dominios y Servicios

1.2.1.1 Tipos de Servicios

Es importante mencionar antes que nada, la definición de dominio, que es la siguiente:

Dominios: espacios limitados dentro de los cuales existe cierta conexión entre dispositivos.

Por diferentes aspectos de la administración y seguridad de la información se ha tenido la necesidad de integrar y dividir las redes en diferentes topologías y distribuciones lógicas de administración con lo que se pretende una reestructuración en el acceso y servicios disponibles. (Sebastian Buettrich, 2007)

Los servicios que se pueden proporcionar en un entorno de red son muchos y de muy diversos tipos, una clasificación de acuerdo a su evolución y a la forma que extienden la interacción del humano con el sistema son:

- Servicio Web. Conjunto de aplicaciones o de tecnologías con capacidad para interoperar en la Web.
- Servicio Móvil. Acompaña al usuario sin importar cuál sea su localización en la red
- Servicio Interactivo. Es aquél que ofrece un conjunto de funcionalidades de interés para el usuario con las que puede “interaccionar” sin retardos significativos para su percepción de la calidad por medio de experiencias interactivas. De aquí, surge el término “experiencia interactiva”, siendo aquélla en la que el usuario desarrolla una acción de forma libre con una o varias personas en tiempo real.
- Servicio Distribuido. Se define como una colección de computadoras autónomas conectadas por una red, y con el software distribuido adecuado para que el sistema sea visto por los usuarios como una única entidad capaz de proporcionar facilidades de computación.
- Servicio Colaborativo. Basados en computadoras que soportan grupos de personas involucradas en una tarea común (u objetivo) y que proveen una interfaz a un ambiente compartido.
- Servicio Federado. Se encuentra disponible en una zona, región o dominio determinado. Los servicios no federados, están limitados a un dominio en específico y pueden ser accedidos desde cualquier parte de la red.

A los servicios que se ofrecen de forma transparente se le conoce como servicios con Inteligencia Ambiental en el cual los usuarios interactúan con un dominio de trabajo que será consciente de su presencia y del contexto general de la situación, pudiendo adaptarse y responder a las necesidades, costumbres y emociones del usuario, el



concepto original de Inteligencia Ambiental se enfocaba más hacia sensores y actuadores y los dispositivos de respuesta (Juan Carlos García Ortiz).

1.2.1.2 Tipos de Dominio

1.2.1.2.1 Dominios Fijos

En esta estructura, los usuarios y los terminales están fijos, conectados físicamente a las redes mediante un cable o mediante espectro radioeléctrico, pero sin poder desplazarse de ubicación.

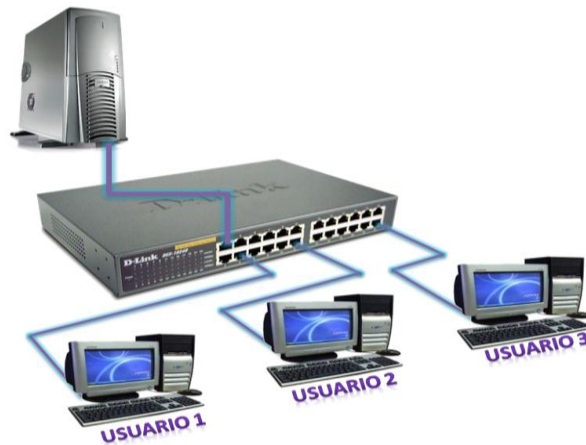


Ilustración 1 Estructura de un dominio fijo

1.2.1.2.2 Dominios Móviles

En esta estructura los accesos de la red están fijos y los usuarios están en movimiento dentro de las zonas de cobertura de la red; los terminales proporcionan a la red las señales que permiten su seguimiento e identificación.



Ilustración 2 Estructura de un dominio móvil

1.2.1.2.3 Dominios Distribuidos

Al igual que en un dominio móvil, el usuario no guarda una posición fija dentro de la zona de cobertura. Aquí, los accesos a la red también son móviles, por lo que la zona de cobertura de la red es igualmente móvil. Este tipo de arquitectura también es conocida como dominio virtual, debido a que uno puede acceder a determinada zona de cobertura sin estar precisamente en ella (figura 3).



Ilustración 3 Estructura de un dominio distribuido

1.2.2 Computación Móvil

Se puede definir la Computación Móvil como la serie de artefactos y equipos portátiles, hardware, que hacen uso de la computación para lograr su funcionamiento, así, se tiene a las computadoras portátiles, los teléfonos celulares, los cuadernos de notas computarizados, las calculadoras de bolsillo, etc.

Dispositivos Móviles

Son aquellos dispositivos suficientemente pequeños para ser transportados y empleados durante su transporte. Normalmente se sincronizan con un sistema de sobremesa para actualizar aplicaciones y datos. (Luna, 2006)

Según los niveles de funcionalidad asociado con dispositivos móviles establecen los siguientes estándares para la definición de dispositivos móviles:

- Dispositivo Móvil de Datos Limitados (Limited Data Mobile Device): dispositivos que tienen una pantalla pequeña, principalmente basada en pantalla de tipo texto



con servicios de datos generalmente limitados a SMS y acceso WAP. Un típico ejemplo de este tipo de dispositivos son los teléfonos móviles.

- Dispositivo Móvil de Datos Básicos (Basic Data Mobile Device): dispositivos que tienen una pantalla de mediano tamaño, (entre 120 x 120 y 240 x 240 pixeles), menú o navegación basada en íconos por medio de una "rueda" o cursor, y que ofrecen acceso a e-mails, lista de direcciones, SMS, y un navegador web básico. Un típico ejemplo de este tipo de dispositivos son las BlackBerry y los Teléfonos Inteligentes.
- Dispositivo Móvil de Datos Mejorados (Enhanced Data Mobile Device): dispositivos que tienen pantallas de medianas a grandes (por encima de los 240 x 120 pixeles), navegación de tipo stylus, y que ofrecen las mismas características que el "Dispositivo Móvil de Datos Básicos" (Basic Data Mobile Devices) más aplicaciones nativas como aplicaciones de Microsoft Office Mobile (Word, Excel, PowerPoint) y aplicaciones corporativas usuales, en versión móvil, como Sap, portales intranet, etc. Este tipo de dispositivos incluyen los Sistemas Operativos como Windows Mobile 2003 o versión 5, como en las Pocket PC. (Arturo Baz Alonso)

1.2.3 Computación Ubicua

La Computación Ubicua, también denominada Computación Pervasiva, fue descrita por primera vez por Mark Weiser en 1991. La esencia de su visión era la creación de entornos repletos de computación y capacidad de comunicación, integrados de forma inapreciable con las personas. (Soto, 2008) En la época en que Weiser describió su idea no existía la tecnología necesaria para llevarla a cabo, por lo que no era posible desarrollarla, pero después de una década de progreso, estas ideas son productos comercialmente viables, aun cuando fueron en sus orígenes criticadas.

Uno de los objetivos más importantes de la Computación Ubicua es integrar los dispositivos computacionales lo más posible, para hacer que se mezclen en la vida cotidiana, y permitir a los usuarios que se centren en las tareas que deben hacer, no en las herramientas que deben usar, pudiendo suponer una revolución que cambie el modo de vida. El hecho de enviar la computación a un "segundo plano" tiene dos significados:

- El primero es el significado literal, detallando que la tecnología de la computación se debe integrar en los objetos, cosas, tareas y entornos cotidianos.

- El segundo se refiere a que esta integración se debe realizar de forma que estos elementos no deben interferir en las actividades para las que son usadas, proporcionando un uso más cómodo, sencillo y útil de los mismos. (Aransay, 2009)

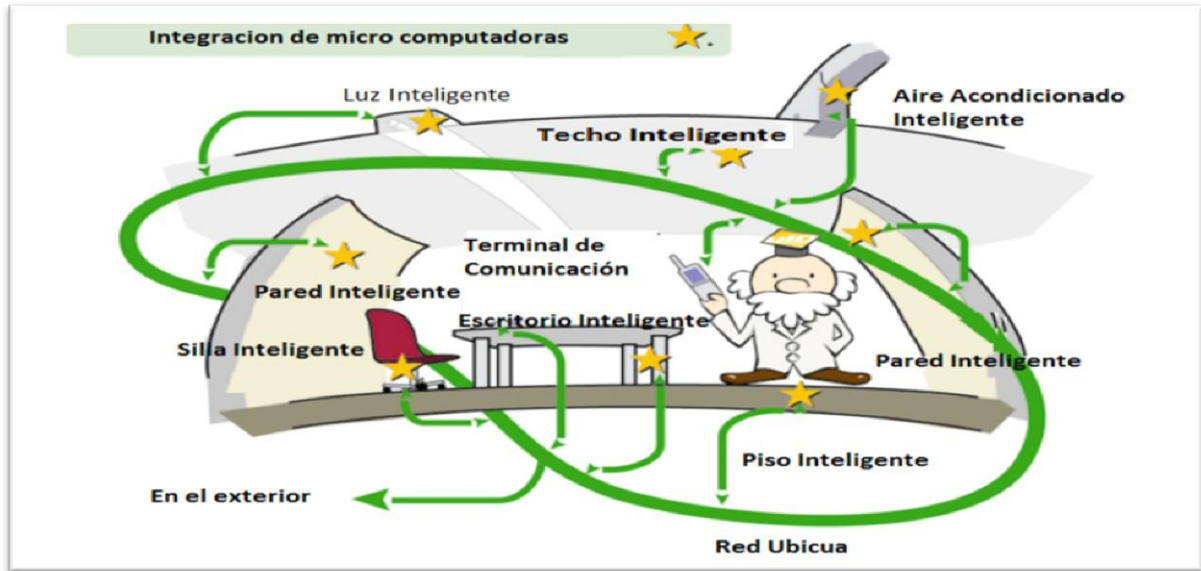


Ilustración 4 Integración de Dispositivos Inteligentes

La Computación Ubicua era una visión inalcanzable, pero hoy en día la evolución de las tecnologías, hacen que ésta sea viable. Siguiendo la ley de Moore las previsiones se van cumpliendo, y la capacidad de cómputo de los procesadores avanza rápidamente, además de la capacidad de almacenamiento, el ancho de banda para las comunicaciones, etc. (Aransay, 2009)

El modelo de computación ubicua significa básicamente la omnipresencia de computadoras muy pequeñas interconectadas sin cables que se incorporan de forma casi invisible a cualquier objeto de uso cotidiano, y usando pequeños sensores unidos a estas computadoras pueden detectar el entorno que les rodea y tienen capacidades tanto de procesar información como de comunicación. A partir de este modelo de computación son muchas las posibilidades que se pueden aprovechar, ya que estos dispositivos pueden no solo computar información y comunicarse con los demás sino que pueden detectar el entorno mediante diversos tipos de sensores, lo que les proporciona una interactividad continua con el entorno y les proporciona la capacidad de poder adaptarse a la diversas situaciones del entorno e incluso a cooperar con el resto de dispositivos disponibles en ese entorno para simular comportamientos casi "inteligentes". Todas las posibles aplicaciones de estas tecnologías pueden verse aplicadas a la realidad gracias a los avances en diversos campos. (González, 2003)



Algunos puntos clave que han permitido el desarrollo de la computación ubicua son:

- Miniaturización: Portabilidad e integración (desaparición física).
- Gran capacidad: En cuanto a memoria y proceso. Información multimedia, procesamiento de inferencias sobre información de contexto.
- Bajo consumo de energía: Funcionamiento autónomo.
- Conectividad inalámbrica: En cuanto a portabilidad e integración (desaparición física).
- Bajo costo: Implica estandarización y producción a escala. (Herriko)

Los sistemas ubicuos se pueden clasificar de la siguiente manera:

- Entornos Inteligentes.
 - Domótica
- Entorno asistenciales
- Entornos industriales
- Ocio
- Educación
- Redes ad-hoc(sin infraestructura)
 - Redes espontáneas
 - Mobile Ad-hoc Networks (MANET)
 - Vehicular Ad-hoc Networks (VANET)
- Redes de sensores (Euskal)

Puesto que una buena parte de las aplicaciones de Computación Ubicua van orientadas a la Domótica, conviene resaltar la diferencia conceptual existente con los “Edificios Inteligentes”, hasta ahora como paradigma de la Domótica, y la nueva tecnología.

En un edificio inteligente se ofrecen, una serie de servicios comunes, como pueden ser la calefacción, o los ascensores, pasando por la vigilancia, seguridad y otros muchos aparatos con el fin de mejorar la seguridad y el confort del edificio.

Conviene resaltar el carácter centralizado de este servicio en contraposición con el sistema distribuido que caracteriza la Computación Ubicua, donde cada procesador toma sus propias decisiones, aunque eso sí, influenciado por la información que le proporcionan los demás procesadores de la red.

En principio, con una técnica u otra, el resultado final varía poco, por lo que pudiera parecer, que estando la técnica de los edificios inteligentes probada y rodada, no fuera necesario incursionar en nuevas tecnologías. Pero los edificios inteligentes han mostrado tener una grave deficiencia, resulta fácil aplicar esta técnica en edificios de nueva construcción, pero es mucho más caro y laborioso tratar de transformar un edificio ya terminado en “edificio inteligente”. El no estar previsto, complica y encarece mucho la



instalación de un sistema centralizado, igualmente surgen dificultades y gastos extras cuando a un “edificio inteligente” se le desean añadir nuevas funcionalidades no previstas en el proyecto inicial. (Gimeno, 2005)

Por lo tanto la Computación Ubicua tiene la bondad de poder ser aplicada en edificios existentes o nuevos por su diseño descentralizado ya que puede instalarse de manera flexible.

1.3 Conceptos Básicos

1.3.1 Tipos de Redes

1.3.1.1 Redes de Área Local

Las redes de área local (local area networks) llevan mensajes a velocidad relativamente grande entre computadores conectados a un único medio de comunicaciones: un cable de par trenzado. Un cable coaxial o una fibra óptica. Un segmento es una sección de cable que da servicio y que puede tener varios computadores conectados, el ancho de banda del mismo se reparte entre dichas computadores. Las redes de área local mayores están compuestas por varios segmentos interconectados por conmutadores (switches) o concentradores (hubs). El ancho de banda total del sistema es grande y la latencia pequeña, salvo cuando el tráfico es muy alto.

En los años 70s se han desarrollado varias tecnologías de redes de área local, destacándose Ethernet como tecnología dominante para las redes de área amplia; estando esta carente de garantías necesarias sobre latencia y ancho de banda necesario para la aplicación multimedia. Como consecuencia de esta surge ATM para cubrir estas falencias impidiendo su costo su implementación en redes de área local. Entonces en su lugar se implementan las redes Ethernet de alta velocidad que resuelven estas limitaciones no superando la eficiencia de ATM. (L.R.M, 2001)

1.3.1.2 Redes de Área Extensa

Estas pueden llevar mensajes entre nodos que están a menudo en diferentes organizaciones y quizás separadas por grandes distancias, pero a una velocidad menor que las redes LAN. El medio de comunicación está compuesto por un conjunto de círculos enlazados mediante computadores dedicados, llamados routers. Esto gestiona la red de comunicaciones y encaminan mensajes o paquetes hacia su destino. En la mayoría de las redes se produce un retardo en cada punto de la ruta a causa de las operaciones de encaminamiento, por lo que la latencia total de la transmisión de un mensaje depende de la ruta seguida y de la carga de tráfico en los distintos segmentos. La velocidad de las señales electrónicas en la mayoría de los medios es cercana a la velocidad de la luz, y esto impone un límite inferior a la latencia de las transmisiones para las transmisiones de larga distancia. (L.R.M, 2001)



1.3.1.3 Redes de Área Metropolitana

Las redes de área metropolitana (metropolitan area networks) se basan en el gran ancho de banda de las cableadas de cobre y fibra óptica recientemente instalados para la transmisión de videos, voz, y otro tipo de datos. Varias han sido las tecnologías utilizadas para implementar el encaminamiento en las redes LAN, desde Ethernet hasta ATM. IEEE ha publicado la especificación 802.6, diseñado expresamente para satisfacer las necesidades de las redes WAN. Las conexiones de línea de suscripción digital, DLS (digital subscribe line) y los MODEM de cable son un ejemplo de esto. DSL utiliza generalmente conmutadores digitales sobre par trenzado a velocidades entre 0.25 y 6.0 Mbps; la utilización de este par trenzado para las conexiones limita la distancia al conmutador a 1.5 kilómetros. Una conexión de MODEM por cable utiliza una señalización análoga sobre el cable coaxial de televisión para conseguir velocidades de 1.5 Mbps con un alcance superior que DSL. (L.R.M, 2001)

1.3.1.4 Redes Inalámbricas

La conexión de los dispositivos portátiles necesita redes de comunicaciones inalámbricas (wireless networks). Algunos de ellos son la IEEE802.11 son redes LAN inalámbricas wireless local área networks (WLAN) diseñados para ser utilizados en vez de los LAN. Dado el restringido ancho de banda disponible y las otras limitaciones de los conjuntos de protocolos llamados Protocolos de Aplicación Inalámbrica WAP (Wireless Aplicación Protocol) (L.R.M, 2001)

Clasificación de Redes Inalámbricas

- WAN/MAN (Wide Area Network/Metropolitan Area Network)
- LAN (Local Área Network)
- PAN (Personal Área Network)

En la primera categoría WAN/MAN, pondremos a las redes que cubren desde decenas hasta miles de kilómetros. En la segunda categoría LAN, pondremos las redes que comprenden de varios metros hasta decenas de metros. Y en la última y nueva categoría PAN, pondremos a las redes que comprenden desde metros hasta 30 metros.

La norma IEEE 802.11 estableció en junio de 1997 el estándar para redes inalámbricas. Una red de área local inalámbrica puede definirse como a una red de alcance local que tiene como medio de transmisión el aire. Siendo su finalización definitiva para la introducción y



desarrollo de los sistemas WLAN en el mercado.

El estándar 802.11 es muy similar al 802.3 (Ethernet) con la diferencia que tiene que adaptar todos sus métodos al medio no guiado de transmisión. En este estándar se encuentran las especificaciones tanto físicas como a nivel MAC.

Topologías y Configuraciones

La versatilidad y flexibilidad de las redes inalámbricas es el motivo por el cual la complejidad de una LAN implementada con esta tecnología sea tremendamente variable. Esta gran variedad de configuraciones ayuda a que este tipo de redes se adapte a casi cualquier necesidad.

Estas configuraciones se pueden dividir en dos grandes grupos, las redes peer to peer y las que utilizan Puntos de Acceso.

También conocidas como redes ad-hoc, es la configuración más sencilla, ya que en ella los únicos elementos necesarios son terminales móviles equipados con los correspondientes adaptadores para comunicaciones inalámbricas.

En este tipo de redes, el único requisito deriva del rango de cobertura de la señal, ya que es necesario que los terminales móviles estén dentro de este rango para que la comunicación sea posible. Por otro lado, estas configuraciones son muy sencillas de implementar y no es necesario ningún tipo de gestión administrativa de la red.

Estas configuraciones utilizan el concepto de celda, ya utilizado en otras comunicaciones inalámbricas, como la telefonía móvil. Una celda podría entenderse como el área en el que una señal radioeléctrica es efectiva. A pesar de que en el caso de las redes inalámbricas esta celda suele tener un tamaño reducido, mediante el uso de varias fuentes de emisión es posible combinar las celdas de estas señales para cubrir de forma casi total un área más extensa.

La estrategia empleada para aumentar el número de celdas, y por lo tanto el área cubierta por la red, es la utilización de los llamados Puntos de acceso, que funcionan como repetidores, y por tanto son capaces de doblar el alcance de una red inalámbrica, ya que ahora la distancia máxima permitida no es entre estaciones, sino entre una estación y un punto de acceso.

Los Puntos de acceso son colocados normalmente en alto, pero solo es necesario que estén situados estratégicamente para que dispongan de la cobertura necesaria para dar servicio a los terminales que soportan.

Un único punto de acceso puede soportar un pequeño grupo de usuarios y puede funcionar



en un rango de al menos treinta metros y hasta varios cientos de metros.

Un único punto de acceso puede soportar un pequeño grupo de usuarios y puede funcionar en un rango de al menos treinta metros y hasta varios cientos de metros.

La técnica de Punto de acceso es capaz de dotar a una red inalámbrica de muchas más posibilidades. Además del evidente aumento del alcance de la red, ya que la utilización de varios puntos de acceso, y por lo tanto del empleo de varias celdas que colapsen el lugar donde se encuentre la red, permite lo que se conoce como roaming, es decir que los terminales puedan moverse sin perder la cobertura y sin sufrir cortes en la comunicación. Esto representa una de las características más interesantes de las redes inalámbricas.

Interconexión de redes

Las posibilidades de las redes inalámbricas pueden verse ampliadas gracias a la interconexión con otras redes, sobre todo con redes no inalámbricas. De esta forma los recursos disponibles en ambas redes se amplían.

Mediante el uso de antenas (direccionales u omnidireccionales) es posible conectar dos redes separadas por varios cientos de metros, como por ejemplo dos redes locales situadas en dos edificios distintos. De esta forma, una LAN no inalámbrica se beneficia de la tecnología inalámbrica para realizar interconexiones con otras redes, que de otra forma serían más costosas, o simplemente imposibles

Capa Física

La Capa Física de cualquier red define la modulación y la señalización características de la transmisión de datos.

IEEE 802.11 define tres posibles opciones para la elección de la capa física:

- Espectro expandido por secuencia directa o DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum),
- Espectro expandido por salto de frecuencias o FHSS (Frequency Hopping Spread Spectrum) -ambas en la banda de frecuencia 2.4 GHz ISM-y luz infrarroja en banda base sin modular.

En cualquier caso, la definición de tres capas físicas distintas se a la necesidad de dar a los usuarios la posibilidad de elegir en función de la relación entre costes y complejidad de implementación, prestaciones y fiabilidad. No obstante, es previsible que, al cabo de un cierto tiempo, alguna de las opciones acabe obteniendo una clara preponderancia en el mercado.

Capas y protocolos.

El principio de funcionamiento en la capa física es muy simple y proviene del ámbito de las



comunicaciones ópticas por cable: un LED (Light Emitting Diode), que constituye el dispositivo emisor, emite luz que se propaga en el espacio libre en lugar de hacerlo en una fibra óptica, como ocurre en una red cableada. En el otro extremo, el receptor, un fotodiodo PIN recibe los pulsos de luz y los convierte en señales eléctricas que, tras su manipulación pasan a la UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter) del ordenador, de forma que para la CPU todo el proceso luminoso es absolutamente transparente. En el proceso de transmisión los bits viajan mediante haces de pulsos, donde el cero lógico se representa por existencia de luz y el uno lógico por su ausencia. Debido a que el enlace es punto a punto, el cono de apertura visual es de 30 y la transmisión es half duplex, esto es, cada extremo del enlace emite por separado.

- Tras la capa física se encuentra la capa de enlace, conocida como IrLAP, (Infrared Link Access Protocol) que se encarga de gestionar las tareas relacionadas con el establecimiento, mantenimiento y finalización del enlace entre los dos dispositivos que se comunican. IrLAP constituye una variante del protocolo de transmisiones asíncronas HDLC (Half Duplex Line Control) adaptada para resolver los problemas que plantea el entorno radio. El enlace establece dos tipos de estaciones participantes, una actúa como maestro y otra como esclavo. El enlace puede ser punto a punto o punto a multipunto, pero en cualquier caso la responsabilidad del enlace recae en el maestro, todas las transmisiones van a o desde ella.
- La capa de red está definida por el protocolo IrLMP (Infrared Link Management Protocol), la capa inmediatamente superior a IrLAP, se encarga del seguimiento de los servicios (como impresión, fax y módem), así como de los recursos disponibles por otros equipos, es decir, disponibles para el enlace.
- Finalmente, la capa de transporte, IrTP (Infrared Transport Protocol) se ocupa de permitir que un dispositivo pueda establecer múltiples datos en un solo enlace, cada uno con su propio flujo de control.

La Capa MAC

Diseñar un protocolo de acceso al medio para las redes inalámbricas es mucho más complejo que hacerlo para redes cableadas.

Además de los tipos de topología diferentes se tiene que tener en cuenta:

- Perturbaciones ambientales (interferencias)
- Variaciones en la potencia de la señal
- Conexiones y desconexiones repentinas en la red
- Roaming. Nodos móviles que van pasando de celda en celda.

A pesar de todo ello la norma IEEE 802.11 define una única capa MAC (divida en dos subcapas) para todas las redes físicas. Ayudando a la fabricación en serie de chips. (Ponce, Tortosa, & Maicas)



1.4 Justificación

Nos encontramos envueltos en tecnologías las cuales sabemos que existen pero la mayoría de las veces solo las explotamos con el objeto de entretenimiento, siendo que podemos explotarnos en el ámbito educativo, además de que seguimos ejecutando de manera mecánica tareas que bien podrían ser automáticas sin ser una molestia o preocupación dentro de la vida diaria.

El acceso a internet por medio de un dispositivo portátil ya es muy común, y es posible estar conectado a toda hora si se está dentro del dominio de una red. Es preciso mencionar que cada vez hay más lugares públicos que cuenta con acceso gratuito a red inalámbrica.

En estos tiempos en que la tecnología avanza a pasos agigantados es muy común poseer y portar de manera natural un dispositivo móvil ya que cada vez sus precios son más accesibles por lo cual se han convertido prácticamente en un accesorio más, es por ello que para la implementación de este proyecto se pretende explotar las capacidades que brindan estos dispositivos tan sofisticados.

En el caso específico de ESCOM nos dimos a la tarea de realizar una pequeña encuesta en la que preguntamos a 50 alumnos de ESCOM sobre las actividades para las que utilizan principalmente su Smartphone. Los resultados fueron los siguientes:

Se pregunto a los alumnos sobre las actividades que realizan con su Smartphone, se propusieron 4 actividades específicas de las cuales podían seleccionar mas de una opción.

Como se puede ver en la gráfica las actividades mas recurrentes son como número uno “Jugar y Escuchar Música” y “Consulta de Redes Sociales”.

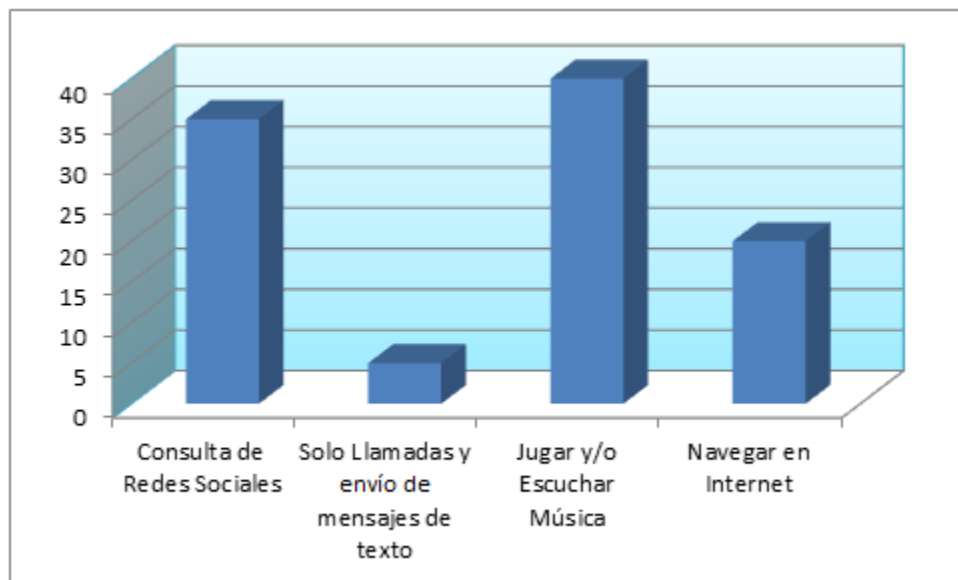


Ilustración 5 Gráfica sobre utilidad que le dan los alumnos a los Smartphone



Se les pregunto a los alumnos sobre la información que consultan al navegar en internet. Proponiendo las siguientes opciones:

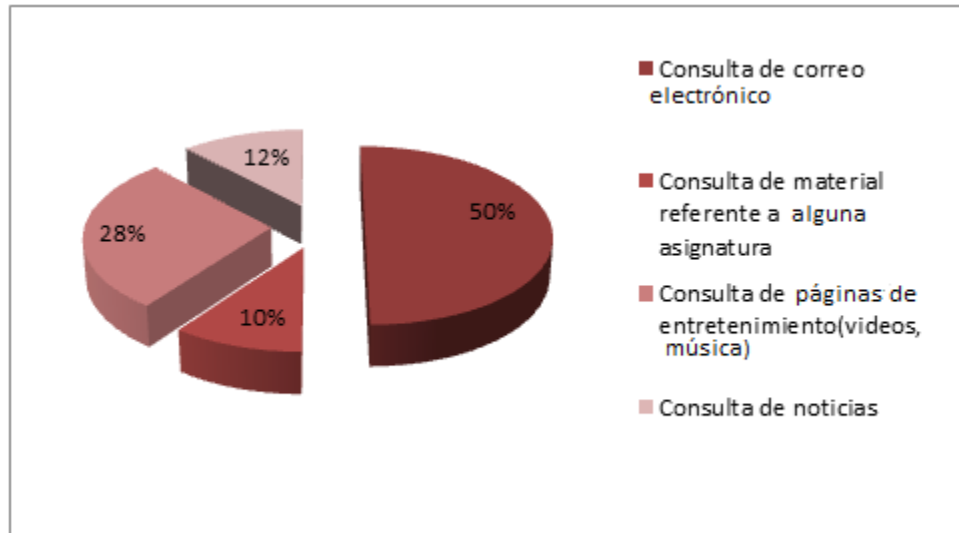


Ilustración 6 Gráfica sobre el tipo de información que consultan con su Smartphone

En la gráfica anterior podemos ver que solo un 10% de los alumnos encuestados utilizan su Smartphone para consultar material sobre alguna asignatura.

En base a los resultados mostrados podemos confirmar parcialmente que los alumnos no aprovechamos la conectividad y capacidad de los dispositivos móviles en el entorno educativo.

Por lo tanto la ubicuidad cubre esta necesidad de darle provecho a la tecnología empleándola como herramienta para aplicarla en tareas que no deberían quitar tiempo a nuestras actividades diarias. Por lo tanto este proyecto pretende aportar una solución con la finalidad de proporcionar un sistema de administración de perfiles.

El cómputo ubicuo es la evolución de la computación móvil. (Yuraima Quintero, 2009). El cómputo ubicuo se conjuga de tal manera que el individuo se ve inmerso entre los dispositivos. (Nelly Miranda, 2010)

Este sistema estará dirigido a todos aquellos usuarios ya sea profesores o alumnos que cuenten con un dispositivo móvil, se encuentren dentro de un dominio de red, estén registrados previamente en una base de datos y estén interesados en el servicio que prestara el sistema.

El tipo de servicios que se prestaran serán servicios educativos dependiendo del perfil de usuario según sus necesidades.



1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Desarrollar un Sistema para administrar perfiles ya sean administrador, docente o alumno en una red móvil basada en dominios de servicio, que permita de forma transparente y por medio de manejo de perfiles compartir información y servicios educativos por lo tanto como caso de estudio se ofrecerá el Servicio de Consulta de Trabajos Terminales.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Realizar la correcta conexión del servidor con los dispositivos móviles.
- Crear un servicio para tomarlo como caso de estudio y brindarlo a los clientes, dando así la perspectiva de la combinación de las computadoras con las actividades comunes de las personas, tratando de conjuntar la tecnología inalámbrica con algunos de los conceptos de la computación ubicua.
- Evaluar la funcionalidad del Sistema de Administración de Perfiles Basado en Dominios de Servicio.



Capítulo 2

Estado del Arte



2.1 Problemática

Actualmente en la Escuela Superior de Cómputo no se cuenta con un sistema que permita administrar los diferentes tipos de perfiles y servicios para redes móviles. Aprovechando que cada vez salen al mercado dispositivos móviles que cuentan con mayores capacidades y características en cuanto a velocidad y conectividad muy superior a las que existían hace algunos años, se busca emplear estas capacidades para nuestro proyecto.

Para probar la arquitectura propuesta: Se desarrollará como caso de estudio un Sistema de Consulta de Trabajos Terminales. Debido a que actualmente la CATT no cuenta con un sistema donde los alumnos puedan consultar los reportes. Cuando un alumno requiere consultar algún TT debe acudir al departamento o a la biblioteca con el número de TT y solicitar el reporte que se le es prestado de manera física, es decir el “Empastado” por lo tanto se busca que por medio de un sistema web se pueda consultar en un dispositivo móvil así como visualizar el reporte en formato PDF.



2.2 Propuesta de Solución



Ilustración 7 Arquitectura Propuesta

Como primera instancia cuando un dispositivo móvil se encuentre dentro del dominio de servicio deberá ser identificado por medio de un punto de acceso, al identificar el tipo de usuario se le dará acceso al sistema. Una vez que el dispositivo móvil sea aceptado, dispondrá del servicio que el dominio ofrezca siempre y cuando el usuario no solicite la desconexión del dominio o salga de la cobertura del mismo.



2.3 Estado del Arte

De acuerdo con el Trabajo Terminal que se desarrollará se ha realizado una investigación para identificar sistemas similares y se encontraron los siguientes:

TT: 20060024 “Arquitectura de Cómputo Móvil y Ubicuo”

Sistema pervasivo y mimetizado en el entorno, completamente conectado, con intuición, cargable sin esfuerzo y siempre disponible.

Administra la información dentro de diversos dominios de red (espacios limitados dentro de los cuales existe cierta conexión entre dispositivos), estos dominios son entornos de trabajo bien definidos que pueden ser desde un aula, salón, oficina, biblioteca hasta un edificio completo o zonas de trabajo. (Aarón Aguilar Sánchez, 2006)

TT: 20060026 “Sistema de Identificación Digital”

Sistema para la identificación de individuos, garantiza la autenticación de una persona, esta identificación digital puede utilizarse sobre diferentes dispositivos.

Mediante una arquitectura que permite independizar la identidad digital de las aplicaciones que pueden hacer uso de ella, mediante el uso de infraestructuras de servicio. Infraestructuras basadas en estándares y que permitan la implantación de políticas de gestión y control. Además, el seguimiento de estándares permite la interoperabilidad entre aplicaciones e independizar a su vez el servicio de las marcas concretas de tecnología. La idea fundamental es que la gestión de la Seguridad no se haga al nivel de las aplicaciones sino a través de las infraestructuras de servicio que asegure que las definiciones, políticas de control y cumplimiento se realicen de forma homogénea entre múltiple aplicaciones. (De la Cruz Jiménez Abraham, 2006)

TT: 20060001 “Sistema de Personal por RFID”

Sistema para la identificación, control de acceso y monedero electrónico para personal, basado en tecnologías de Cómputo Ubicuo utilizando Identificación por Radiofrecuencia.

A cada miembro perteneciente al recinto se le otorga una credencial de identificación con un RFIDtag. Los lectores fijos se ubicaran en los accesos al recinto con el fin de que al ser detectado un individuo su entrada y su salida queden debidamente registradas; esto se logrará mediante la detección del RFIDtag por parte del lector, que a su vez registran la aplicación software dicho movimiento para el individuo u objeto en cuestión y que se almacena debidamente en una base de datos, la cuál puede ser consultada on-line en cualquier momento. Esto a su vez permite la gestión de manera personalizada y digital de los individuos pues al tener identificadores únicos en una base de datos se pueden



administrar multas de biblioteca, monedero electrónico, consulta de calificaciones, etc. (Maldonado Quezada Alejandro, 2006)

Tesis: 001-03063-R4-2007”Dispositivos Móviles para la Administración de Proyectos”

Sistema de comunicación móvil para la mejora en la administración de proyectos utilizando los dispositivos móviles aprovechando su portabilidad y su capacidad para enviar o recibir información en cualquier lugar. (Armando, 2007)

Proyecto Terminal: “Computo Móvil”

Sistema para la venta de tiempo aire por medio de la computación móvil, en este caso la aplicación está diseñada para ejecutarse en una computadora PocketPC. Se utilizó el lenguaje Visual C++ y el software eMbedded. (Lozano, 2002)

A continuación se muestra un cuadro comparativo de los proyectos antes mencionados:

Tabla 1 Tabla Comparativa de Soluciones Existentes

SOFTWARE	CARACTERÍSTICAS	PRECIO EN EL MERCADO	PLATAFORMA	LENGUAJE	DBM
TT:20060024”Arquitectura de Cómputo Móvil y Ubicuo”	Administra la información dentro de diversos dominios de red	Propiedad del Instituto Politécnico Nacional.	Linux	JAVA	MYSQ L
TT:20060026 “Sistema de Identificación Digital ”	Sistema para la identificación de individuos, garantiza la autenticación de una persona, esta identificación digital puede utilizarse sobre diferentes dispositivos.	Propiedad del Instituto Politécnico Nacional.	Linux	JAVA	MYSQ L
TT:20060001”Sistema de Personal por RFID”	Sistema para la identificación, control de acceso y monedero electrónico para personal, basado en tecnologías de Cómputo Ubicuo utilizando Identificación por Radiofrecuencia.	Propiedad del Instituto Politécnico Nacional.	Linux	JAVA	MYSQ L



<p>Tesis: 001-03063-R4-2007”Dispositivos Móviles para la Administración de Proyectos”</p>	<p>Sistema de comunicación móvil para la mejora en la administración de proyectos utilizando los dispositivos móviles aprovechando su portabilidad y su capacidad para enviar o recibir información en cualquier lugar.</p>	<p>Propiedad de la Universidad Nacional Autónoma de México.</p>	<p>JAVA</p>	<p>MYSQ L</p>	
<p>Proyectos Terminal: “Cómputo Móvil”</p>	<p>Sistema para la venta de tiempo aire por medio de la computación móvil, en este caso la aplicación está diseñada para ejecutarse en una computadora PocketPC.</p>	<p>Propiedad de la Universidad Autónoma Metropolitana.</p>	<p>Windows CE</p>	<p>VISUAL C++</p>	<p>Postgre SQL 8.0</p>

Otros sistemas relacionados que encontramos durante la investigación son los siguientes:

MIT Web Mobile

El MIT Mobile Web ofrece información actualizada, optimizada para los diferentes tipos de dispositivos móviles.

Ofrece los siguientes servicios dentro del ámbito educativo:

- **Búsqueda de Personas.** Encuentra estudiantes, profesores y miembros del MIT con tan solo parte o todo su nombre, dirección de correo, o número telefónico. Con tan solo un clic tienes acceso a llamarles o enviarles un correo, o localizar su oficina.
- **Mapa del campus.** Encuentra edificios, estacionamientos y más en este mapa interactivo.
- **Horario de Transporte.** Localiza donde estás el itinerario y las rutas de los autobuses del MIT.
- **Calendario de Eventos.** Descubre que pasa alrededor del campus. Localiza por palabra clave, fecha o categoría los diferentes eventos dentro del campus.
- **Estelar.** Recibe las últimas noticias y anuncios de cualquier clase con un sitio estelar.



Ilustración 8 Interfaz del Sistema MIT WebMobile



- Efectivo Tecnológico. Saldos de las cuentas y los informes de la actividad reciente de cuentas en efectivo Tech (solo para iPhone).
- Información de Emergencia. Acceso inmediato solo con un clic a la policía del campus, servicio médico y otros números de emergencia. (Technology, 2009)

PittMobile Web

El cual ofrece los siguientes servicios:

- Búsqueda de Personas. Encuentra estudiantes, profesores y miembros de la universidad de Pittsburgh.
- Mapa del campus. Encuentra edificios, laboratorios y más en este mapa interactivo.
- Calendario de Eventos. Descubre que pasa alrededor del campus. Localiza por palabra clave, fecha o categoría los diferentes eventos dentro del campus.
- Información de Emergencia. Informa sobre los números de emergencia y servicios médicos, policía.
- Horarios. Revisa los horarios de operación de laboratorios, bibliotecas, tiendas de libros, etc. Además puedes ver la disponibilidad de equipos de cómputo en los laboratorios.
- Servicio de lavandería. Comprobar la disponibilidad de lavadoras y secadoras ubicado en las instalaciones de lavandería del campus.
- Comedor. Ver lugares del campus de comedor, horas, formas de pago y menús.
- Noticias. Últimas noticias del campus, revista, crónicas. (Team, 2008)



Ilustración 9 Interfaz del Sistema PittMobile Web

Sistema de Cómputo Ubicuo en Ambiente Educativo SiCoe

Proporciona un ambiente de computación ubicua en un “campus educativo”, que da soporte a diferentes actividades educativas, como: impartición de cursos, exposiciones de alumnos, o presentación de un documento para discutirlo. Este sistema, permite almacenar documentos en algún lugar de la red, para que puedan ser accedidos desde cualquier lugar del campus donde se requiera la interacción maestro-alumno. (Rodríguez & Favela)

Tecnologías de Cómputo Ubicuo e Internet-2 como Apoyo a Hospitales

Estudia los beneficios de la aplicación de tecnologías avanzadas de comunicaciones en ambientes de hospital, mediante la implantación de prototipos funcionales. (García MacíasAntonio & Contreras Castillo)



Capítulo 3

Análisis



3.1 Metodología

Para el desarrollo de este Trabajo Terminal se emplea la Metodología RUP Proceso Unificado de Rational

El proceso RUP es un proceso de Ingeniería de Software que define un enfoque disciplinado para el desarrollo de software con el objetivo de asegurar la producción de software de calidad dentro de recursos de plazo y presupuesto.

Las razones por las cuales se utilizará la metodología RUP se muestran a continuación:

- RUP Permite seleccionar fácilmente el conjunto de componentes de proceso que se ajustan a las necesidades específicas del proyecto.
- Mantiene al equipo enfocado en producir incrementalmente software operativo a tiempo, con las características requeridas y con la calidad requerida. (Innova)
- Proporciona múltiples guías al personal de desarrollo para facilita el desempeño de su función
- Es un proceso configurable, por lo que se puede ajustar a las características específicas de un proyecto en cuanto a tamaño y complejidad.
- Se basa en un desarrollo iterativo se gana conocimiento del sistema a través de refinamientos sucesivos.

Los procesos de RUP estiman tareas y horario del plan midiendo la velocidad de iteraciones concerniente a sus estimaciones originales. Las iteraciones tempranas de proyectos conducidos RUP se enfocan fuertemente sobre arquitectura del software; la puesta en práctica rápida de características se retrasa hasta que se ha identificado y se ha probado una arquitectura firme. (Díaz Flores)

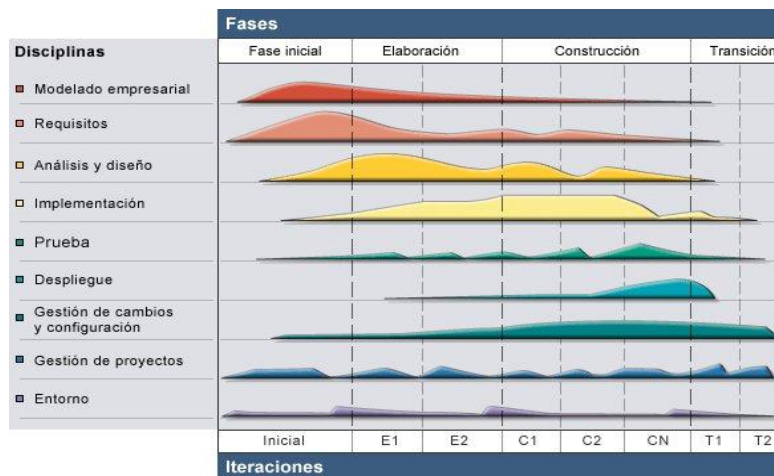


Ilustración 10 Fases de la Metodología RUP



3.2 Definición de Servicios y Perfiles

3.2.1 Servicio

Consulta de catálogo de Trabajos Terminales de Escom.

Como caso de estudio se desarrollara el Sistema de catálogo de Trabajos Terminales de Escom, el cual será un sistema permitirá la consulta de títulos de trabajos terminales que se han realizado en ESCOM por medio de una consulta avanzada.

3.2.2 Perfiles:

Los perfiles que se manejaran en la base de datos serán los siguientes:

Usuario: Se considera por usuario a todos aquellos que independientemente del tipo de perfil ya sea administrador, docente o alumno, se encuentren registrados en la base de datos del sistema.

Perfil Administrador: Tendrá la facultad de habilitar, modificar o editar nuevos servicios y nuevos usuarios.

Perfil Docente: Podrá consultar catálogo así como insertar o modificar los registros de la base de datos del sistema de consulta de trabajos terminales.

Perfil Alumno: Consulta avanzada del catálogo de Trabajos Terminales que se han desarrollado en Escom.

3.3 Definición de Solución

A continuación se presenta la propuesta de un Modelo de Sistema de Administración De Perfiles para redes móviles basado en dominios de servicio que se ha planteado después de analizar el problema antes descrito. Además, describiremos a detalle cada uno de los cuatro módulos del modelo propuesto.

Se propone un modelo con un servicio útil para el usuario dependiendo su perfil (como ya se mencionó con anterioridad). Dicho servicio se ofrecerá al usuario en su dispositivo móvil que cuente con WiFi, buscando que el usuario lo reciba de forma transparente.

Implementar este modelo va a proporcionar a los usuarios la posibilidad de que mediante sus dispositivos móviles puedan gestionar y manejar la información y/o servicios ofrecidos disponibles en su entorno cuando lo requiera.

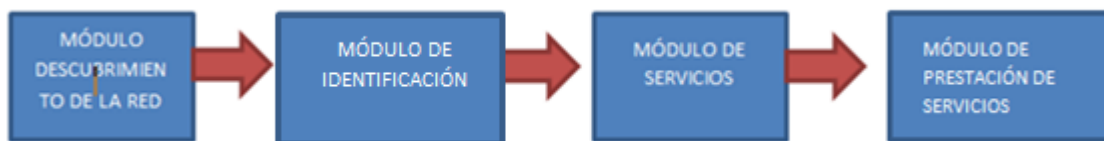


Ilustración 11 Arquitectura por Módulos

3.3.1.1 Módulo de Descubrimiento de Red

Este módulo permite la conexión entre el dispositivo móvil del usuario y el dominio de red, mediante un servidor que proporciona la información necesaria del dominio al dispositivo móvil para que pueda establecer la conexión posteriormente un dispositivo de interconexión encargado realizará la conexión al dominio de red.

Este módulo nos va permitir obtener la tabla arp cache que nos proporciona el servidor DHCP de nuestro punto de acceso así como también la construcción de una tabla temporal que va almacenar la siguiente información: dirección hardware, dirección ip, dispositivo activado, dominio.

Este módulo es el responsable de reportar: que dispositivo está conectado y en que dominio de red se encuentra dicho dispositivo. Este módulo también es el responsable de crear una tabla temporal restaurando la formación por día.

En el diagrama de flujo siguiente se muestra el módulo de descubrimiento de red donde se tiene que un usuario con su dispositivo móvil detecta el dominio de red mediante el identificador que el punto de acceso envía periódicamente dentro del entorno, por lo tanto el dispositivo móvil se asocia con el dispositivo de interconexión y el usuario hace la petición de conexión al dominio, esta petición llega a un servidor encargado de administrar las direcciones y la información necesaria para la conexión con el dominio de red y le



asigna una dirección que se la envía conjuntamente con otros parámetros necesarios para establecer la conexión.

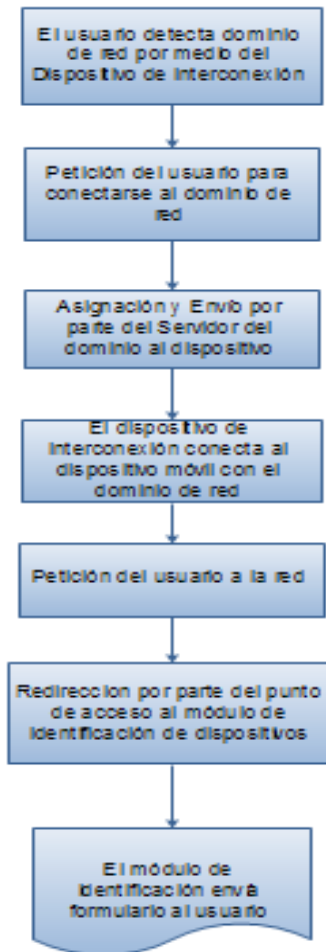


Ilustración 12 Diagrama de Flujo de Módulo de Descubrimiento de Red

Cuando el dispositivo móvil posee la información necesaria para conectarse al dominio de red mediante el dispositivo de interconexión. El usuario ya conectado solicita acceso a un servicio, entonces el dispositivo de interconexión redirige esa petición hacia un portal cautivo que solicitara al usuario se identifique mediante un formulario de identificación para que lo llene y envíe de vuelta al sistema.

El tipo de red con la que se trabajara será una Red de Área Local Inalámbrica (WiFi).



RED ÁREA LOCAL INALÁMBRICA (WIFI)

La especificación IEEE 802.11 (ISO/IEC 8802-11) es un estándar internacional que define las características de una red de área local inalámbrica (WLAN). Wi-Fi (Fidelidad inalámbrica)

Wi-Fi admite ordenadores portátiles, equipos de escritorio, asistentes digitales personales (PDA) o cualquier otro tipo de dispositivo de alta velocidad con propiedades de conexión también de alta velocidad de 11 Mbps o superior dentro de un radio de varias docenas de metros en ambientes cerrados de 20 a 50 metros en general o dentro de un radio de cientos de metros al aire libre. (Introducción a WiFi , 2008)

El estándar 802.11 establece los niveles inferiores del modelo OSI para las conexiones inalámbricas que utilizan ondas electromagnéticas

- La capa física ofrece tres tipos de codificación de información.
 - Define la modulación de las ondas de radio y las características de señalización para la transmisión de datos.
- La capa de enlace de datos compuesta por dos subcapas: control de enlace lógico (LLC) y control de acceso al medio (MAC).
 - Define la interfaz entre el bus del equipo y la capa física, en particular un método de acceso parecido al utilizado en el estándar Ethernet, y las reglas para la comunicación entre las estaciones de la red.

El estándar 802.11 tiene tres capas físicas que establecen modos de transmisión alternativos:

Capa de enlace de datos (MAC)	802.2		
	802.11		
Capa física	DSSS	FHSS	Infrarrojo

Ilustración 13 Capas Físicas del estándar 802.11

Cualquier protocolo de nivel superior puede utilizarse en una red inalámbrica Wi-Fi de la misma manera que puede utilizarse en una red Ethernet. (Introducción a WiFi , 2008)



RANGO Y FLUJO DE DATOS

La siguiente tabla muestra las modificaciones y diferencias del estándar 802.11

Tabla 2 Diferencias entre versiones del estándar 802.11

Estándar	802.11a	802.11b	802.11g	802.11n
Frecuencia	5.15-5.35/5.47-5.725/5.725-5.875 GHz	2.4-2.5 GHz	2.4-2.5 GHz	2.4 o 5 GHz
Modulación	BPSK,QPSK,16 QAM,64 QAM, OFDM	CCK, DSSS , DBPSK/DQPSK+DSS S	DBPSK/DQPSK+DSS S, BPSK,QPSK,16-QAM, 64 QAM OFDM	DSS, CCK, OFDM
Tasa Teórica (Mbps)	54	11	54	600
Tasa Real (Mbps)	25	6.5	25	100
Rango (mts)	50	100	100	250
Acceso al Medio	CSMA/CA	CSMA/CA	CSMA/CA	CSMA/C A

Se utilizara un router WRT54G de Linksys que emplea el estándar G, el cual está siendo el más utilizado entre los estándares de routers de 54Mbps, que es 5 veces más rápido que el estándar b (802.11b). Cuyas características son las siguientes:

Tabla 3 Características del Router a Utilizar

Versión de WRT54G	Velocidad de CPU	Capacidad de memoria RAM	Capacidad de memoria flash	Más información
8.2	240 MHz	8 MB	2 MB	Antenas fijas.



Las redes inalámbricas ad hoc también conocidas como MANETs (Mobile ad hoc Networks) se presentan como una tecnología de comunicación ideal para los entornos y aplicaciones de computación ubicua. (Cano, Calafate, Malumbres, & Manzoni)

Se utilizara una red ad-hoc ya que debido a sus características puede ofrecer una gran flexibilidad a nuestro sistema de comunicaciones.

Las redes ad hoc también conocidas como MANETs, son redes inalámbricas que no requieren ningún tipo de infraestructura fija ni administración centralizada, donde las estaciones, además de ofrecer funcionalidades de estación final deben proporcionar también servicios de encaminamiento, retransmitiendo paquetes entre aquellas estaciones que no tienen conexión inalámbrica directa.

Las redes ad hoc pueden desplegarse de forma completamente autónoma o combinarse con las redes locales inalámbricas para conectarse a Internet utilizando puntos de acceso inalámbricos.

Dichas redes deben poder adaptarse dinámicamente ante los cambios continuos de las características de la red, tales como la posición de las estaciones, la potencia de la señal, el tráfico de la red y la distribución de la carga. De entre estas características, el principal reto de las redes ad hoc estriba en los continuos e impredecibles cambios de la topología de la red.

Las redes ad-hoc están formadas por hosts móviles, que pueden estar conectados entre sí arbitrariamente y de manera dinámica. No hay ningún elemento fijo y la topología de la red puede adoptar múltiples formas siendo igual de funcional. En este tipo de redes, todos los nodos funcionan como routers y se ven involucrados tanto en el descubrimiento como en el mantenimiento de rutas.

En relación a las redes cableadas, las redes ad hoc presentan cambios de topología frecuentes e impredecibles debido a la movilidad de sus estaciones. Estas características impiden la utilización de protocolos de encaminamiento desarrollados para redes cableadas y crean nuevos retos de investigación que permitan ofrecer soluciones de encaminamiento eficientes que superen problemas tales como topología dinámica, recursos de ancho de banda y batería limitada y seguridad reducida.

El escenario de prueba donde se colocara un dominio será en la biblioteca debido a que en este lugar se pueden contemplar los diferentes tipos de perfiles.



3.3.1.2 Módulo de Identificación

Por motivos de seguridad no se le debe dar acceso al servicio a cualquiera. En este punto es donde el término “Administración de Perfil” toma su importancia. Ya que dependiendo el perfil serán los privilegios dentro de los servicios que se ofrecerán.

El método de identificación que utilizaremos para la verificación de los usuarios en el modelo será Contraseña.

El modelo implementará un proceso de identificación que sea quien verifique la identidad del usuario utilizando los datos capturados en el formulario de identificación que le envió el servidor DHCP en el módulo anterior y una base de datos con registros previos de usuarios.

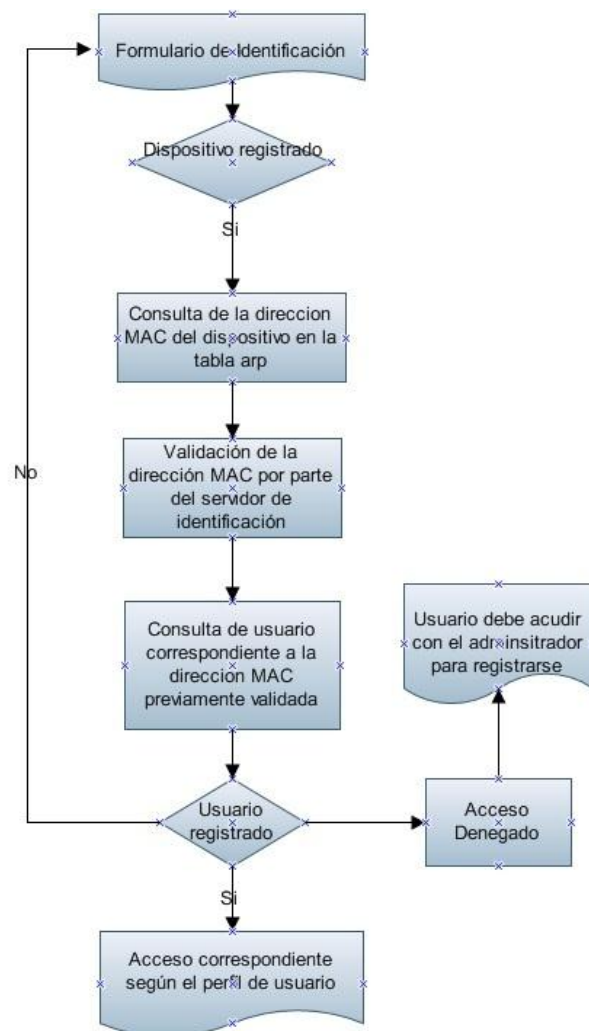


Ilustración 14 Diagrama de Flujo Módulo de Identificación

El usuario recibe el formulario de identificación si esta previamente registrado en la base de datos ingresara los datos pertinentes y según su perfil de usuario se le otorgan los



privilegios adecuados, de lo contrario se le mostrara una pantalla de acceso denegado que sugerirá registrarse para gozar de nuestro servicio.

Si es un usuario registrado se identificara por medio de su dirección MAC el dispositivo y el perfil que está asignado a dicho dispositivo, si el usuario no se conecta desde su dispositivo se le enviara un formulario en el cual deberá ingresar su usuario y contraseña al coincidir estos datos con los registrados en la base de datos de usuarios, el proceso de identificación le otorga el acceso al usuario enviándole una pantalla de bienvenida al sistema. En caso contrario si el nombre de usuario y contraseña enviados no coinciden con el registro previo se le indica que hubo un error y si se le envía de nuevo el formulario de identificación para que lo intente nuevamente.

3.3.1.3 Módulo de Servicios

En este módulo lleva a cabo la administración de servicios con los que cuenta cada usuario respectivamente. Se encarga de presentar al usuario una lista de los servicios a los cuales tiene acceso de forma organizada. Este módulo depende del módulo de identificación ya que para poder establecer la administración del servicio con el que cuenta el usuario según su perfil requiere previamente su identificación.

La administración de los servicios se dará de acuerdo a perfiles específicos que serán creados a partir la base de datos de usuarios registrados en el sistema y de la base de datos de los servicios disponibles, así el usuario tendrá acceso a su lista de servicios.

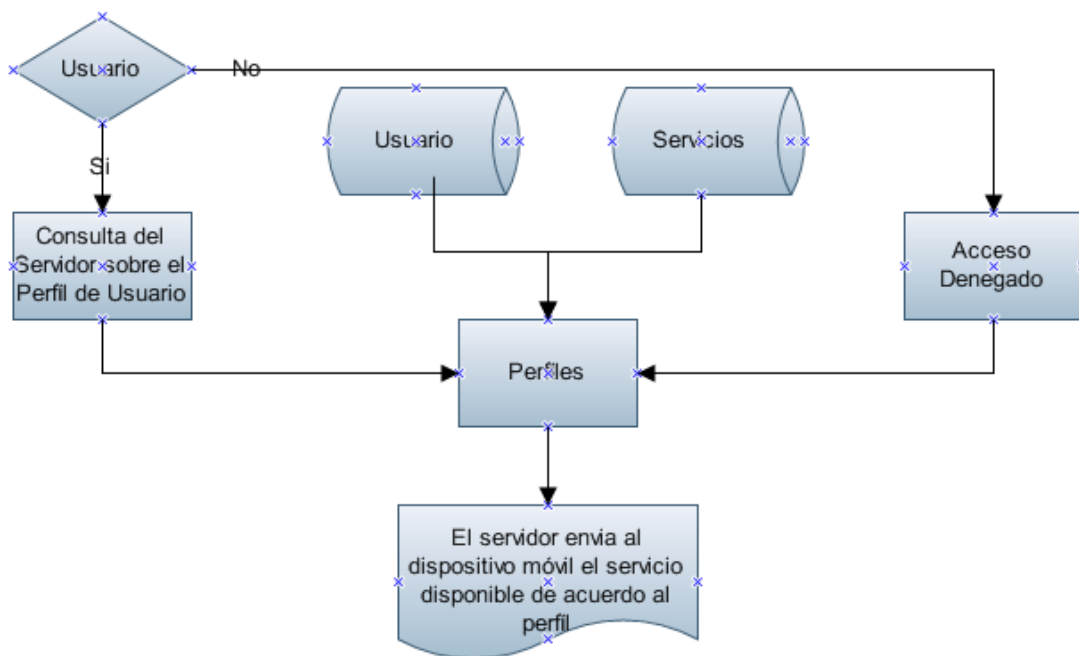


Ilustración 15 Diagrama de Flujo Módulo de Servicios



Se crean previamente una base de datos de servicios y una base de datos de perfiles ligada por medio del tipo de perfil.

Los servicios que se ofrecerán a los usuarios dependerán del perfil que estos tengan, por lo que cada usuario puede ser diferente uno del otro, lo que permite atender a cada uno de acuerdo a sus necesidades de servicios y/o información. Se tiene que una vez autenticados los usuarios, el servidor encargado de administrar el servicio verifica la base de datos de perfiles asociados a este usuario, e inmediatamente después envía al usuario a través de su dispositivo móvil una lista con los servicios asociados a su perfil, los cuales son un apoyo para realizar las actividades dentro del entorno del usuario.

4.3.1.4 Módulo de Prestación de Servicios

La conexión con los servicios se hace mediante una arquitectura Cliente-Servidor, la cual consiste básicamente en un cliente que realiza peticiones a otro programa (el servidor) que le da respuesta.

Las principales características del cliente son:

- Iniciar solicitudes o peticiones, tienen un papel activo en la comunicación.
- Esperar y recibir las respuestas del servidor.
- Capaz de conectarse a varios servidores a la vez.

Las principales características del servidor son:

- Esperar a que lleguen las solicitudes de los clientes, desempeñan entonces un papel pasivo en la comunicación
- Tras la recepción de una solicitud, procesarla y enviar la respuesta al cliente.
- Aceptar conexiones desde un gran número de clientes.

Este módulo se encarga de la conexión entre el usuario y los repositorios de servicios. El usuario podrá seleccionar de su lista de servicios disponibles el que necesite y cuando así lo requiera, una vez seleccionando el servicio se establece una conexión entre el usuario y el servicio, donde el servidor se encuentra el servicio procesa el solicitud y envía una respuesta al usuario con el servicio que solicito a través de una interfaz gráfica por medio de su dispositivo móvil. Cuando el usuario no requiere más este servicio finaliza la conexión entre el usuario y el servicio. Enviándole al usuario al inicio donde puede observar nuevamente de los servicios que tiene disponibles.

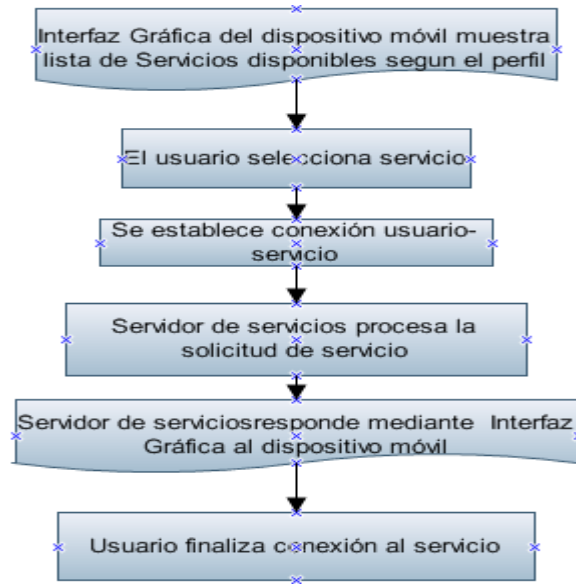


Ilustración 16 Diagrama de Flujo Módulo de Prestación de Servicio

3.3.2 Arquitectura Lógica

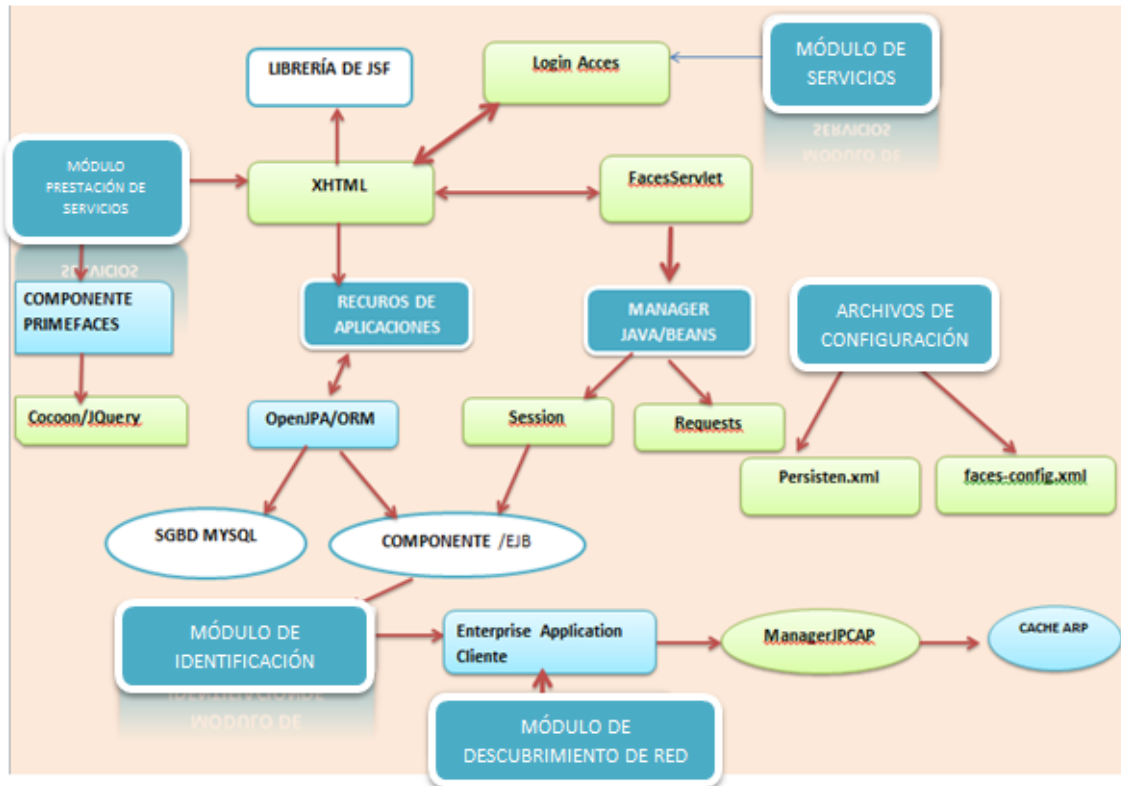


Ilustración 17 Arquitectura Lógica

3.4 Requerimientos

Esta sección tiene como objetivo documentar cada uno de los requerimientos correspondientes a este proyecto, ya que éstos son necesarios para definir el comportamiento del sistema.

3.4.1 Requerimientos Funcionales

3.4.1.1 Requerimientos de Usuario

- Se debe realizar de manera sencilla la conexión entre el servidor y el dispositivo de cómputo del usuario.
- Se debe brindar el servicio por perfil.
- Se debe tener un control de acceso al sistema.
- Se debe poder cambiar los permisos de acceso de determinados usuarios al servicio.
- Se debe tener un mecanismo de control del servicio.
- Se debe poder añadir o quitar determinados servicios.
- Se debe poder añadir o quitar usuarios del sistema.



- Se deberá tener un mecanismo de control de los usuarios
- Se podrá denegar o permitir a un determinado usuario o conjunto de ellos el acceso al servicio sin la necesidad de eliminarlo del sistema.
- El dominio deberá proveer los servicios para que ofrezcan las mismas características a los diferentes dispositivos que se conecten a él, siempre y cuando estén previamente registrados en el sistema.
- El usuario podrá registrar como máximo 1 dispositivos móviles para uso personal del sistema.
- El usuario deberá tener la posibilidad de prescindir del servicio en el momento que lo desee.
- El usuario podrá visualizar en su dispositivo móvil el servicio independientemente del tamaño de la pantalla de su dispositivo móvil.
- Si el usuario desea conectarse por medio de una dirección IP estática pero dicha IP ya ha sido asignada por el servidor DHCP, no podrá conectarse deberá dejar que se le asigne una dirección IP válida.
- El administrador podrá registrar nuevos usuarios.

3.4.1.2 Requerimientos del Sistema

Tabla 4 Requerimientos del Sistema

IP	Descripción
RF01	El sistema deberá detectar el dispositivo móvil del usuario al encontrarse en el dominio de red.
RF02	El sistema deberá realizar la conexión del dispositivo móvil del usuario, a la red cuando este haga la petición.
RF03	El sistema deberá enviar un formulario para la identificación del usuario.
RF04	El sistema deberá almacenar la dirección MAC del dispositivo móvil
RF05	El sistema deberá asociar el dispositivo móvil con un usuario
RF06	El sistema deberá brindar el servicio dependiendo del tipo de perfil ya sea administrador, alumno o docente.
RF07	El sistema no deberá dar acceso a la información del dominio si el usuario no se encuentra en la base de datos.
RF08	Cambiar el estado del servicio, de permitido a denegado o viceversa, para



	que pueda ser accedido o no por los usuarios de manera general en el contexto del dominio.
RF09	Se tendrá un catálogo de agregación de servicios. Los servicios se adjuntarán al sistema de manera sencilla, además se conservará un grado de independencia alto, para que ningún servicio dependa de algún dominio en específico y que un dominio no dependa de algún servicio, de tal forma que no se afecte el funcionamiento del sistema.
RF10	Se tendrá un catálogo de eliminación de servicios.
RF11	El sistema permitirá al administrador agregar usuarios, para que puedan acceder al dominio.
RF12	El sistema permitirá al administrador eliminar usuarios.
RF13	El servicio se brindara en días hábiles de acuerdo al calendario oficial del Instituto Politécnico Nacional en un horario de 8:00 am a 8:00 pm.

3.4.2 Requerimientos No Funcionales

Estos requerimientos definen las restricciones del Sistema

- El sistema utilizara red de área local inalámbrica o estándar 802.11g
- El servidor de Servicios se implementara en Ubuntu 11.04
- El sistema tendrá la capacidad de resolución de 255 direcciones ip por dominio.
- Los dispositivos móviles en los que se podrá consultar nuestro sistema debido a los componentes que se utilizaran, será iPhone, Android, Windows Mobile además de Laptops.
- El sistema utilizara router WRT54G de Linksys versión 8.2
- Los dispositivos móviles del usuario que deseen hacer uso de nuestro sistema deberán tener propiedades de conexión de alta velocidad de 11 Mbps o superior.
- El usuario con su dispositivo móvil deberá estar dentro de un radio en ambientes cerrados de 20 a 50 metros o dentro de un radio de 100 metros al aire libre cerca de un punto de acceso.



3.5 Estudio de Factibilidad

3.5.1 Análisis Técnico



Para determinar la factibilidad técnica de este trabajo terminal se evaluó la tecnología con la que actualmente se cuenta tanto en hardware como en software obteniendo los siguientes resultados.

3.5.1.1 Hardware

Tomando en cuenta los requerimientos mínimos para el desarrollo del sistema y evaluando el hardware existente se tienen algunos equipos que no será necesario comprar sin embargo, es necesario hacer inversión inicial para adquirir equipos de interconexión de redes así como un dispositivo móvil para las pruebas.

En la siguiente tabla se muestra una descripción del hardware que será necesario adquirir para la implementación del sistema:




Tabla 5 Hardware que es necesario adquirir

Equipo	Cantidad	Modelo	Cumple con estándar	Modos de Operación Soportados	Velocidad de enlace	Precio
	1	RouterLink sys WRT54G	802.11n	Router Inalámbrico		\$1200
Equipo	Cantidad	Modelo	Wi-Fi	Sistema Operativo		
	1	Sony Ericsson X8	SI	Android		\$2999
TOTAL						\$4199

La siguiente tabla muestra una descripción del hardware con el que el equipo de desarrollo dispone y que será utilizado para el diseño, construcción e implementación del sistema:



Tabla 6 Equipo Disponible

Equipo	Cantidad	Fabricante	Modelo	Procesador	Memoria RAM	Capacidad del Disco Duro	Precio
	2	Dell	Inspiron 1545	Pentium Dual-Core	3 GB	300 GB	\$7 999.00
	1	HP	Compaq mini 700	Intel(R) Atom(TM)	1GB	150 GB	\$3 999.00
	1	HP	HP Deskjet D1660				\$499
TOTAL							\$20, 496

3.5.1.2 Software

En lo referente al software, el equipo de trabajo cuenta con las herramientas de programación y modelado necesarias para el desarrollo del proyecto. Por lo anterior no se requiere de una inversión inicial para la adquisición o compra de estos. La implementación de este sistema operará en plataformas como Windows y Linux. El desarrollo de los procesos del sistema se realizarán en el lenguaje de programación JAVA y el Framework Java Server Faces además se implementaran las bases de datos de servicios, perfiles así como la base de datos del caso de estudio de consulta de trabajos terminales, las cuales se realizaran en el manejador de base de datos de MySQL.



Tabla 7 Recursos de Software Actuales

Herramienta	Costo	Descripción	Imagen
Sistema Operativo Windows Seven	Windows Seven Professional \$4466.00 M.N	Permite instalar aplicaciones para programar en lenguaje Java	
Sistema Operativo Linux Ubuntu 11.04	Gratuito	Es un sistema operativo libre basado en Linux para la PC, portátil o servidor. Permite realizar y compilar aplicaciones realizadas en Java.	
Java Development Kit (JDK)	Gratuito	Es un software que provee herramientas de desarrollo para la creación de programas en java. Puede instalarse en una computadora local o en una unidad de red.	
IDE Netbeans 6.8	Gratuito	La Plataforma NetBeans es una base modular y extensible usada como una estructura de integración para crear aplicaciones de escritorio grandes.	
Sistema Gestor de Bases de Datos MySQL	Gratuito GNU	MySQL es un sistema de gestión de base de datos relacional, multihilo y multiusuario.	
Visual Paradigm for UML 7.1	Versión Gratuita	Plataforma de desarrollo visual compatible con el ciclo completo de una aplicación	
EDraw Red Diagram	Versión de Prueba	Es una red profesional de diagramación de software con ricos ejemplos y plantillas. Fácil de elaborar físico detallado, lógico, Cisco y diagramas de arquitectura de red.	



3.5.2 Análisis Económico

En esta sección se realizará el estudio económico para el desarrollo del Sistema de Administración de Perfiles, en este estudio se describe los recursos económicos que intervienen en el desarrollo del, implementación y mantenimiento del sistema.

Como ya se mostró en el estudio técnico actualmente al equipo de trabajo cuenta con el hardware y software para el desarrollo del sistema, por lo cual el estudio económico se enfocará a describir los gastos generales, gastos de personal y gastos operativos.

3.5.2.1 Costos generales

Los costos generales hacen referencia a los gastos efectuados en consumibles (accesorios y materiales de papelería) de uso diario en los procesos de desarrollo. Tales consumibles son: hojas, plumas, lápices, gomas, sacapuntas, libretas, cartuchos para impresora. El costo mensual de los gastos generales se muestra en la tabla 8.

Tabla 8 Costos Generales

Costos generales	Costo mensual
Consumibles	\$600
Total	\$600

3.5.2.2 Costos de personal

Los costos de personal se refieren a gastos de tipo operativo que son generados por el recurso humano al llevar a cabo cada una de sus actividades en el desarrollo del sistema.

El equipo de trabajo de este proyecto se conforma de dos personas, quienes se encargarán de la realización de la propuesta de solución, del diseño del sistema, del desarrollo de todos y cada uno de los módulos propuestos y de la implementación del sistema.

Para hacer la estimación del costo de personal, se tomará en cuenta que actualmente el salario promedio para un programador es de \$12000.00 al mes. Por lo tanto el cálculo del costo total se obtendrá de acuerdo a la duración de cada actividad realizada por los integrantes del equipo de trabajo, considerando que se trabaja 8 horas por día. Los resultados obtenidos del costo total se muestran en la tabla 9.

Tabla 9 Costo de Implementación

Puesto	Salario Mensual
Programador 1	\$12 000
Programador 2	\$12 000
Total	\$24 000



3.5.2.3 Costos operativos

Este tipo de costos se refieren a aquellos que surgen de las actividades que se llevan a cabo durante el periodo en que se realiza el proyecto como son la electricidad, la renta, etc.

La tabla 10 muestra los gastos operativos implicados en el desarrollo del Sistema de Administración de Perfiles.

Tabla 10 Costo de Operación

Concepto de pago	Actividades	Pago mensual
Luz	Suministro de energía eléctrica	\$150
Internet	Comunicación y búsqueda de información.	\$385
Renta de Oficina	Lugar en donde los programadores podrán establecerse para realizar su trabajo	\$3059
Agua	Es un insumo necesario	\$205
Total por mes		\$3649

3.5.2.4 Costos totales del desarrollo del sistema

Tabla 11 Costos Totales del Sistema

Concepto de pago	Costo mensual	Meses	Costo total
Costos de Hardware Adquirido			\$4 199
Costos generales	\$600	12	\$7 200
Costos de implementación	\$24000	12	\$288 000
Costos de operación	\$3649	12	\$43 788
Depreciación			\$68735.4
Total	\$28249		\$411 922.4

De acuerdo a la estimación mostrada en la tabla anterior, el costo total de nuestro sistema es:

\$411 922.4



3.5.3 Factibilidad operativa

3.5.3.1 Relación costo-beneficio

El contenido de este análisis presenta las ventajas para el desarrollo de nuestro proyecto, debido a que ya contamos con la parte de recursos técnicos necesarios (hardware y software) para llevar a cabo el desarrollo del sistema.

Con la puesta en marcha de este proyecto se logrará cumplir las necesidades del usuario en consulta de información.

Bajo este criterio, la solución que se plantea para resolver dicho problema, mejorar la situación y cumplir todos los objetivos especificados, es el desarrollo y puesta en marcha de la “Implementación de un Sistema de Administración de Perfiles para Redes Móviles basado en Dominios de Servicio”.

3.5.3.2 Restricciones

La implantación del “Sistema Administración de Perfiles para Redes Móviles con Dominios de Servicio” involucra una serie de restricciones, las cuales se describirán a continuación:

- La prestación el servicio se le otorgara solo a usuarios previamente registrados en la base de datos del sistema.
- La prestación del servicio depende de la disponibilidad y velocidad de la conexión inalámbrica WiFi.

3.5.3.3 Riesgos

Todo sistema de software tiene riesgos durante todo su ciclo de vida, en esta sección enlistamos los riesgos que se pudieran dar en nuestro sistema, así como la probabilidad de que ocurran, por lo que se elaborarán planes de contingencia.

Tabla 12 Riesgos del Sistema

No. de riesgo	Riesgo	Tipo de riesgo	Probabilidad	Impacto
1	El sistema es dependiente de una conexión inalámbrica	Técnico	Probable	El sistema dejará de funcionar ,en caso de interrupción de la señal del router o el punto de acceso
2	El sistema es dependiente del uso de energía eléctrica	Técnico	Probable	El sistema dejará de funcionar si hay una interrupción en el servicio



				de energía eléctrica
3	No se cumple con el desarrollo del sistema al 100% de acuerdo a los tiempos establecidos	Proyecto	Improbable	El sistema no cumplirá con todas las necesidades que requiere el usuario
4	Falta de interés del sistema por parte de los usuarios finales	Negocio	Probable	El sistema no tendrá el impacto social esperado
5	No tener la suficiente familiaridad con las tecnologías a utilizar en el desarrollo del sistema	Proyecto	Improbable	El sistema tendrá mayores costos en tiempo para su desarrollo
6	No tener suficiente penetración en la utilización del sistema	Negocio	Probable	Los usuarios tendrán preferencias por seguir consultando información de la manera q lo han hecho siempre

3.5.3.4 Planes de contingencia

Para cada riesgo se deben tomar acciones para solucionarlos, es por eso que se desarrollan los planes de contingencia para aquellos riesgos que presentan un mayor impacto. A continuación se describen cada uno de ellos.

Tabla 13 Planes de Contingencia

Solución al riesgo no.	Plan de contingencia
4	Anclar nuestro sistema a la página de la CATT para dar a conocer el servicio y facilitar la administración de la información a este departamento.

3.5.3.5 Ventajas y Desventajas

Los beneficios del sistema propuesto están encaminados a aprovechar las capacidades de los dispositivos móviles así como sistematizar la consulta de reportes de trabajos terminales que se han realizado en ESCOM a través de una arquitectura de red ubicua y una aplicación web para dispositivos móviles.

Beneficios tangibles

El desarrollo de este proyecto brindará beneficios que a continuación se describen.

- Ahorro por parte de los alumnos en cuestión de copias de los reportes de trabajos terminales.



Beneficios intangibles

Los beneficios tangibles, son aquellos que no son ponderables de una forma objetiva, aunque siendo difíciles de cuantificar se mencionarán a continuación las partes implicadas con estos.

- Optimizar las actividades con el equipo de trabajo, y de esta forma aumentar la productividad
- Tener un mayor y mejor aprovechamiento de los recursos tecnológicos instalados
- Fácil manejo para los usuarios, ya que la interfaz será amigable.

3.5.4 Conclusión del análisis de factibilidad

Una vez realizado el análisis de factibilidad del “Sistema de Administración de Perfiles para Redes Móviles con Dominios de Servicio” podemos concluir que en cuanto a los recursos de software y hardware se cuenta con la mayoría del equipo necesario por lo que la inversión en cuanto hardware a pesar de representar una cantidad más o menos considerable serán dispositivos que podremos reutilizar.

Al crear el sistema y llevar a cabo los planes de contingencia establecidos anteriormente, se espera obtener beneficios numerosos que justifiquen los costos del proyecto, así como llegar a ser utilizado por la comunidad de escom. Otro aspecto que resalta en el desarrollo del sistema es el referente al marco legal, donde el servicio que se ofrecerán no infringirá ninguna ley, lo que encamina a generar un servicio confiable.

Por último el costo que se estima para el desarrollo del proyecto es de **\$412 412.4 M/N**, el cual podría variar cuando se haya finalizado dicho proyecto.

De acuerdo a las características mencionadas con anterioridad se concluye que este proyecto es viable y factible, por lo que se debe proceder con su desarrollo.

3.6 Productos Esperados

Tabla 14 Productos Esperados

Productos Esperados	
Arquitectura Funcional	Arquitectura capaz de conectar e identificar el dispositivo móvil para ofrecerle servicio de acuerdo a su perfil
Documento Técnico	Documento que explica el trabajo realizado para el desarrollo del proyecto.
Manual de Usuario	Documento que proporciona una guía que ayude a entender el funcionamiento del sistema. Así como las instrucciones necesarias para que el usuario haga uso de dicho sistema.



3.7 Justificación de Tecnologías a Usar

3.7.1 Análisis de Herramientas de Modelado

A lo largo del desarrollo de un proyecto es recomendable utilizar herramientas que ayuden al modelado del sistema, durante la etapa de análisis y diseño.

En la siguiente tabla se comparan diferentes herramientas CASE (Computer-Aided Software Engineering) para modelado.

Tabla 15 Comparativa de Herramientas CASE

Características	IBM Rational Software Architect	CA AllFusion Erwin Data Modeler	StarUML	Visual Paradigm Suite
Modelos lógicos de BD	SI	SI	SI	SI
Diagramas UML	SI	SI	SI	SI
Diagramas BPM	SI	SI	NO	SI
Reportes y publicación	SI	SI	NO	SI
Versión sin Costo	NO	NO	SI	SI
Versión con Costo	\$38 872.50	\$59 150	NO	\$28 126.66

Por lo tanto después de analizar la comparación anterior es preciso mencionar que la herramienta CASE que está más a nuestro alcance económicamente hablando es Visual Paradigm ya que cuenta con una versión gratuita disponible. Además de que cuenta con las siguientes características.

Visual Paradigm for UML es una potente plataforma de desarrollo visual compatible con el ciclo completo de una aplicación y combina el modelado con excelentes herramientas para generación de códigos, ingeniería inversa y la interoperabilidad con otras aplicaciones. Es compatible con las notaciones de UML más recientes para el modelado y proporciona una interfaz intuitiva centrada que se integra perfectamente con aplicaciones como Eclipse/WebSphere, JBuilder, NetBeans/Sun ONE, IntelliJ IDEA, JDeveloper y WebLogic Workshop ofreciendo una sincronización sofisticada y en tiempo real de los códigos y modelos.



Además, el código de ingeniería inversa es compatible con Java, C++, .Net DLL o EXE, Corba IDL, XML, XML Schema, Hibernate y JDBC. (SOFTPEDIA, 2001)

Para los diagramas de redes utilizaremos EDraw Red Diagram en su versión de prueba.

3.7.2 Análisis de los Manejadores de Base de Datos

Para la elaboración de las bases de datos con las que se trabajará en este proyecto, se ha realizada una comparativa de características generales entre algunos de los más comunes Sistemas Gestores de Base de Datos

Tabla 16 Comparativa de SGBD

	Oracle XE	Oracle 11g	MS SQL Server	Misal	PostgreSQL	
Versión de Análisis	10g	11g	2005	6.0.4	8.2.5	
Última Versión Estable	10 Release 2	11.2.0.1	10.5 Release 2	5.1.51	9.0	
Licencia	Gratuita y Propietaria	Propietaria	Propietaria	GPL o Propietaria	Gratuita y Open Source	
Soporte del Sistema Operativo	Windows, Mac, Linux, Unix	Windows, Mac, Linux, Unix	Windows	Windows, Mac, Linux, Unix	Windows, Mac, Linux, Unix	
ACID	Si	Si	Si	Si	Si	
Integridad Referencial	Si	Si	Si	Si	Si	
Transacciones	Si	Si	Si	Si	Si	
Unicode	Si	Si	Si	Parcial	Si	
Tamaño max. De la base de datos.	4 GB	Ilimitado	524,272 TB (32,767 archivos x 16 TB tamaño max. por archivo)	Ilimitado	Ilimitado	
Tamaño max. por tabla.	4 GB	4 GB	524,272 TB	MyISAM 256 TB; Innodb 64 TB	32 TB	
Tamaño max. por fila.	8 MB	8 MB	16 MB	MyISAM 64 KB; InnoDB 8 KB	1.6 TB	
Número max. de columnas por fila.		1000	1000	30000	MyISAM 4096; InnoDB 1000	250 - 1600 dependiendo tipo de dato
Tablas Temporales	Si	Si	Si	Si	Si	
Vista Materializada	Si	Si	Si	Si	No	
Interfaz	GUI y SQL	GUI y SQL	GUI y SQL	SQL	GUI y SQL	

Conclusión sobre la elección del SGBD



El SGBD que se elegido para este sistema, es MySQL 6.0.4; debido a que ofrece un mejor rendimiento en tiempos de consulta que su similar PostgreSQL 8.2.5 y a que, MySQL 6.0.4 ofrece, por un lado licencia GNU GPL (GNU General Public License) que permite la libre distribución, modificación y uso de este SGBD; y por otro, una licencia para uso comercial con la cual las empresas pueden re-distribuir el producto bajo sus propios términos.

Esta licencia, sin embargo, tiene un precio que no es elevado comparado con licencias de bases de datos comerciales como MS SQL Server 2005 u ORACLE 11g.

Para el desarrollo de este Trabajo Terminal, la implementación de las bases de datos que se utilizarán para el mismo, permite utilizar el SGBD MySQL 6.0.4 bajo la licencia GNU GPL; esto es lo que posibilita el esquema de desarrollo de este Trabajo Terminal.

3.7.3 Análisis de los lenguajes de programación.

En esta sección se realiza una comparativa entre los principales lenguajes de programación orientada a objetos de los cuales se elegirá uno para el desarrollo de este proyecto.

Tabla 17 Comparativa de Lenguajes de Programación

Características	Java	C++/C#	Python	Ruby
Sistemas Operativos	Windows, Linux, OS X, UNIX, Solaris	Windows	Windows, Linux, OS X, UNIX	Windows, Linux, OS X, UNIX
Desarrollo de aplicaciones	SI	Si	SI	Si
Manejo de Base de Datos	JDBC	ODBC	ODBC	Ruby on Rails
Desarrollo de Servicios Web	SI	SI	SI	SI
Plataformas para desarrollo de Servicios Web	Axis2, Spring Framework	.NET	NO	NO

Conclusión sobre la elección del lenguaje de programación

Después de analizar las características más importantes de los lenguajes mencionados en la tabla anterior se decidió utilizar el lenguaje de programación JAVA por las siguientes razones:

El uso de JAVA para el desarrollo del proyecto, se tomó debido a que es un lenguaje orientado a objetos, con un alto nivel de seguridad además de portabilidad.



Entre las características que mejor se evaluaron además de las ya mostradas en la tabla, es el uso de frameworks que utilizaremos para el desarrollo de la lógica del negocio.

Además JAVA es un lenguaje que está totalmente documentado y cualquier información que se necesite acerca de una de sus clases o de un API completo, está totalmente disponible en la Internet.

Un aspecto más que se evaluó sobre otros lenguajes, es el conocimiento que el grupo de desarrollo cuenta sobre JAVA, que aunque básico, se tiene la capacidad para aprender de manera rápida el uso de las APIs que se necesiten para el desarrollo del proyecto.

3.7.4 Análisis de Servidor de Aplicaciones

Java Server Faces necesita un servidor de aplicaciones para ofrecer sus servicios y establecer las conexiones.

En la siguiente tabla se exponen las características de 3 servidores de aplicaciones compatibles con Java Server Faces V2

Tabla 18 Comparación de Servidores de Aplicación

Características	Apache Tomcat 7.0	JBoss	GlassFish 3.1	Server
Tomcat bugs fixes	SI	SI	SI	
Servlet 2.5 JSP 2.1	SI	SI	SI	
HTTP	SI	SI	SI	
HTTPS	SI	SI	SI	
Conexión para JDBC	SI	SI	SI	
Capacidades para Ajax	SI	SI	SI	
Código Abierto	SI	SI	SI	
Consola de Administración	SI	SI	SI	
Sistemas Operativos	Windows, Mac OS, Linux Solaris, BSD, z/OS	Windows, Mac OS, Linux, Solaris, BSD, z/OS	Windows, Mac OS, Linux, Solaris	
Operaciones por segundo	6 615.3	4 687.8	6 988.9	
Tiempo de respuesta promedio (ms)	0.358		0.242	
Tiempo de respuesta máximo (ms)	3.693		1.519	

La tabla anterior muestra los diferentes parámetros de comparación se basan en la funcionalidad.

Se decidió utilizar GlassFish Server 3.1 debido a las siguientes características



- Mayor usabilidad y productividad
- Mejor confiabilidad y disponibilidad
- Seguridad mejorada
- Mayor desempeño y escalabilidad



Capítulo 4

Diseño



4.1 Diagramas de Caso de Uso

Caso de Uso

En esencia es una interacción típica entre un usuario y un sistema de cómputo.

Los diagramas de casos de uso sirven para especificar la comunicación y el comportamiento de un sistema mediante su interacción con los usuarios y/u otros sistemas.

4.1.1.1 Diagrama de Caso de Uso Sistema de Administración de Perfiles para Redes Móviles con Dominios de Servicio

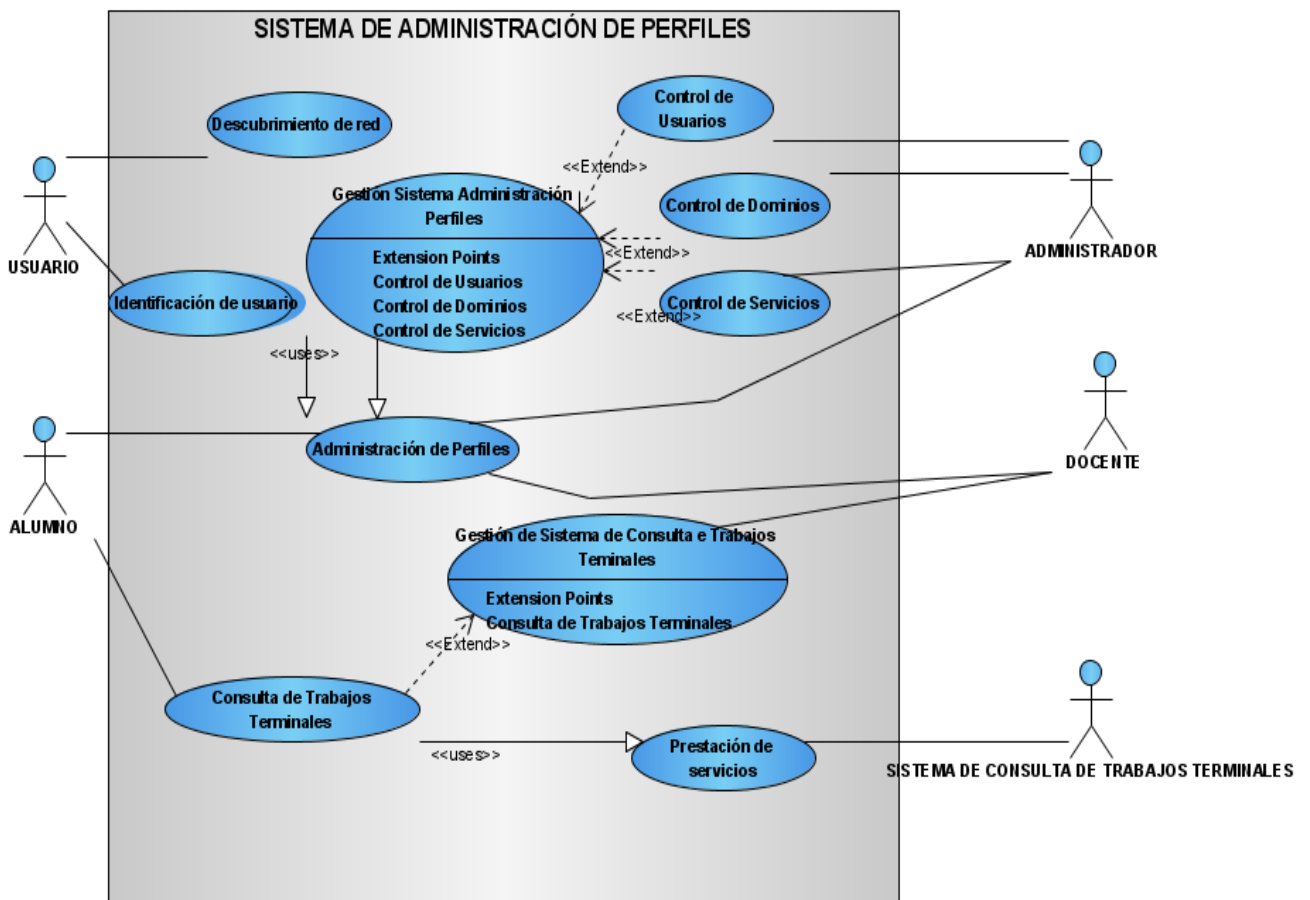


Ilustración 18 Diagrama Caso de Uso Sistema de Administración de Perfiles



Caso de Uso	Sistema de Administración de Perfiles
Actores	Usuario, Alumno, Administrador, Docente, Sistema de Consulta de Trabajos Terminales
Tipo	Primario y esencial
Descripción	El usuario ya sea alumno o docente mediante su dispositivo móvil detecta el dominio de red, por lo tanto el dispositivo móvil se asocia con el dispositivo de interconexión y el usuario hace la petición de conexión al dominio, el dominio de red le asigna una dirección que se la envía conjuntamente con otras direcciones necesarias para establecer la conexión. Cuando el dispositivo móvil ya posee dicha información es posible conectarse al dominio de red mediante el dispositivo de interconexión. Ya conectado el usuario solicita acceso a un servicio, entonces el dispositivo de interconexión redirige esa petición hacia un servidor que es el encargado para identificar al usuario el cual le envía un formulario de identificación al usuario para que lo llene y envíe de vuelta a ese mismo servidor. Una vez identificado el perfil del usuario se le dará acceso al servicio de consulta de trabajos terminales según su perfil.

4.1.1.2 Diagrama de Caso de Uso Descubrimiento de Red

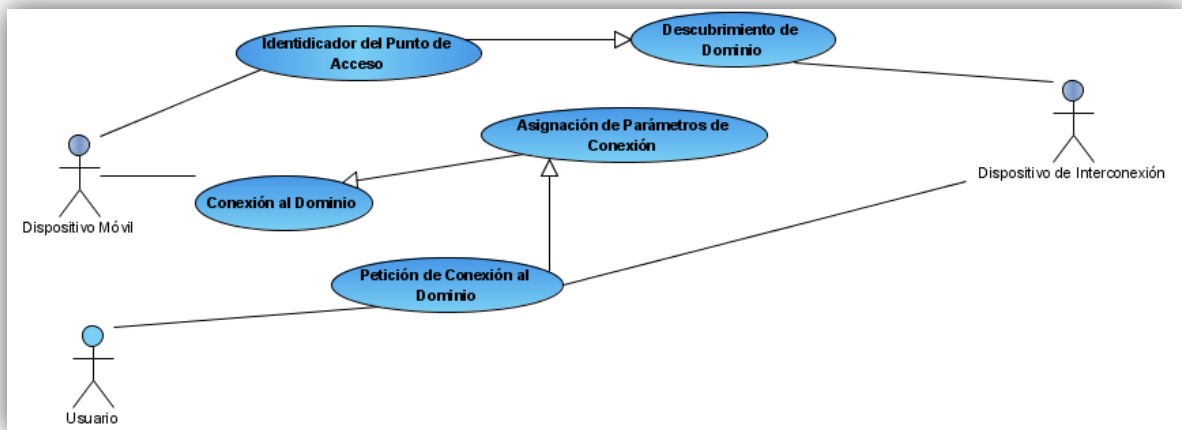


Ilustración 19 Diagrama de Caso de Uso Descubrimiento de Red

Caso de Uso	Descubrimiento de Red
Actores	Usuario, Dispositivo Móvil, Dispositivo de Interconexión.
Tipo	Primario y esencial
Descripción	Se realiza la conexión entre el dispositivo móvil del usuario y el dominio de red, mediante un servidor que proporciona la información necesaria del dominio al dispositivo móvil para que pueda establecer la conexión posteriormente un dispositivo de interconexión encargado realizar la conexión al dominio de red.

4.1.1.3 Diagrama de Caso de Uso Prestación de Servicio

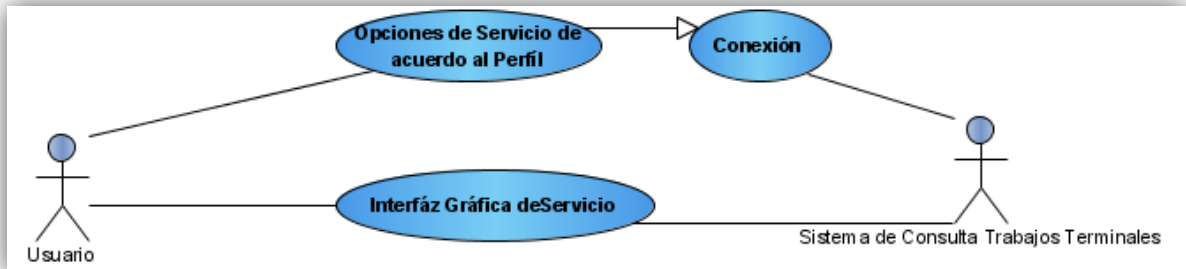


Ilustración 20 Diagrama de Caso de Uso Prestación de Servicio

Caso de Uso	Presentación de Servicio
Actores	Usuario, Servicio Consulta de Trabajos Terminales
Tipo	Primario y esencial
Descripción	Conexión entre el usuario y los repositorios de servicios. El usuario podrá seleccionar de su lista de servicios disponibles el que necesite y cuando así lo requiera, una vez seleccionando el servicio se establece una conexión entre el usuario y el servicio

4.1.2.1 Diagrama Caso de Uso Expandido Conexión del Dispositivo Móvil a la Red

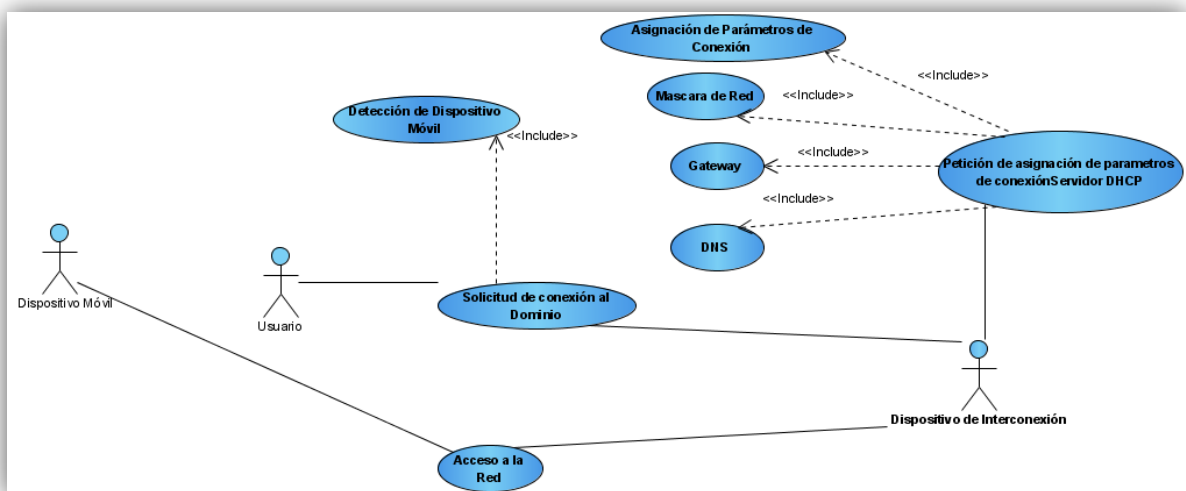


Ilustración 21 Diagrama de Caso de Uso Expandido Conexión del Dispositivo Móvil a la Red

Caso de Uso: **Conexión del Dispositivo Móvil a la Red**



Actores:	Usuario, Dispositivo Móvil, Dispositivo de Interconexión
Propósito:	Conectar el Dispositivo Móvil del Usuario a la Red
Resumen:	El usuario con su Dispositivo Móvil se asocia con el Dispositivo de Interconexión realiza una petición de conexión al dominio que por medio del Servidor DHCP asigna los parámetros necesarios para realizar la conexión
Tipo:	Primario y esencial
Referencias cruzadas	2.1,2.3

Curso Normal de los Eventos	
Acción del Actor	Respuesta
1. El usuario mediante su dispositivo realiza una petición de conexión a la red	
2. Dispositivo de Interconexión realiza petición al servidor DCHP de parámetros de conexión	3. Servidor DHCP asigna ip, Gateway, mascara de red y DNS parámetros necesarios para realizar la conexión a la red
4. Dispositivo de Interconexión realiza la conexión a la red	

4.1.2.2 Diagrama Caso de Uso Expandido Reconocimiento de Dirección MAC del Dispositivo

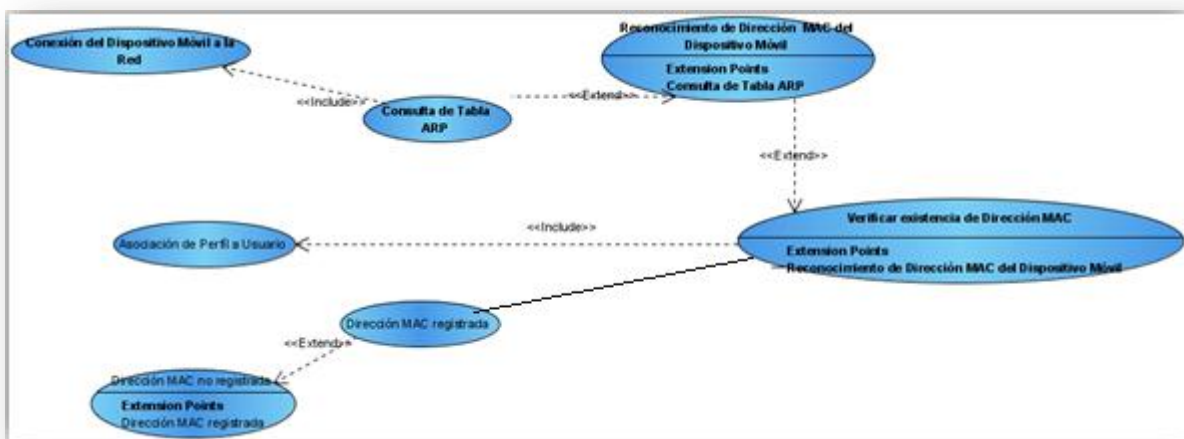


Ilustración 22 Diagrama de Caso de Uso Expandido Reconocimiento de Dirección MAC del Dispositivo

Caso de Uso:	Reconocimiento de Dirección Mac del Dispositivo
Actores:	



Propósito:	Reconocimiento de Dirección Mac del Dispositivo
Resumen:	Una vez que el dispositivo móvil se ha conectado a la red, el servidor DHCP actualiza la tabla ARP, de esta tabla se puede obtener la dirección MAC para verificar si se encuentra en la base de datos base de datos de perfil según el perfil del usuario.
Tipo:	Primario y esencial
Referencias cruzadas	5.2,5.11

Curso Normal de los Eventos	
Acción del Actor	Respuesta
	1. Servidor DHCP actualiza tabla ARP
	2. Se obtiene dirección MAC de la tabla ARP
4. Base de Datos Perfiles consulta dirección MAC de dispositivo	3. Estado de Dirección MAC registrada o no registrada

4.1.2.3 Diagrama Caso de Uso Expandido Asociación de Dispositivo Móvil con Usuario

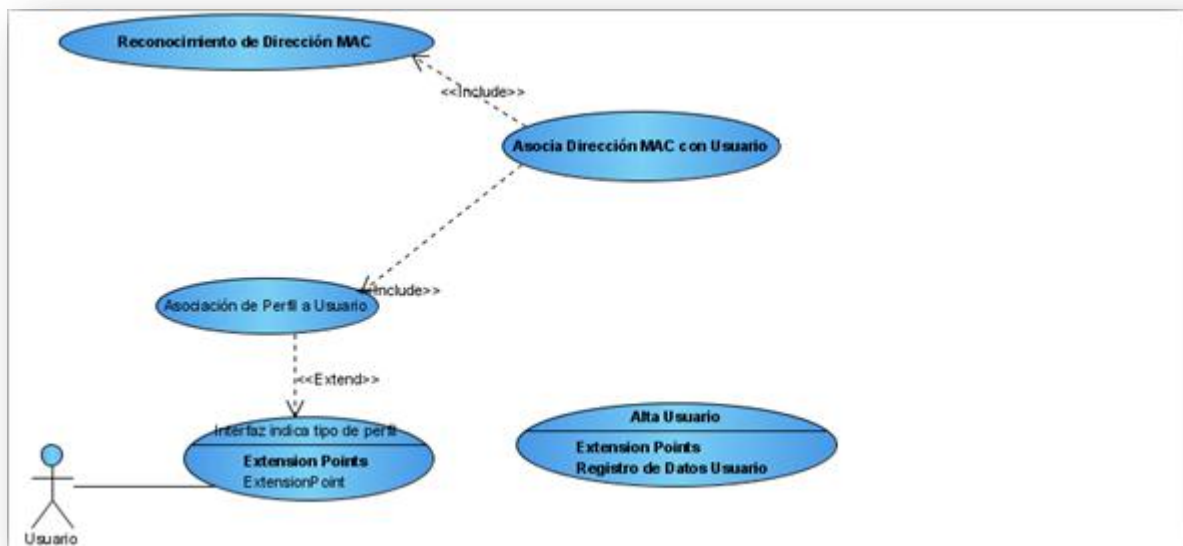


Ilustración 23 Diagrama de Caso de Uso Expandido Asociación de Dispositivo Móvil con Usuario



Caso de Uso:	Asociación de Dispositivo Móvil con Usuario
Actores:	Usuario
Propósito:	Asociar dirección MAC de dispositivo móvil con un usuario
Resumen:	La dirección MAC detectada se comparara con un registro previo en el cual el usuario registrara como máximo 3 dispositivos, gracias a este registro se compararán la dirección MAC detectada y se asociara al usuario que lo haya dado de alta así como el perfil de dicho usuario.
Tipo:	Primario y esencial
Referencias cruzadas	6.3,6.11

Curso Normal de los Eventos	
Acción del Actor	Respuesta
1. Comparación de registros de base de datos perfiles para asociarlo la dirección MAC con un usuario	2. Se asocia dirección MAC con registros previos
2. Visualiza en interfaz gráfica de dispositivo móvil tipo de perfil.	3. Asocia perfil de usuario con dispositivo móvil

4.1.2.4 Diagrama Caso de Uso Expandido Servicios Dependiendo Tipo de Perfil

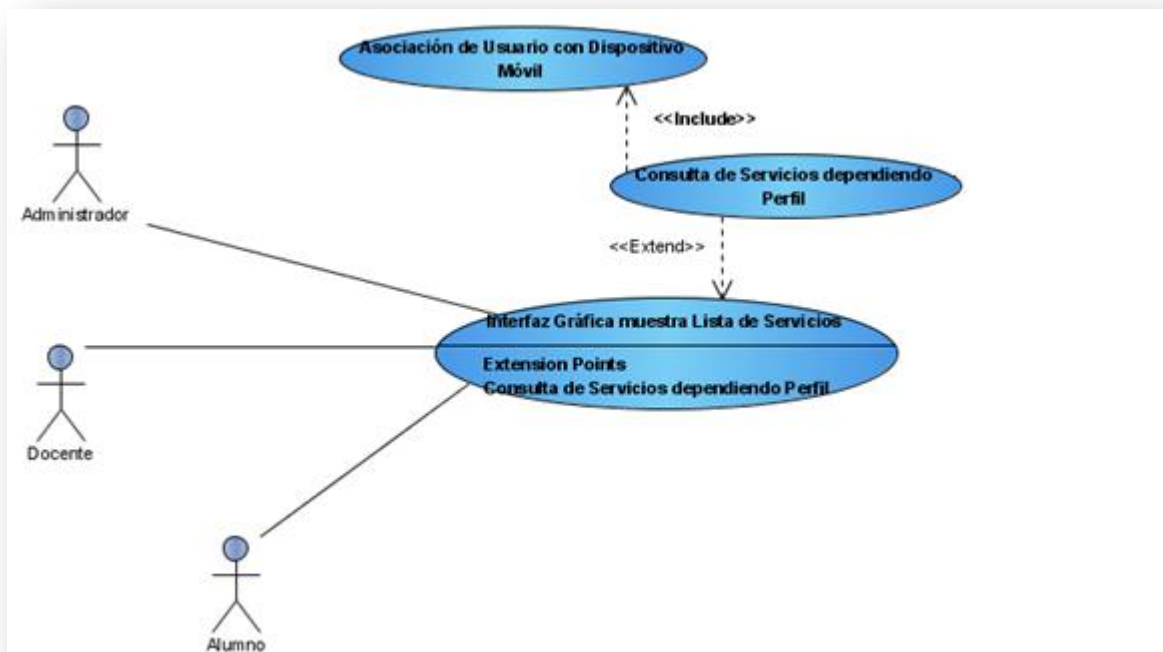


Ilustración 24 Diagrama Caso de Uso Expandido Servicios Dependiendo Tipo de Perfil



Caso de Uso:	Servicio Dependiendo el Tipo de Perfil
Actores:	Administrador, Docente, Alumno
Propósito:	Brindar servicios dependiendo del tipo de perfil del usuario
Resumen:	Después de identificar el perfil y el dispositivo móvil del usuario consultara a la base de datos de servicios para mostrar al usuario en la interfaz gráfica una lista de servicios.
Tipo:	Primario y esencial
Referencias cruzadas	7.5,7.6,7.8

Curso Normal de los Eventos	
Acción del Actor	Respuesta
1. Asociación de servicios dependiendo perfil	2.Servicios a los que tiene acceso usuario
3. Usuarios consulta lista de servicios	3. Interfaz Gráfica en el dispositivo móvil con lista de servicios

4.1.2.5 Diagrama Caso de Uso Expandido Sistema de Consulta de Trabajos Terminales

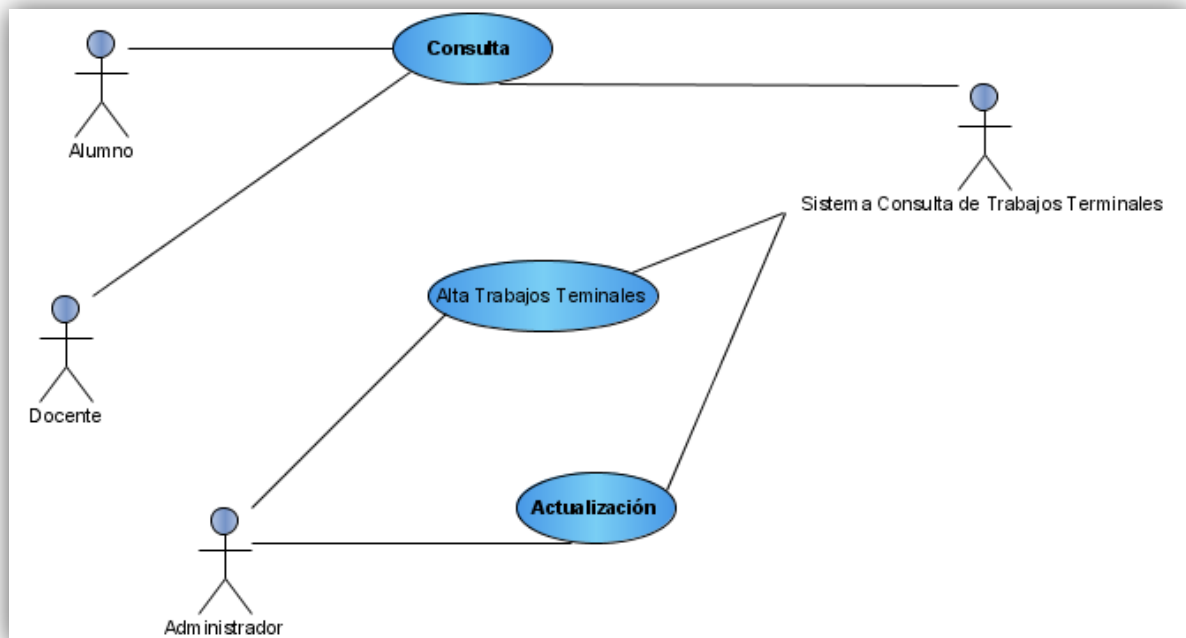


Ilustración 25 Diagrama de Caso de Uso Expandido Sistema de Consulta de Trabajos Terminales

Caso de Uso:	Sistema de Consulta de Trabajos Terminales
Actores:	Alumno, Docente, Administrador, Base de



	Datos Servicios
Propósito:	Brindar servicios dependiendo del tipo de perfil del usuario
Resumen:	Dependiendo del perfil el usuario tendrá diferentes facultades dentro del servicio de consulta de trabajos terminales
Tipo:	Primario y esencial
Referencias cruzadas	8.7,8.9

Curso Normal de los Eventos	
Acción del Actor	Respuesta
2. Interfaz Gráfica en el dispositivo móvil ofrece opciones del servicio de acuerdo al perfil	1. Consulta de catálogo de trabajos terminales
4. Alumnos consulta catálogo de Trabajos Terminales	5. Interfaz gráfica muestra los resultados de la consulta realizada
5. Docente consulta catálogo de Trabajos Terminales	6. Interfaz gráfica muestra los resultados de la consulta realizada
7. Administrador realiza alta o modificación en la base de datos del sistema de consulta de trabajos terminales	8. Actualización base de datos sistema consulta de trabajos terminales

4.1.2.6 Diagrama Caso de Uso Expandido Administrador da Alta Servicios

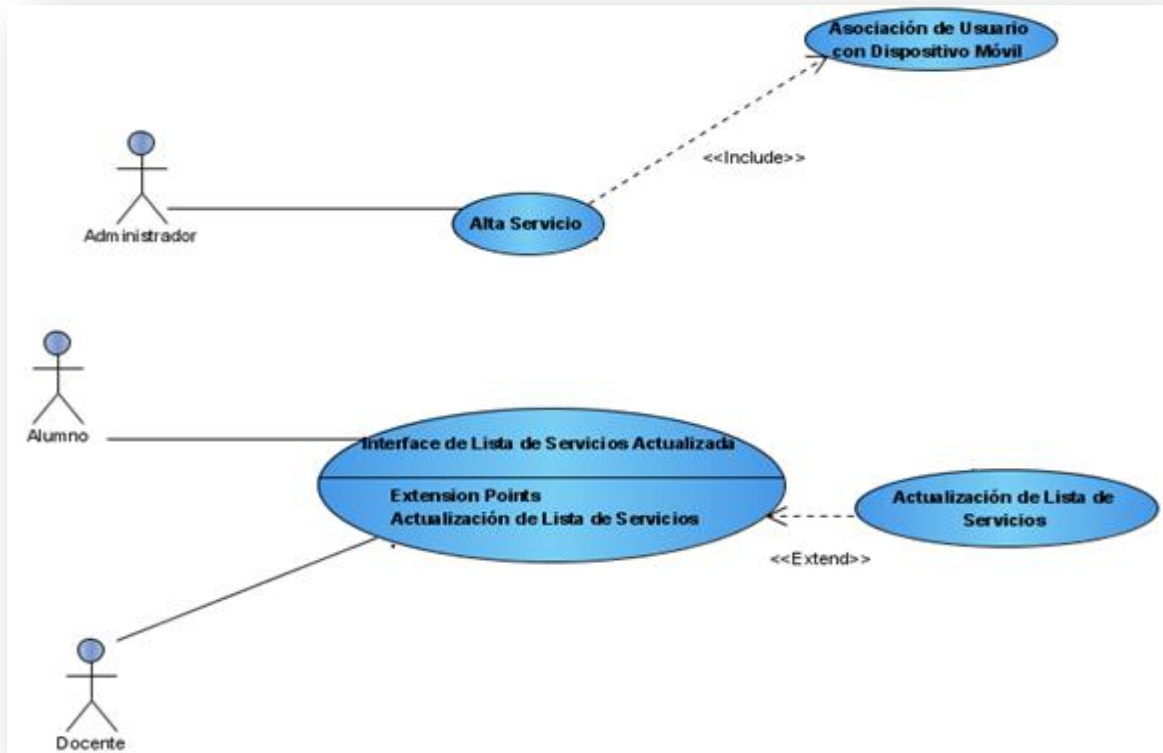


Ilustración 26 Diagrama Caso de Uso Expandido Administración de Alta Servicio

Caso de Uso:	Administrador realiza Alta Servicio
Actores:	Administrador, Alumno, Docente
Propósito:	Dar de Alta nuevos Servicios
Resumen:	El administrador puede ingresar un nuevo servicio en la base de datos servicios y el sistema actualizara la Interfaz de Lista de Servicios
Tipo:	Secundario
Referencias cruzadas	9.4,9.6,9.11

Curso Normal de los Eventos	
Acción del Actor	Respuesta
1. Administrador Agrega Servicio a la Base de Datos de Servicios	2. Alta en la base de datos de Servicios
4. Actualización en Interfaz de Usuarios	3. Actualización de Lista de Servicios

4.1.2.7 Diagrama Caso de Uso Expandido Administrador da Baja Servicios

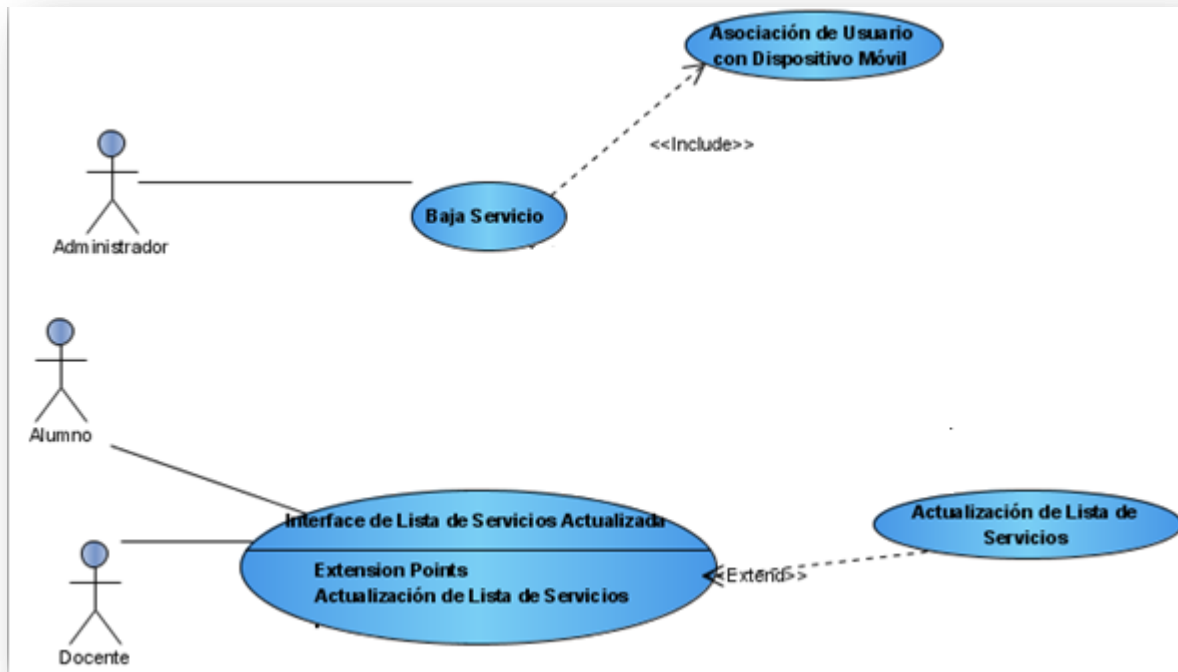


Ilustración 27 Diagrama de Caso de Uso Expandido Administración de Baja Servicios

Caso de Uso:	Administrador realiza Baja Servicio
Actores:	Administrador, Alumno, Docente
Propósito:	Eliminar Servicio
Resumen:	El administrador puede eliminar servicio en la base de datos servicios y el sistema actualizara la Interfaz de Lista de Servicios
Tipo:	Secundario
Referencias cruzadas	9.4,9.6,9.11

Curso Normal de los Eventos	
Acción del Actor	Respuesta
1. Administrador Agrega Servicio a la Base de Datos de Servicios	2. Eliminar la base de datos de Servicios
4. Actualización en Interfaz de Usuarios	3. Actualización de Lista de Servicios

4.1.2.8 Diagrama Caso de Uso Expandido Administrador de Alta Usuario

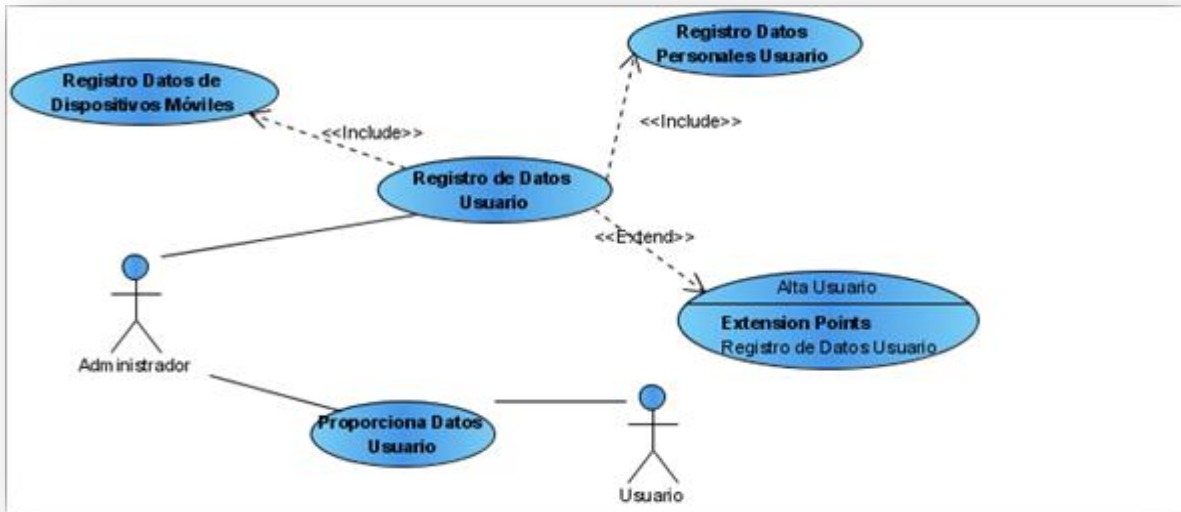


Ilustración 28 Diagrama Caso de Uso Expandido Administración de Alta Usuario

Caso de Uso:	Administrador da Alta Usuario
Actores:	Administrador, Usuario
Propósito:	Agregar un Usuario
Resumen:	El usuario proporciona al administrador los datos necesarios para que lo registre en la base de datos de perfiles del sistema.
Tipo:	Secundario
Referencias cruzadas	11.3,11.4,11.5

Curso Normal de los Eventos	
Acción del Actor	Respuesta
1. Usuario proporciona sus datos y los del dispositivo al Administrador	
2. Administrador Registra los datos del Usuario y de su dispositivo móvil	3. Base de Datos almacena Registro, usuario habilitado.

4.1.2.9 Diagrama Caso de Uso Expandido Solicitud de desconexión del dominio.

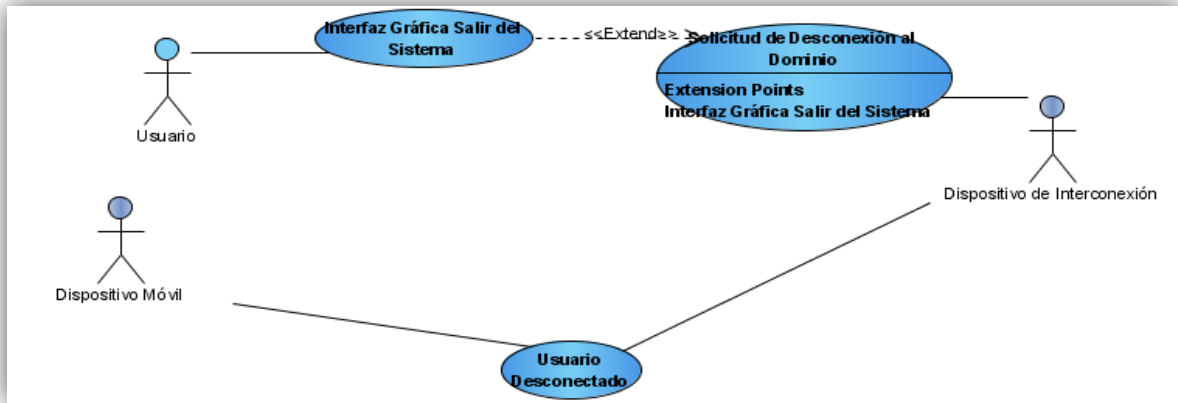


Ilustración 29 Diagrama Caso de Uso Expandido Solicitud de desconexión del dominio

Caso de Uso:	Solicitud de Desconexión del Servicio
Actores:	Usuario, Dispositivo Móvil, Dispositivo de Interconexión
Propósito:	Desconexión del Dominio
Resumen:	El usuario hace la petición de desconexión al dominio el dispositivo de interconexión atiende dicha solicitud.
Tipo:	Secundario

Curso Normal de los Eventos	
Acción del Actor	Respuesta
1. Usuario solicita mediante la interfaz gráfica la desconexión del dominio	2. El sistema envía la petición al dispositivo de interconexión
3. Sistema de Interconexión desconecta al dispositivo móvil del dominio.	



4.2 Diagrama de Clases

El diagrama de clase describe los tipos de objetos que hay en el sistema y las diversas clases de relaciones estáticas que existen entre ellos.

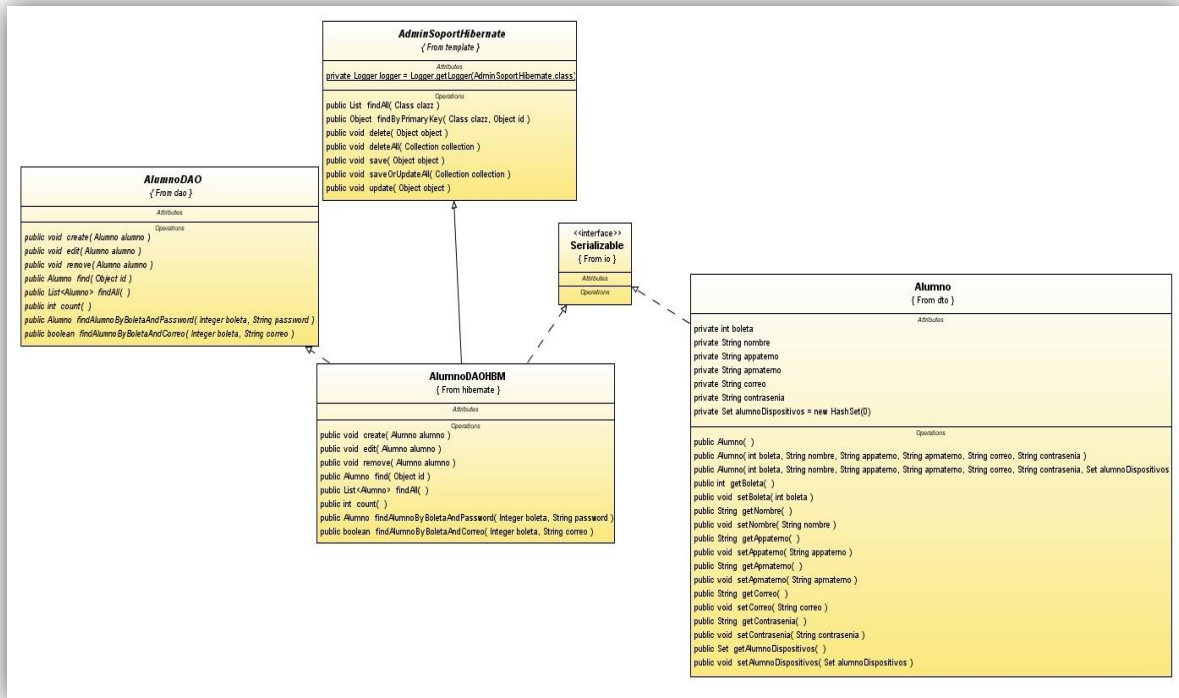


Ilustración 30 Diagrama de Clases AlumnoDAOHBM
Tabla 19 Tarjeta CRC Clase AlumnoDAOHBM

Nombre de la Clase: AlumnoDAOHBM	
Responsabilidad	Colaboración
Define método Crear Alumno	Alumno AlumnoDAO AdminSoportHibernate
Define método Editar Alumno	Alumno AlumnoDAO AdminSoportHibernate
Define método Eliminar Alumno	Alumno AlumnoDAO AdminSoportHibernate
Define método Actualizar	Alumno AlumnoDAO



	AdminSoportHibernate
Validación de usuario por boleta	Alumno AlumnoDAO AdminSoportHibernate

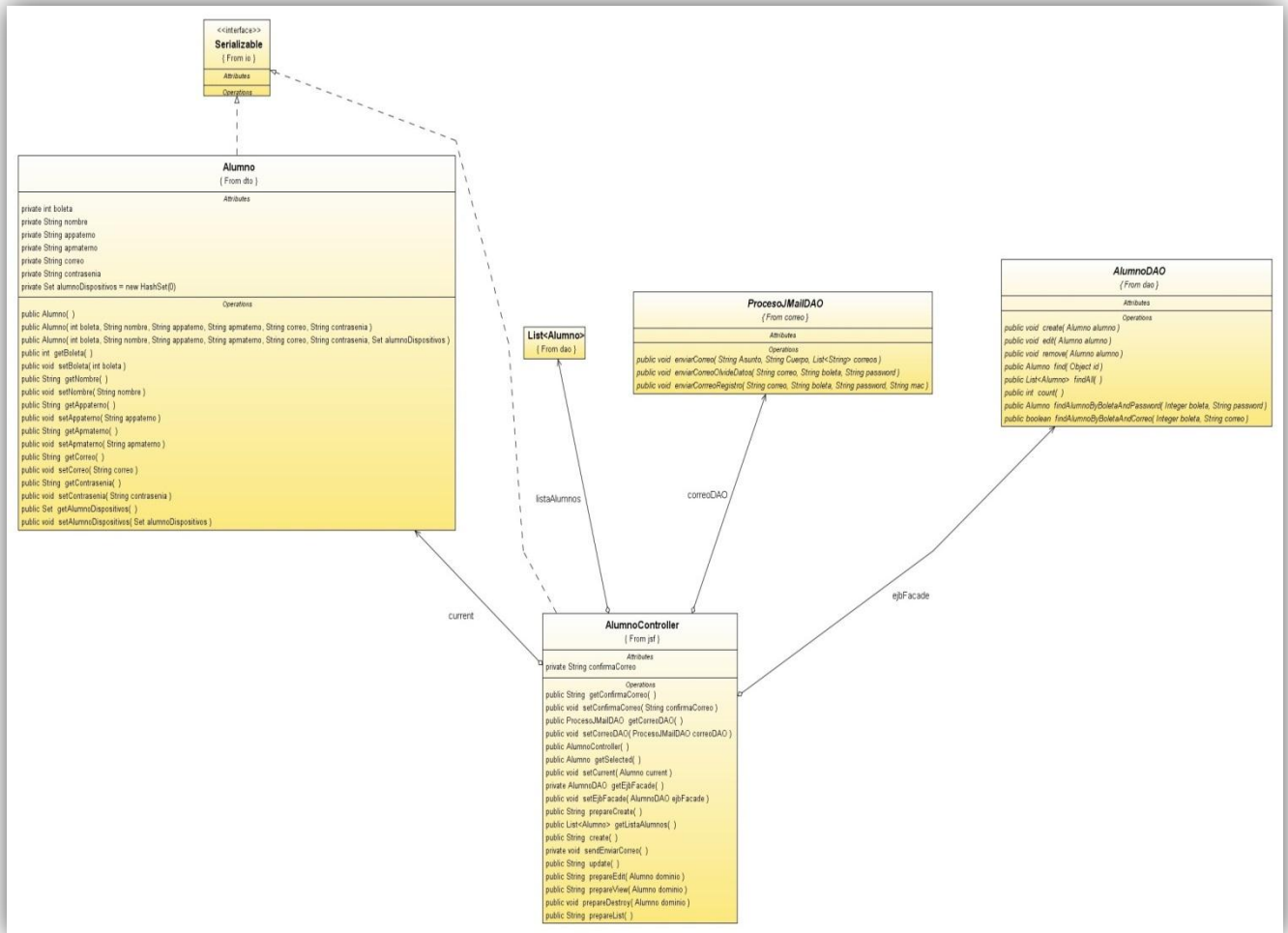


Ilustración 31 Diagrama de Clases AlumnoController
Tabla 20 Tarjeta CRC Clase AlumnoController



Nombre de la Clase: AlumnoControllerDependencies	
Responsabilidad	Colaboración
Invoca método create	Alumno AlumnoDAO
Invoca método update	Alumno AlumnoDAO
Invoca método Edit	Alumno AlumnoDAO
Invoca método View	Alumno AlumnoDAO
Invoca método sendEnviarCorreo	ProcesoJMailDAO Alumno AlumnoDAO



Tabla 21 Tarjeta CRC Clase AlumnoDispositivoController

Nombre de la Clase: AlumnoDispositivoControllerDependencias	
Responsabilidad	Colaboración
Define método Crear AlumnoDispositivo	Alumno Usuarios SistemaControllerDAO AlumnoDispositivoDAO
Define método Editar AlumnoDispositivo	Alumno Usuarios SistemaControllerDAO AlumnoDispositivoDAO
Define método Eliminar AlumnoDispositivo	Alumno Usuarios SistemaControllerDAO AlumnoDispositivoDAO
Define método Actualizar AlumnoDispositivo	Alumno Usuarios SistemaControllerDAO AlumnoDispositivoDAO
Definición método Ver AlumnoDispositivo	Alumno Usuarios SistemaControllerDAO AlumnoDispositivoDAO

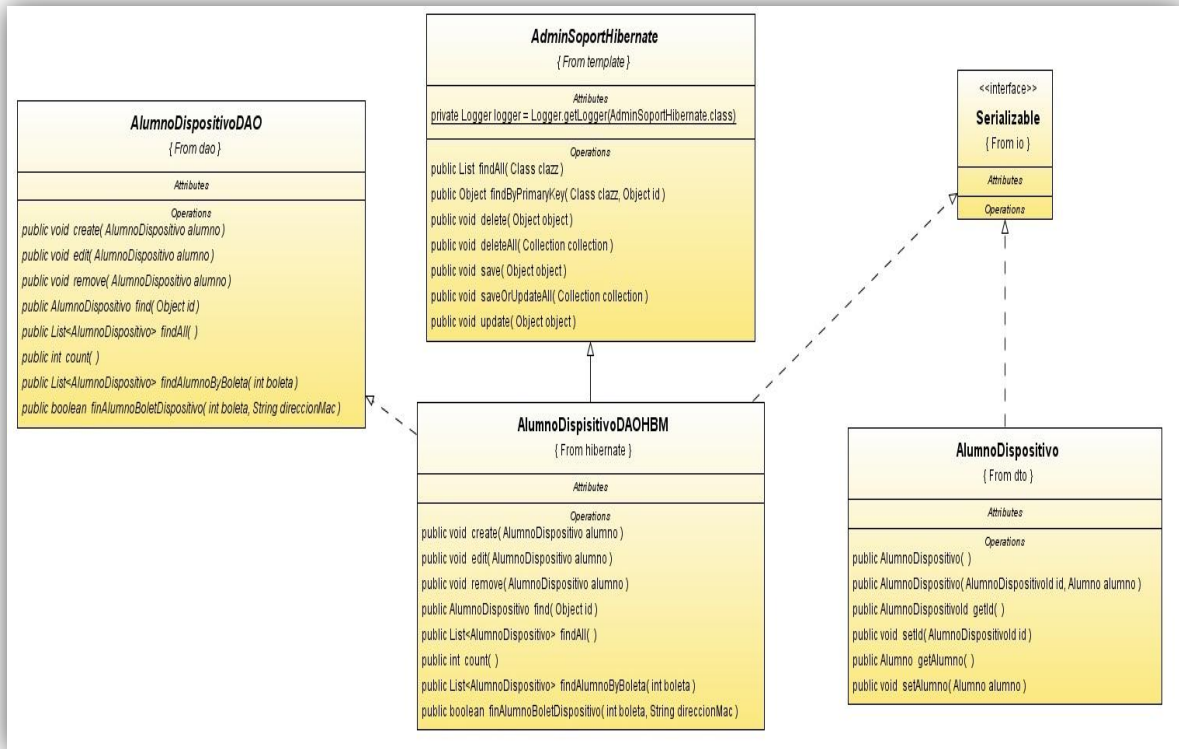


Ilustración 33 Diagrama de Clases AlumnoDispositivoDAOHBM

Tabla 22 Tarjeta CRC AlumnoDispositivoDAOHBM

Nombre de la Clase: AlumnoDispositivoDAOHBM	
Responsabilidad	Colaboración
Invoca método create	AlumnoDispositivoDAO AdminSoportHibernate AlumnoDispositivo
Invoca método update	AlumnoDispositivoDAO AdminSoportHibernate AlumnoDispositivo
Invoca método Edit	AlumnoDispositivoDAO AdminSoportHibernate AlumnoDispositivo
Invoca método View	AlumnoDispositivoDAO AdminSoportHibernate AlumnoDispositivo

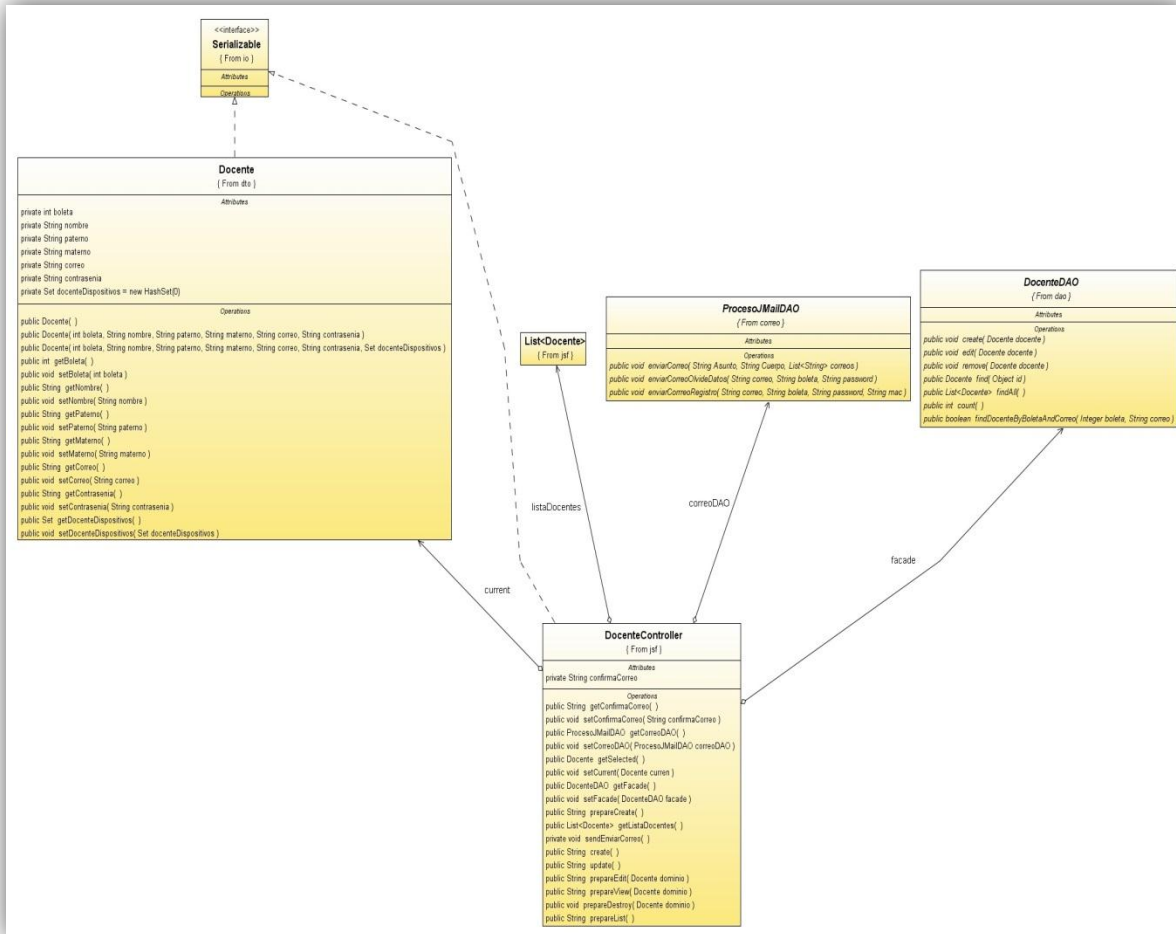


Ilustración 34 Diagrama de Clases DocenteController
 Tabla 23 Tarjeta CRC Class DocenteController

Nombre de la Clase: DocenteController	
Responsabilidad	Colaboración
Invoca método create	Docente DocenteDAO
Invoca método update	Docente DocenteDAO
Invoca método Edit	Docente DocenteDAO
Invoca método View	Docente DocenteDAO
Invoca método sendEnviarCorreo	ProcesoJMailDAO Docente DocenteDAO

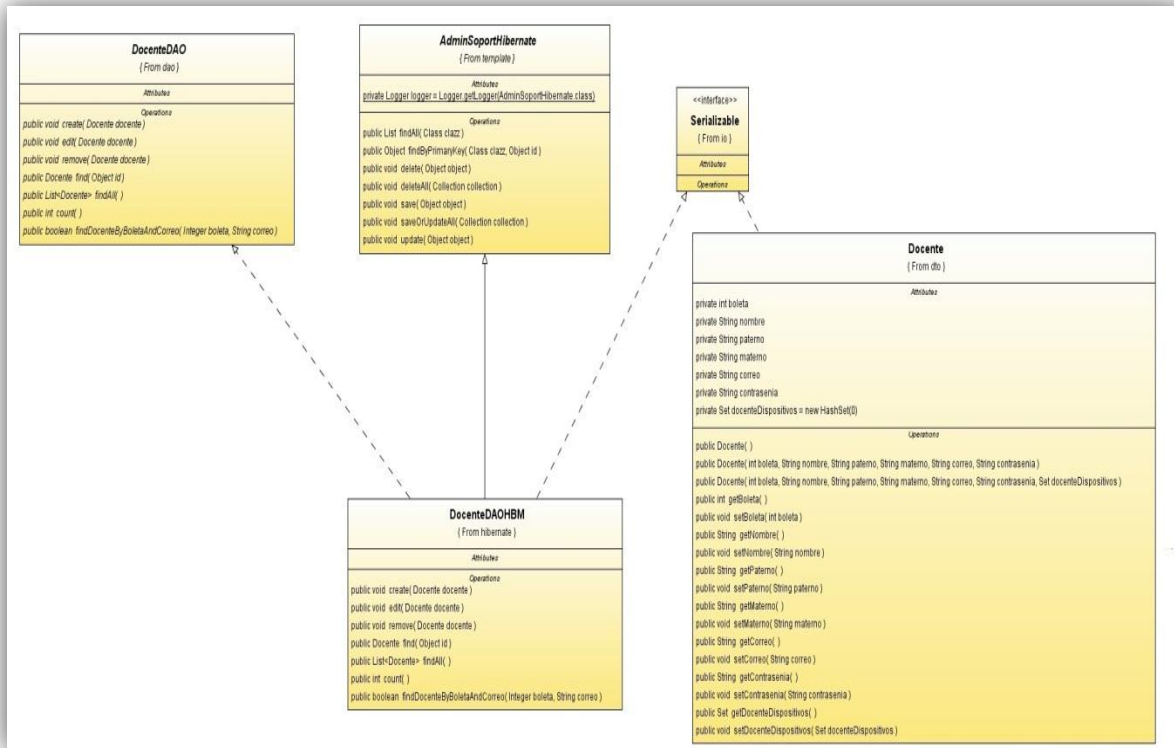


Ilustración 35 Diagrama de Clases DocenteDAOHBM
Tabla 24 Tarjeta CRC Clase DocenteDAOHBM

Nombre de la Clase: DocenteDAOHBM	
Responsabilidad	Colaboración
Invoca método create	AdminSoportHibernate DocenteDAO Docente
Invoca método update	AdminSoportHibernate DocenteDAO Docente
Invoca método Edit	AdminSoportHibernate DocenteDAO Docente
Invoca método remove	AdminSoportHibernate DocenteDAO Docente
Invoca método validar docente por boleta	AdminSoportHibernate DocenteDAO Docente



Tabla 25 Tarjeta CRC Clase DocenteDispositivoController

Nombre de la Clase: DocenteDispositivoController	
Responsabilidad	Colaboración
Define método Crear DocenteDispositivo	Docente Usuarios SistemaControllerDAO DocenteDispositivoDAO
Define método Editar DocenteDispositivo	Docente Usuarios SistemaControllerDAO DocenteDispositivoDAO
Define método Eliminar DocenteDispositivo	Docente Usuarios SistemaControllerDAO DocenteDispositivoDAO
Define método Actualizar DocenteDispositivo	Docente Usuarios SistemaControllerDAO DocenteDispositivoDAO
Definición método Ver DocenteDispositivo	Docente Usuarios SistemaControllerDAO DocenteDispositivoDAO

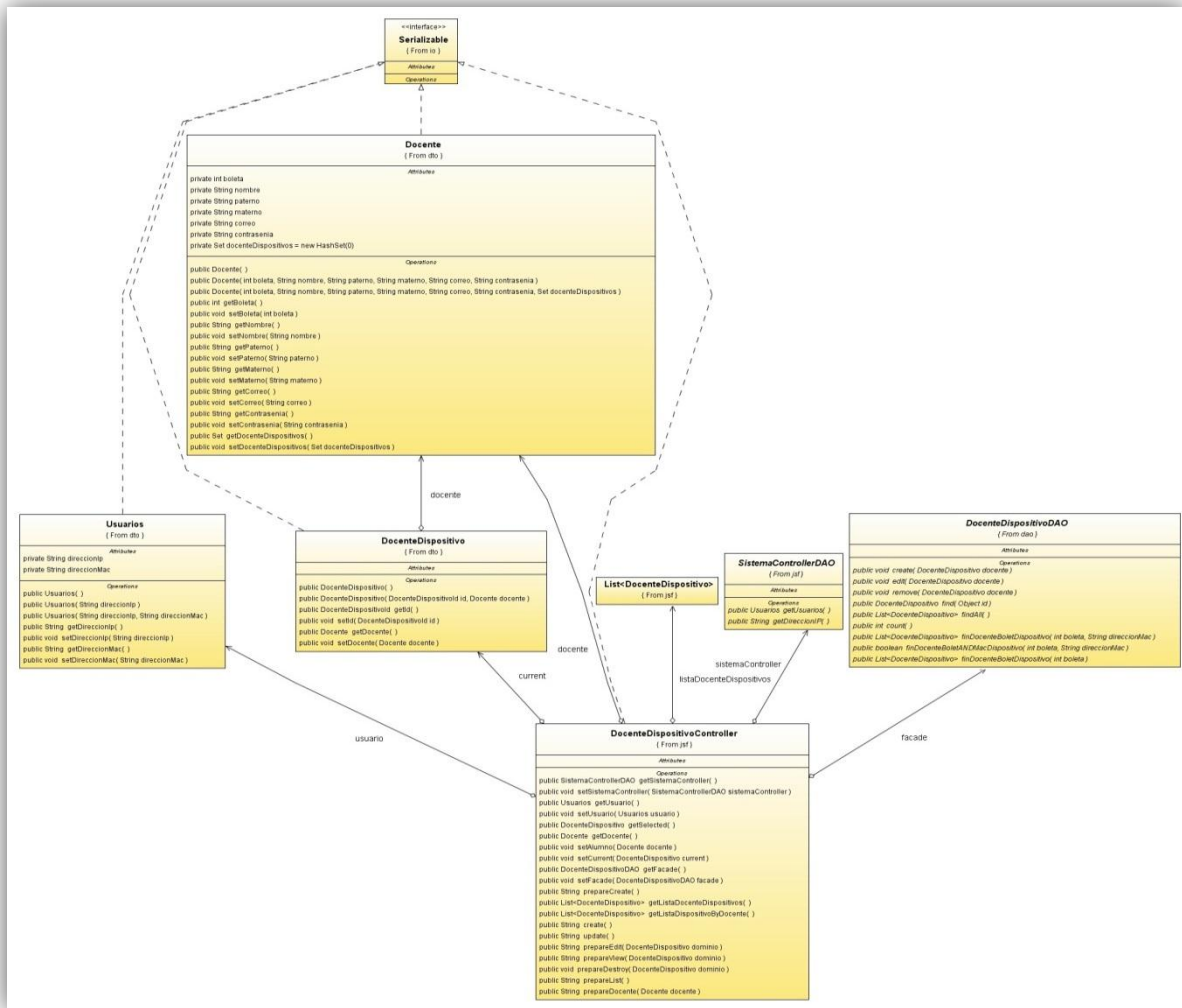


Ilustración 36 Diagrama de Clases DocenteDispositivoController
 Tabla 26 Tarjeta CRC Clase DocenteDispositivoController

Nombre de la Clase: DocenteDispositivoDAOHBM	
Responsabilidad	Colaboración
Invoca método create	DocenteDispositivoDAO AdminSoportHibernate DocenteDispositivo
Invoca método update	DocenteDispositivoDAO AdminSoportHibernate DocenteDispositivo
Invoca método Edit	DocenteDispositivoDAO AdminSoportHibernate DocenteDispositivo
Invoca método View	DocenteDispositivoDAO AdminSoportHibernate DocenteDispositivo

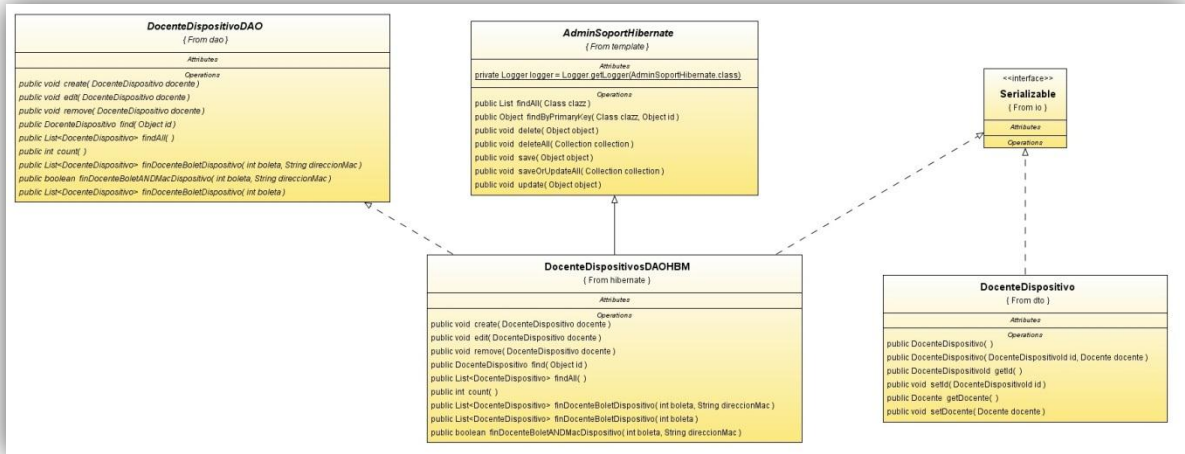


Ilustración 37 Diagrama de Clases DocenteDispositivosDAOHBMDependencies

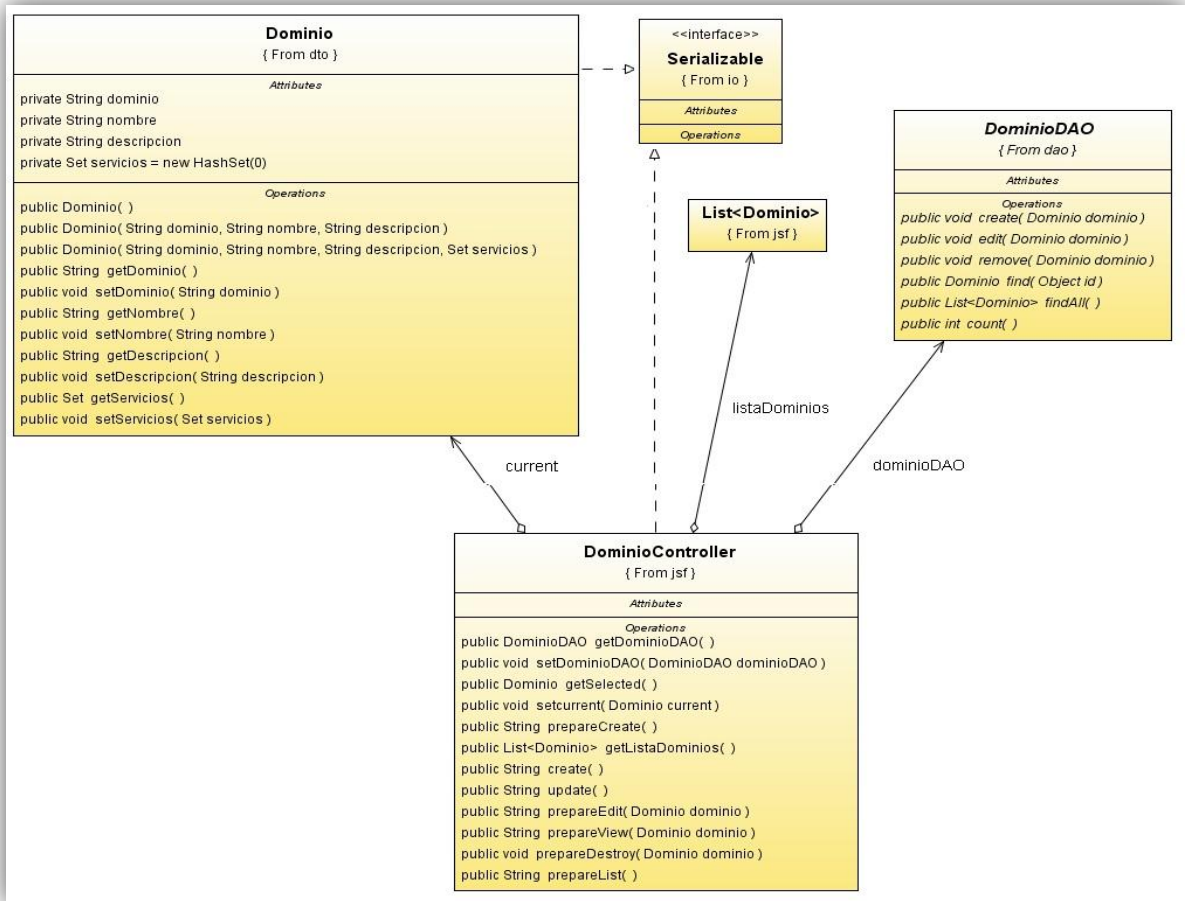


Ilustración 38 Diagrama de Clases DominioController



Tabla 27 Tarjeta CRC Clase DominioController

Nombre de la Clase: DominioController	
Responsabilidad	Colaboración
Define método Crear	Dominio
Dominio	DominioDAO
Define método Editar	Dominio
Dominio	DominioDAO
Define método Eliminar	Dominio
Dominio	DominioDAO
Define método Actualizar	Dominio
Dominio	DominioDAO
Definición método Ver	Dominio
Dominio	DominioDAO

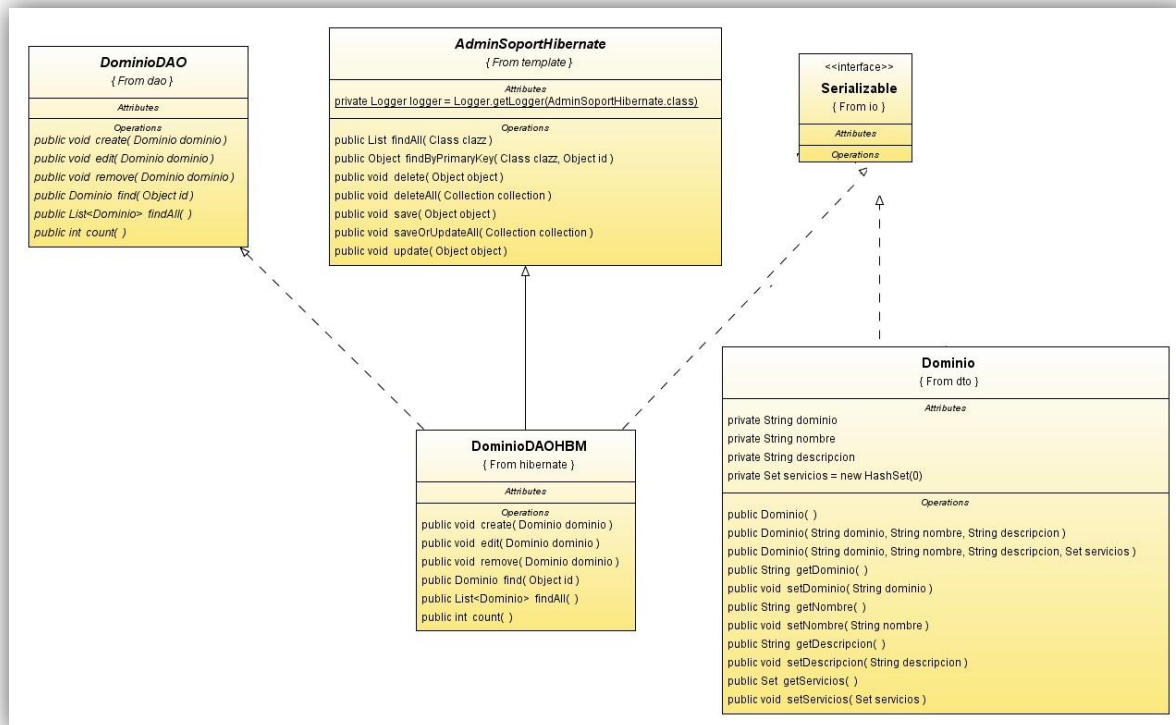


Ilustración 39 Diagrama de Clases DominioDAOHBM



Tabla 28 Tarjeta CRC Clase DominioDAOHBM

Nombre de la Clase: DominioDAOHBM	
Responsabilidad	Colaboración
Invoca método create	DominioDAO AdminSoportHibernate Dominio
Invoca método update	DominioDAO AdminSoportHibernate Dominio
Invoca método Edit	DominioDAO AdminSoportHibernate Dominio
Invoca método View	Dominio DAO AdminSoportHibernate Dominio

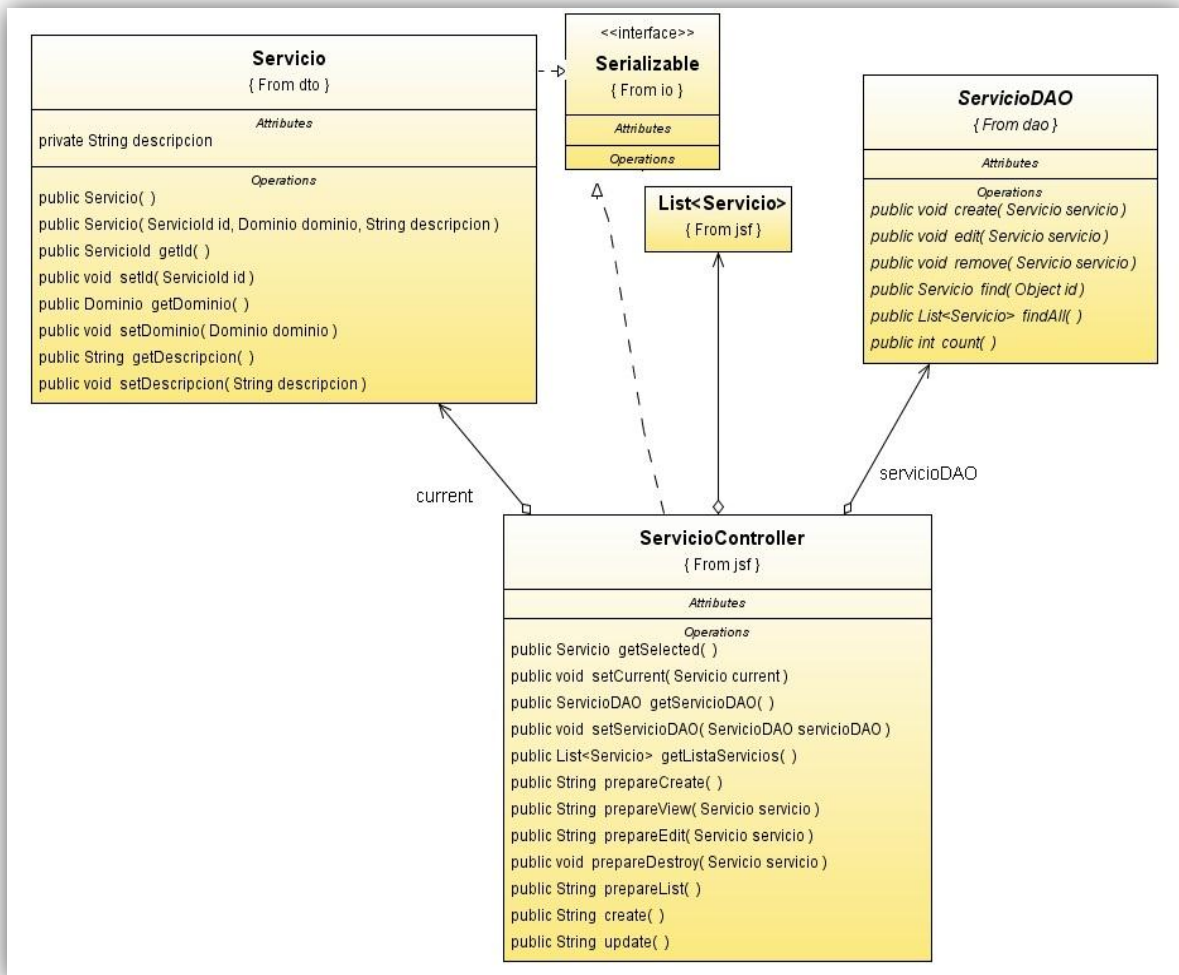


Ilustración 40 Diagrama de Clases ServicioController



Tabla 29 Tarjeta CRC Clase ServicioController

Nombre de la Clase: ServicioController	
Responsabilidad	Colaboración
Define método Crear Servicio	Servicio ServicioDAO
Define método Editar Servicio	Servicio ServicioDAO
Define método Eliminar Servicio	Servicio ServicioDAO
Define método Actualizar Servicio	Servicio ServicioDAO
Definición método Ver Servicio	Servicio ServicioDAO

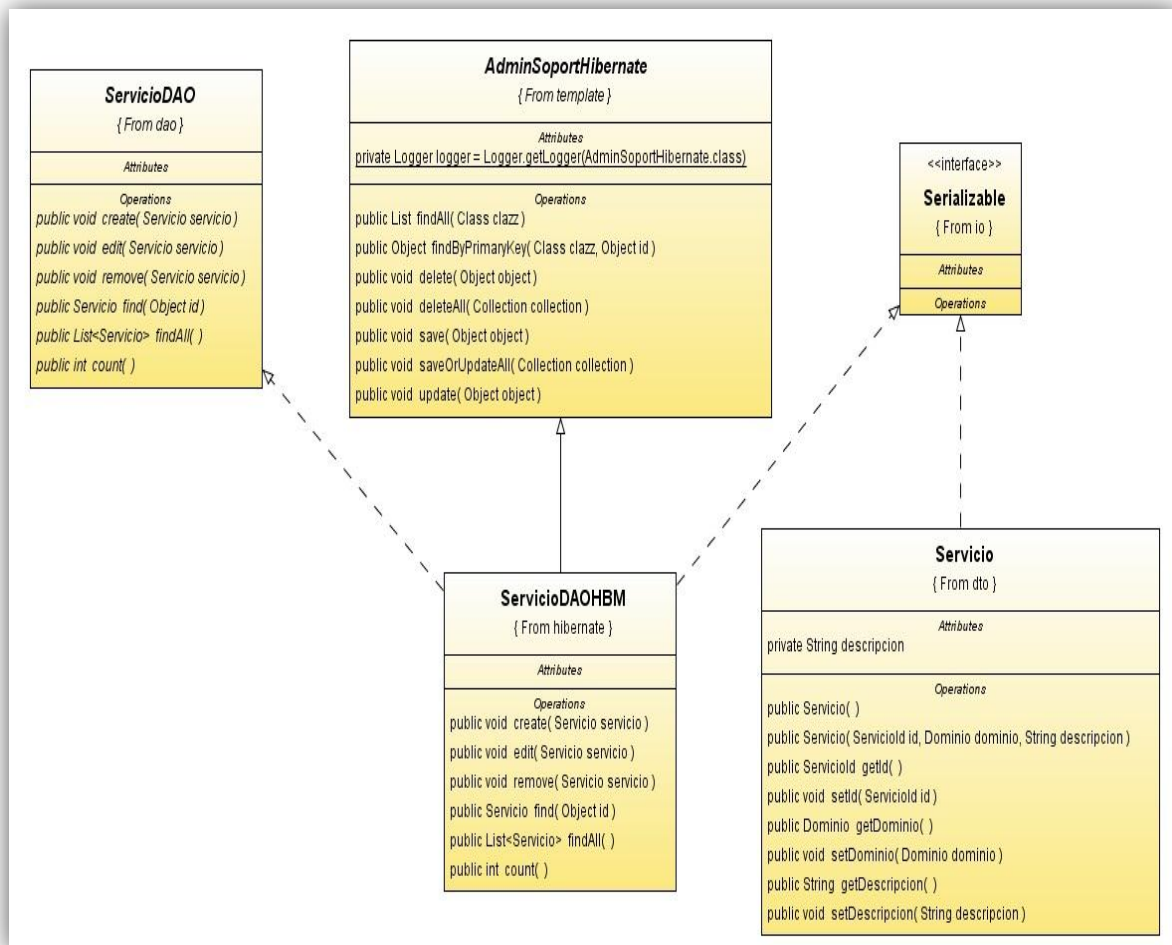


Ilustración 41 Diagrama de Clases ServicioDAOHBM



Tabla 30 Tarjeta CRC Clase ServicioDAOHBM

Nombre de la Clase: ServicioDAOHBM	
Responsabilidad	Colaboración
Invoca método create	ServicioDAO AdminSoportHibernate Servicio
Invoca método update	ServicioDAO AdminSoportHibernate Servicio
Invoca método Edit	ServicioDAO AdminSoportHibernate Servicio
Invoca método View	ServicioDAO AdminSoportHibernate Servicio

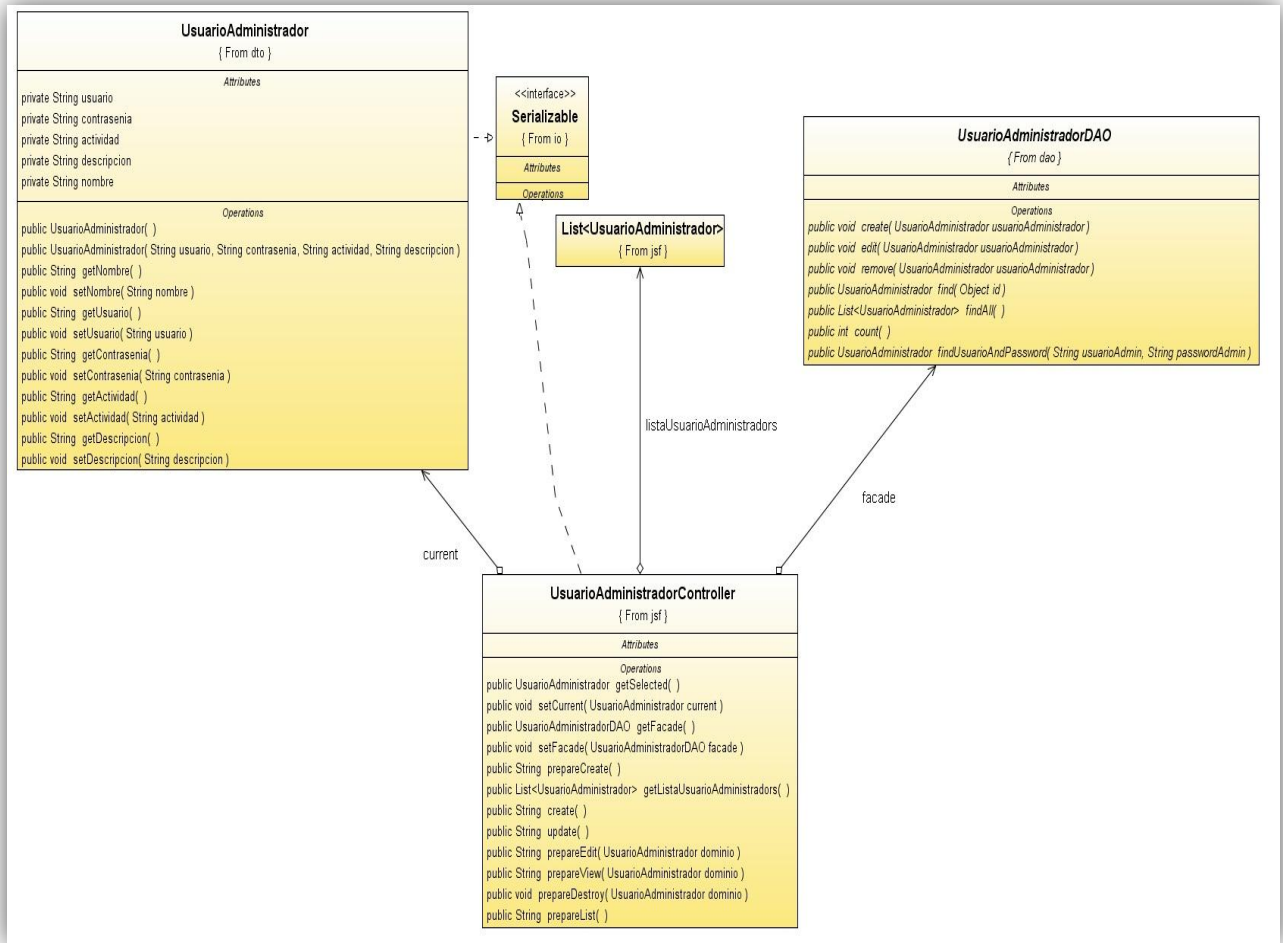


Ilustración 42 Diagrama de Clases UsuarioAdministradorController
 Tabla 31 Tarjeta CRC Clase UsuarioAdministradorController

Nombre de la Clase: UsuarioAdministradorController	
Responsabilidad	Colaboración
Define método Crear UsuarioAdministrador	UsuarioAdministrador UsaurioAdministradorDAO
Define método Editar UsuarioAdministrador	UsuarioAdministrador UsaurioAdministradorDAO
Define método Eliminar UsuarioAdministrador	UsuarioAdministrador UsaurioAdministradorDAO
Define método Actualizar UsuarioAdministrador	UsuarioAdministrador UsaurioAdministradorDAO
Definición método Ver UsuarioAdministrador	UsuarioAdministrador UsaurioAdministradorDAO

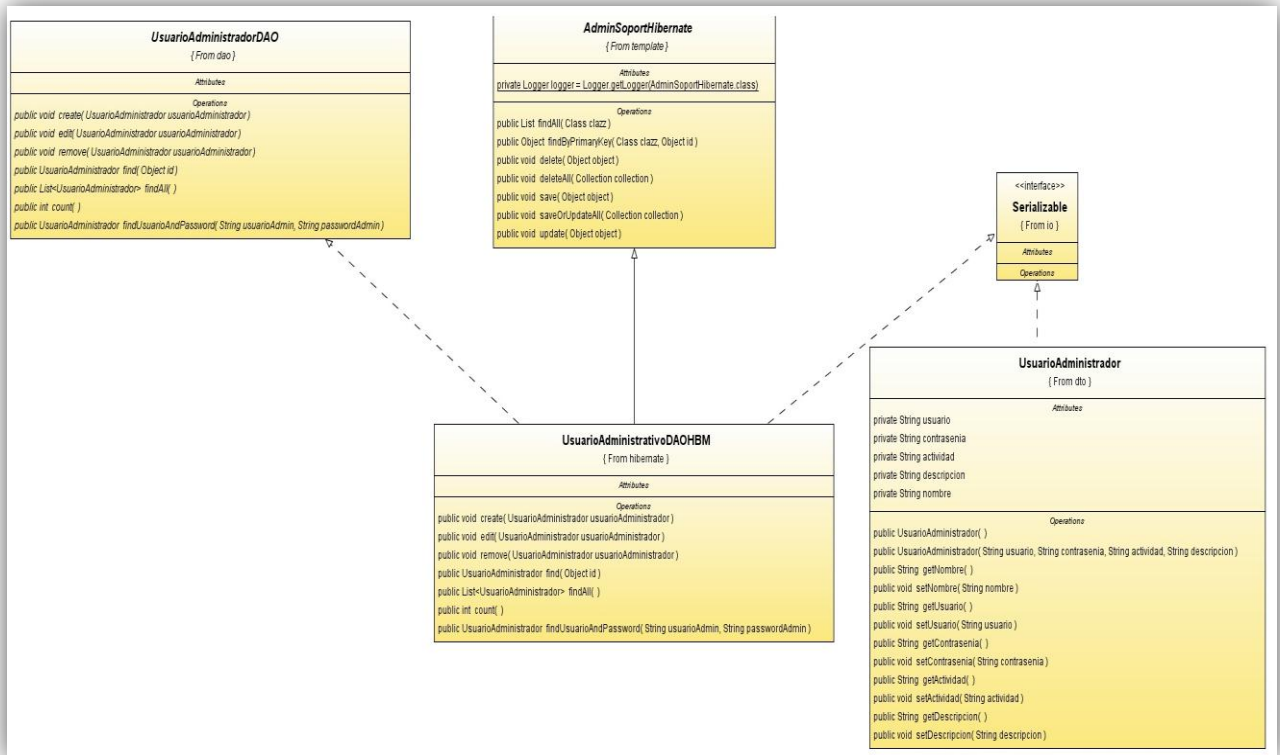


Ilustración 43 Diagrama de Clases UsuarioAdministradorDAOHBM



Tabla 32 Tarjeta CRC Clase UsuarioAdministrativoDAOHBM

Nombre de la Clase: UsuarioAdministrativoDAOHBM	
Responsabilidad	Colaboración
Invoca método create	UsuarioAdministradorDAO AdminSoportHibernate UsuarioAdministrador
Invoca método update	UsuarioAdministradorDAO AdminSoportHibernate UsuarioAdministrador
Invoca método Edit	UsuarioAdministradorDAO AdminSoportHibernate UsuarioAdministrador
Invoca método View	UsuarioAdministradorDAO AdminSoportHibernate UsuarioAdministrador
Invoca validación de nombre de usuario	UsuarioAdministradorDAO AdminSoportHibernate UsuarioAdministrador

Tabla 33 Tarjeta CRC Clase UsuarioController

Nombre de la Clase: UsuarioController	
Responsabilidad	Colaboración
Define método Crear Usuario	UsuarioDAO PaginationHelper Usuario
Define método Editar Usuario	UsuarioDAO PaginationHelper Usuario
Define método Eliminar Usuario	UsuarioDAO PaginationHelper Usuario
Define método Actualizar Usuario	UsuarioDAO PaginationHelper Usuario
Definición método Ver Usuario	UsuarioDAO PaginationHelper Usuario

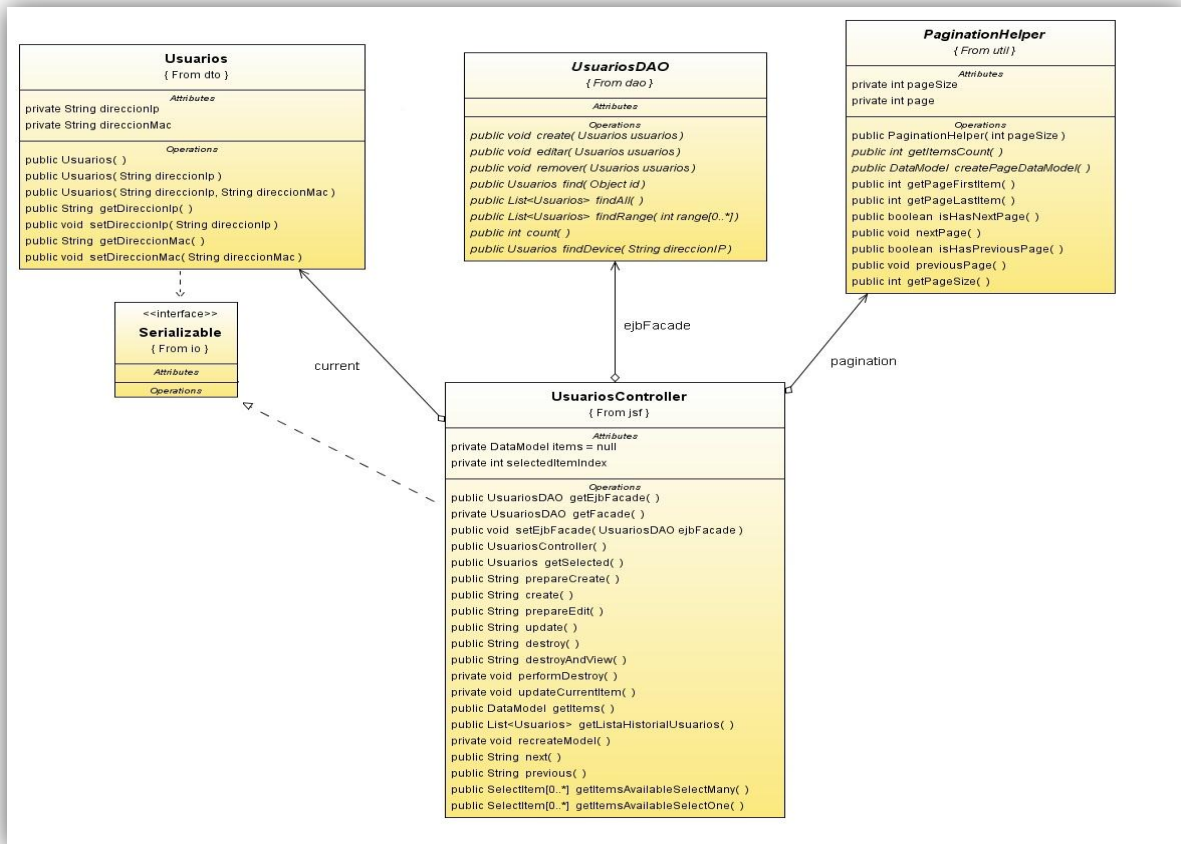


Ilustración 44 Diagrama de Clases UsuarioController
Tabla 34 Tarjeta CRC Clase UsuarioDAOHBM

Nombre de la Clase: UsuarioDAOHBM	
Responsabilidad	Colaboración
Invoca método create	UsuarioDAO AdminSoportHibernate Usuario
Invoca método update	UsuarioDAO AdminSoportHibernate Usuario
Invoca método Edit	UsuarioDAO AdminSoportHibernate Usuario
Invoca método View	UsuarioDAO AdminSoportHibernate Usuario
Invoca método eliminar	UsuarioDAO AdminSoportHibernate Usuario

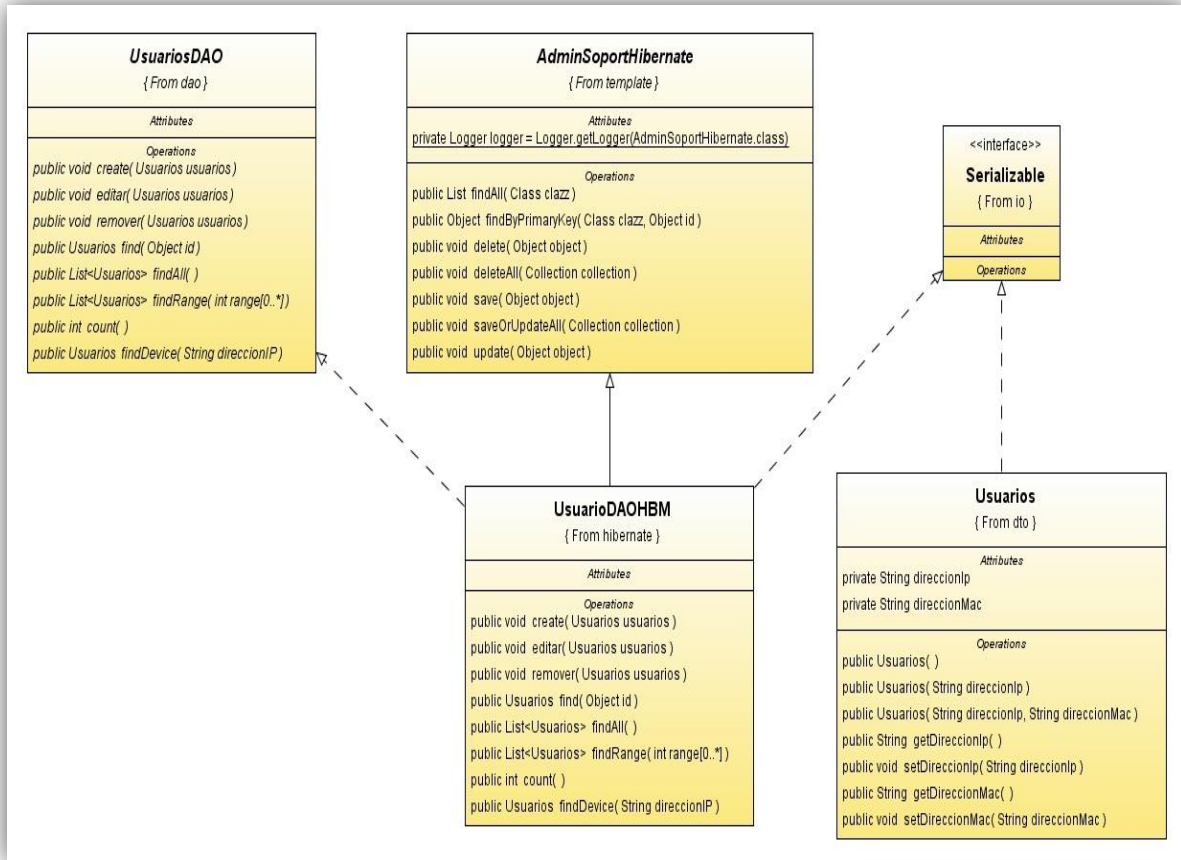


Ilustración 45 Diagrama de Clases UsuarioDAOHBM



4.3 Diagrama Entidad Relación

Los diagramas Entidad Relación son herramienta de modelado para representar las entidades, relaciones y atributos.

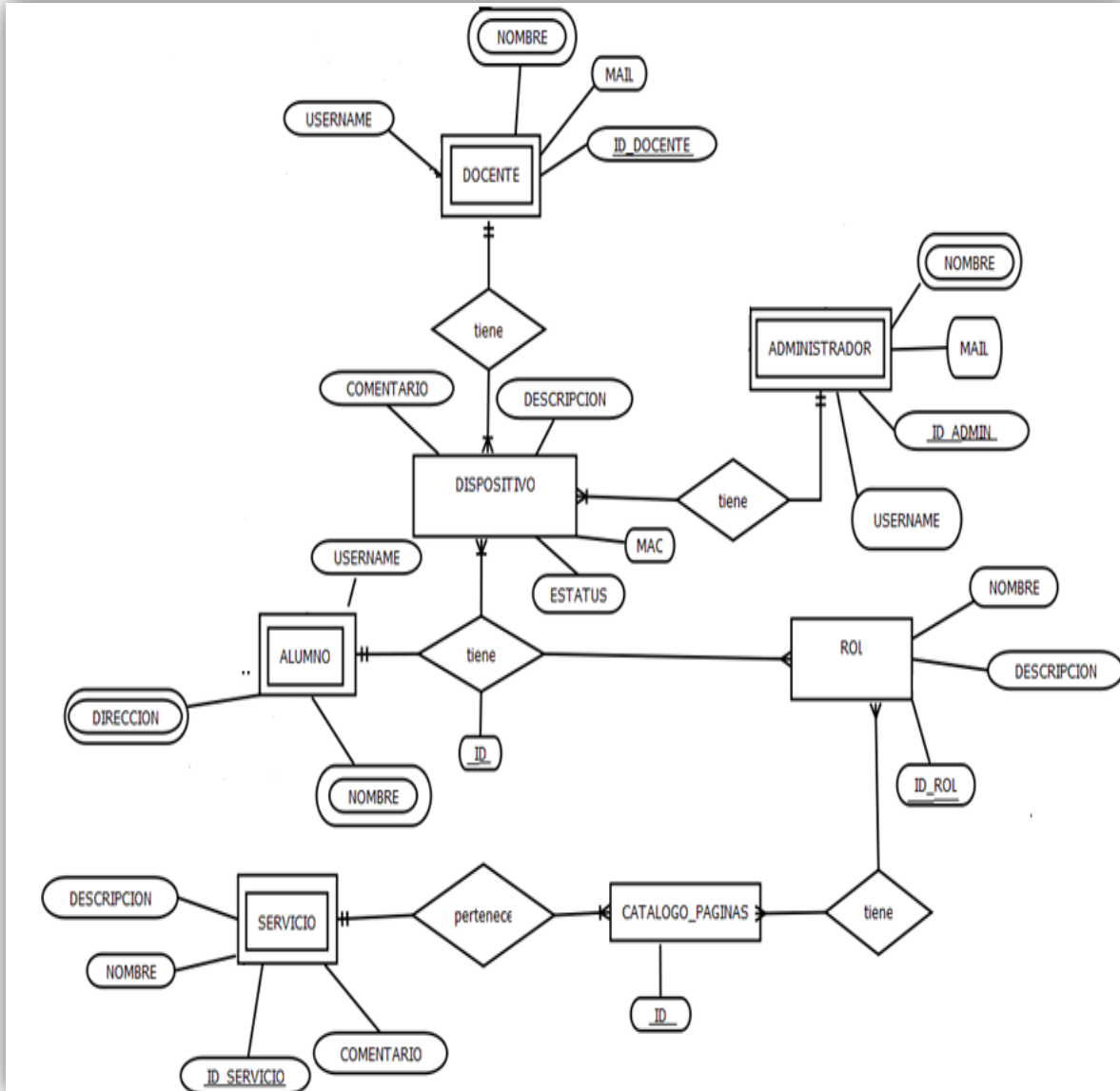


Ilustración 46 Diagrama Entidad Relación



4.4 Diagrama Relacional

Este diagrama se utiliza para la gestión de la base de datos es un modelo de datos basado en la lógica de predicados y en la teoría de conjuntos.

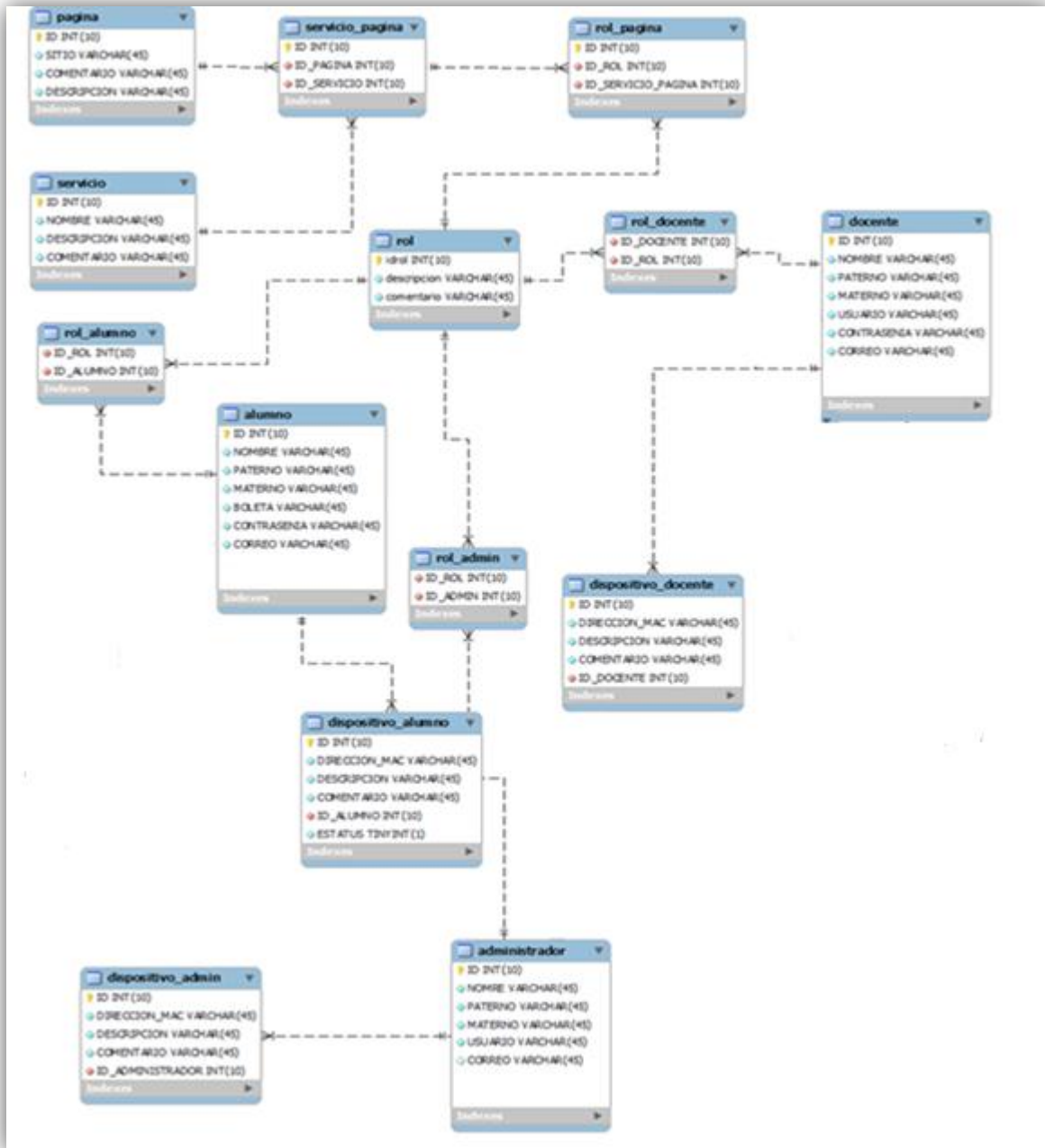


Ilustración 47 Diagrama Relacional



4.5 Diagramas de Secuencia

El diagrama de secuencia es un tipo de diagrama usado para modelar interacción entre objetos en un sistema.

4.5.1 Diagrama de Secuencia Detección de Dispositivo Móvil

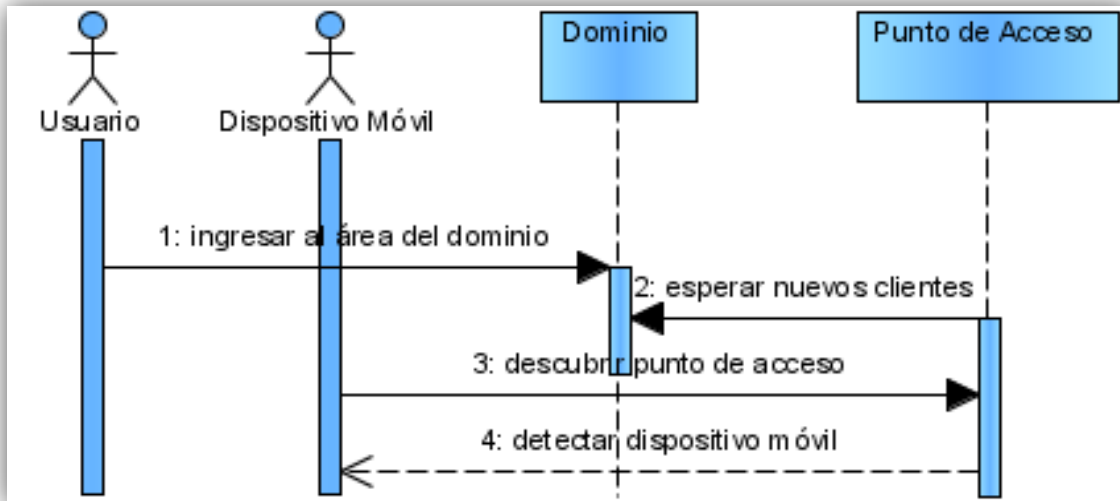


Ilustración 48 Diagrama Secuencia Detección de Dispositivo Móvil

4.5.2 Diagrama de Secuencia Conexión del Dispositivo Móvil a la Red

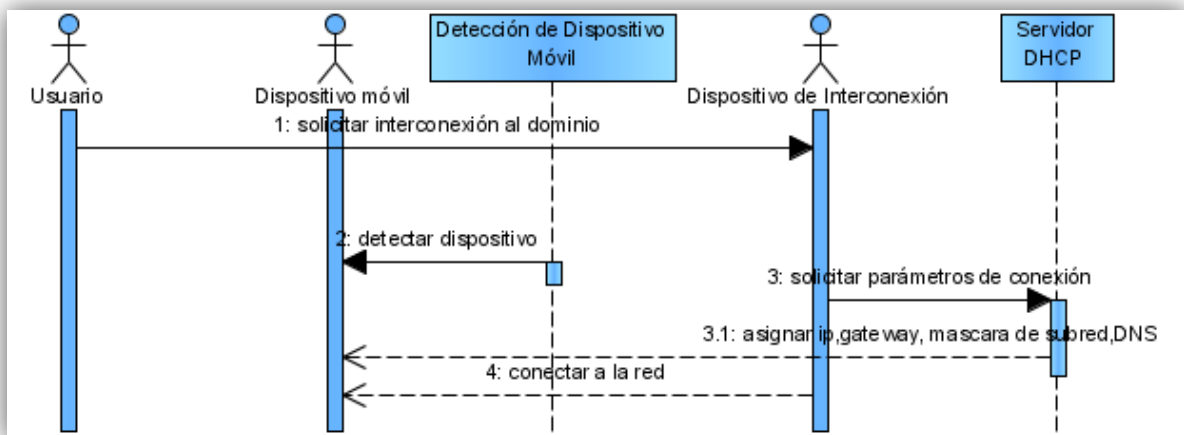


Ilustración 49 Diagrama de Secuencia Conexión del Dispositivo Móvil a la Red



4.5.3 Diagrama Secuencia Envío de Formulario de Identificación

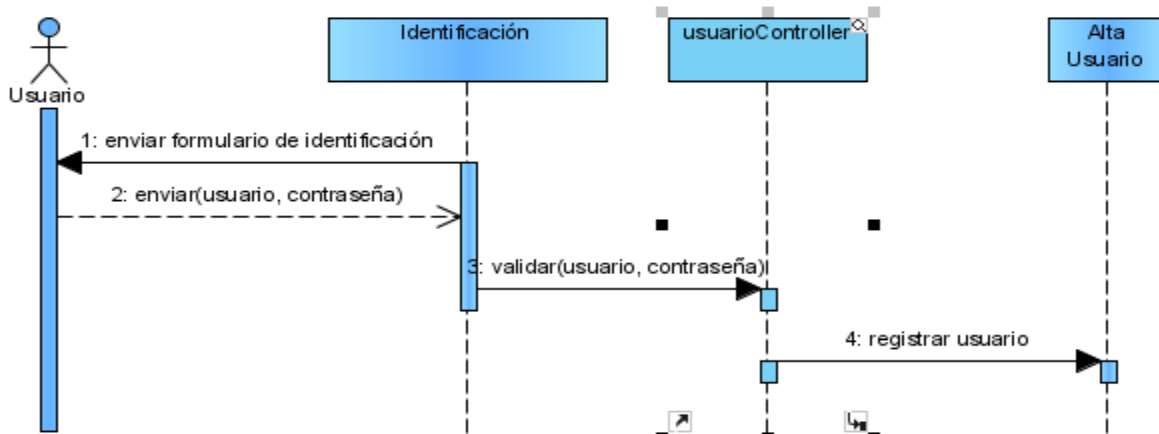


Ilustración 50 Diagrama Secuencia Envío de Formulario de Identificación

4.5.4 Diagrama de Secuencia Reconocimiento de Dirección Mac

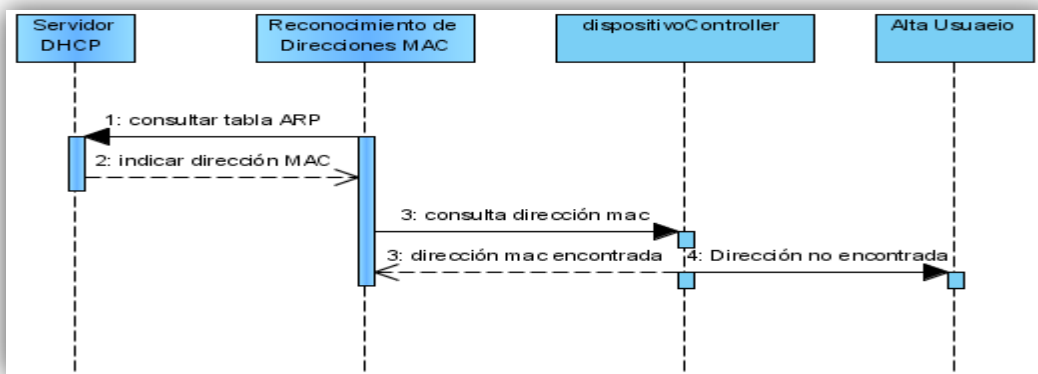


Ilustración 51 Diagrama Secuencia Reconocimiento de Dirección Mac



4.5.5 Diagrama de Secuencia Asociación de Dispositivo Móvil con Usuario

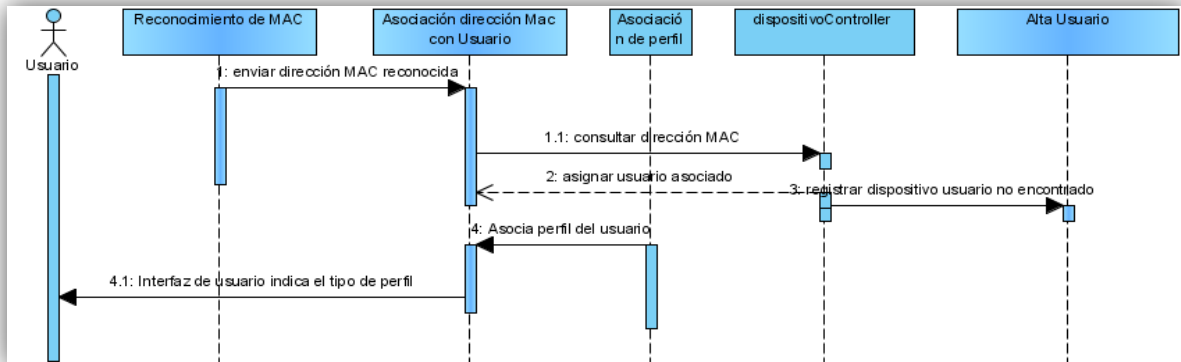


Ilustración 52 Diagrama Secuencia Asociación de Dispositivo Móvil con Usuario

4.5.6 Diagrama Secuencia Servicio Dependiendo Tipo de Perfil

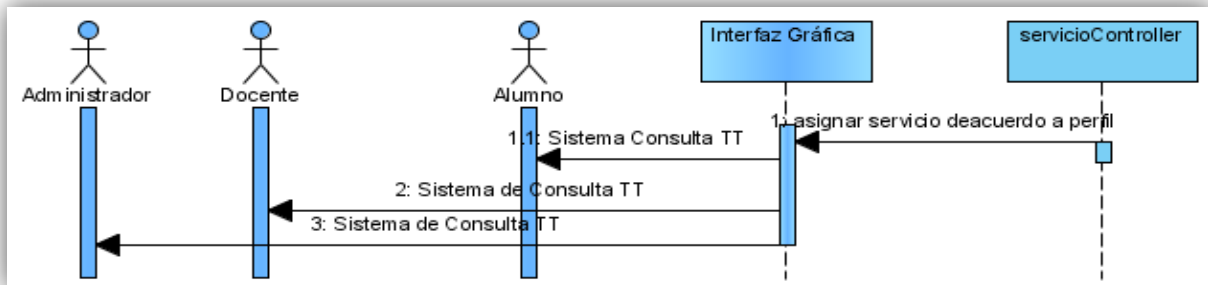


Ilustración 53 Diagrama Secuencia Servicio Dependiendo Tipo de Perfil



4.5.8 Diagrama Secuencia Caso de Estudio Sistema de Consulta de Trabajos Terminales

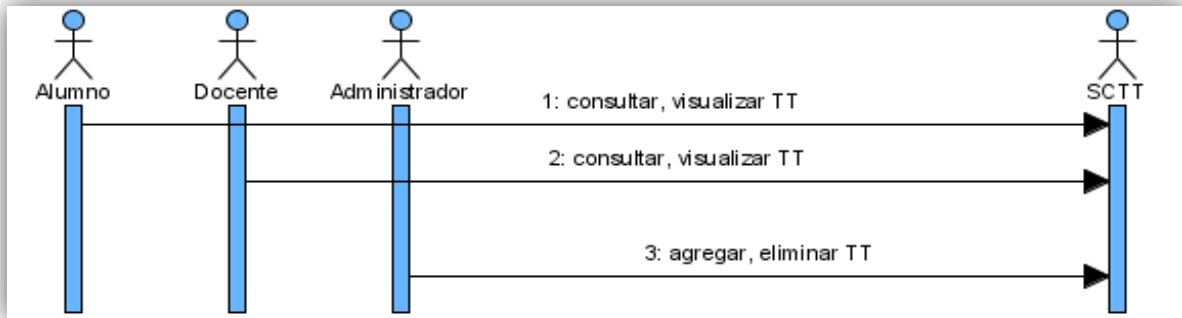


Ilustración 54 Diagrama Secuencia Sistema de Consulta de Trabajos Terminales

4.5.9 Diagrama de Secuencia Administrador da Alta Servicios

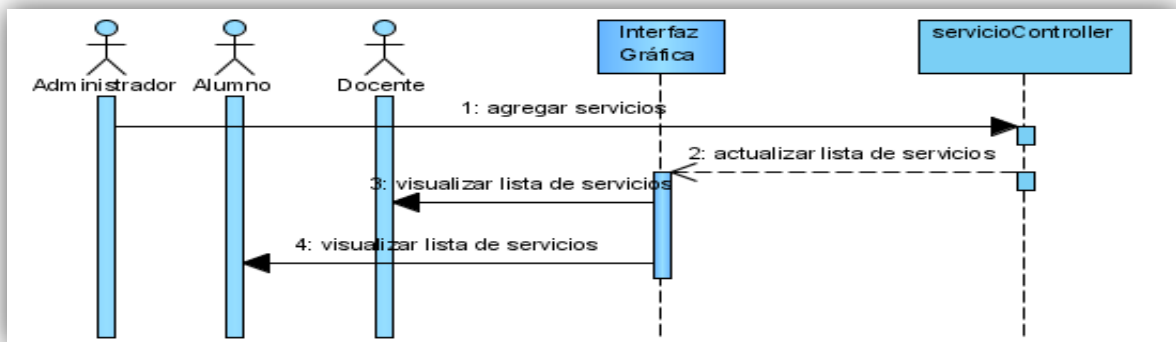


Ilustración 55 Diagrama Secuencia Administrador Alta Servicios

4.5.10 Diagrama de Secuencia Administrador da Baja Servicios

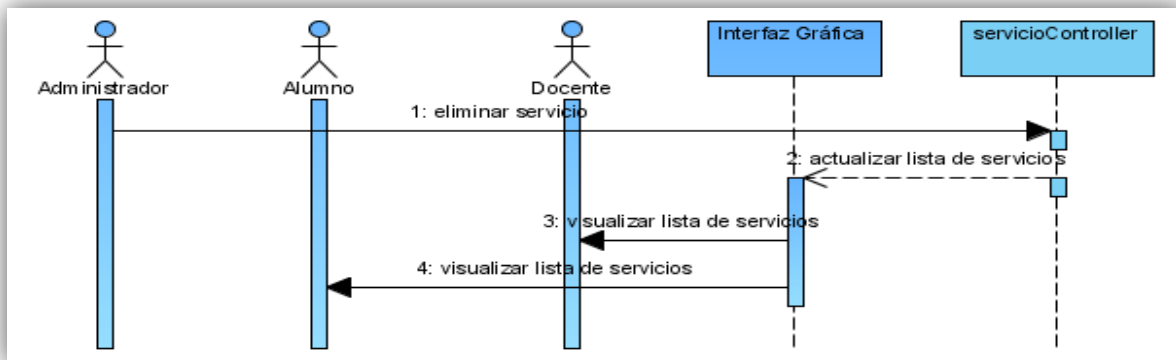


Ilustración 56 Diagrama Secuencia Administrador Baja Servicios



4.5.11 Diagrama de Secuencia Administrador da de Alta Usuario

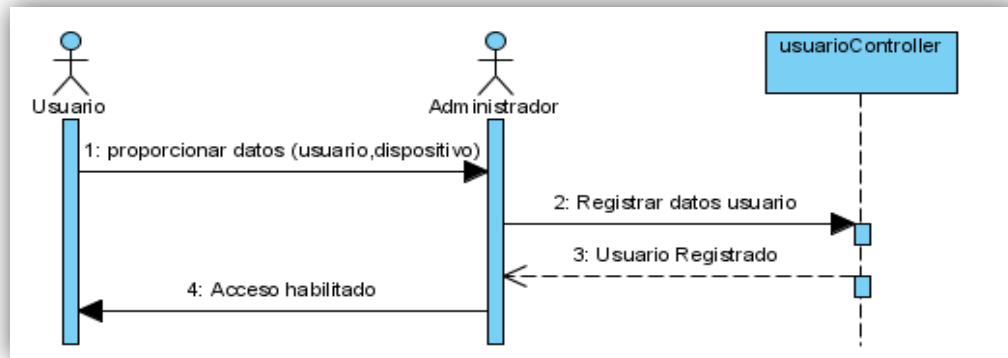


Ilustración 57 Diagrama Secuencia Administrador Alta Usuario

4.5.12 Diagrama de Secuencia Administrador Elimina Usuario

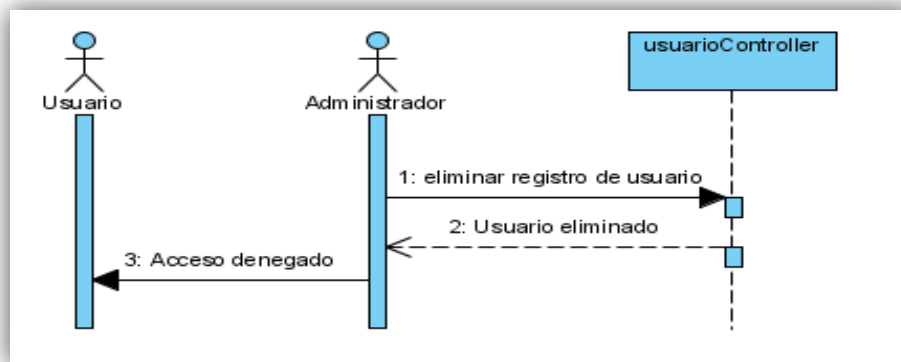


Ilustración 58 Diagrama Secuencia Administrador Elimina Usuario



4.5.13 Diagrama de Secuencia Solicitud de Desconexión del Sistema

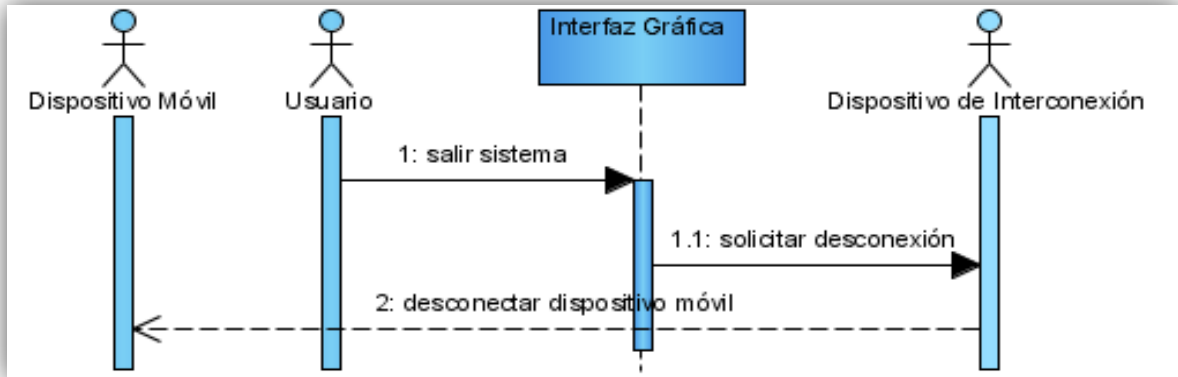


Ilustración 59 Diagrama Secuencia Solicitud Desconexión del Sistema



4.6. Diagrama de Colaboración

El diagrama de colaboración describe las interacciones entre objetos enumerando los mensajes en el tiempo

4.6.1 Diagrama de Colaboración Conexión del Dispositivo Móvil a la Red

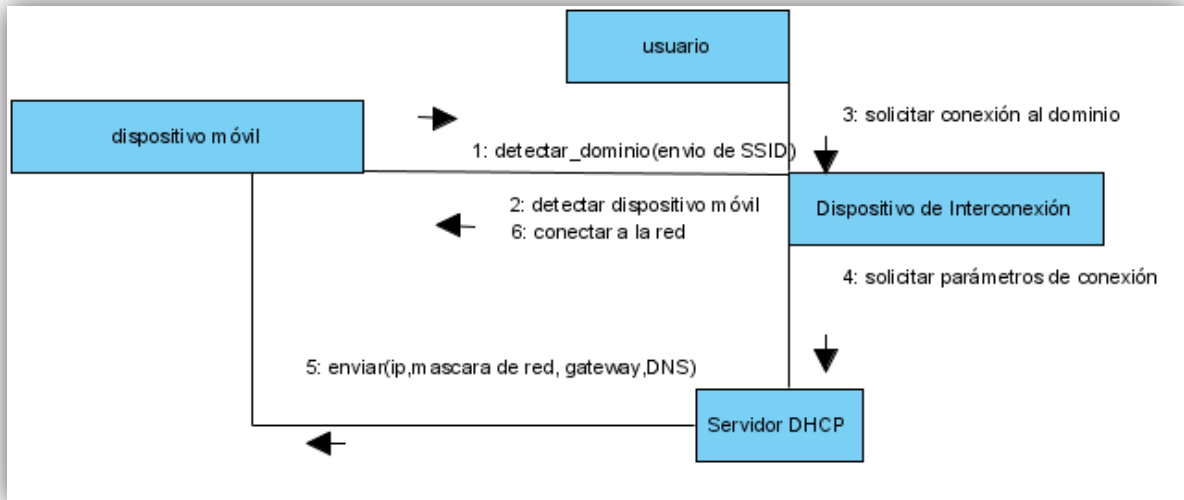


Ilustración 60 Diagrama Colaboración Conexión del Dispositivo Móvil a la Red

4.6.2 Diagrama de Colaboración Detección de Dispositivo Móvil

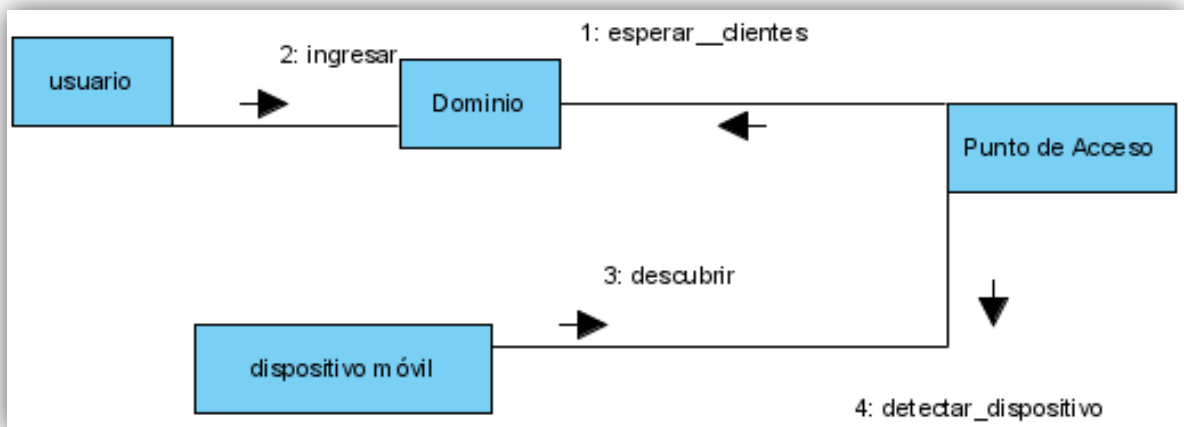


Ilustración 61 Diagrama de Colaboración Detección de Dispositivo Móvil



4.6.3 Diagrama de Colaboración Envío de Formulario de Identificación

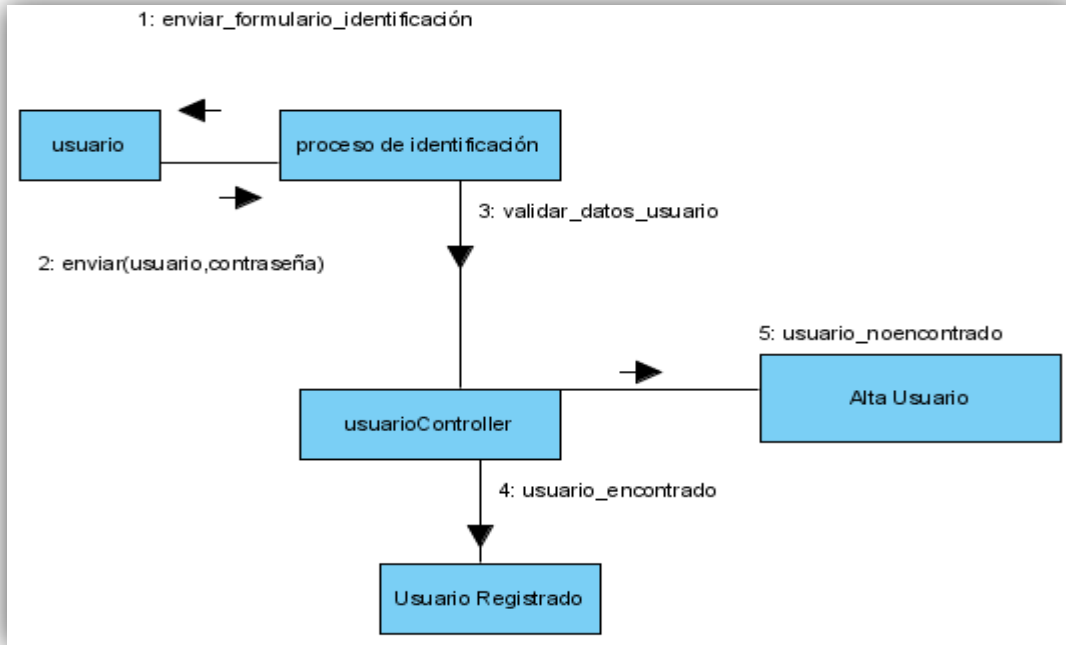


Ilustración 62 Diagrama de Colaboración Envío de Formulario de Identificación

4.6.4 Diagrama de Colaboración Asociación de Perfil a Usuario

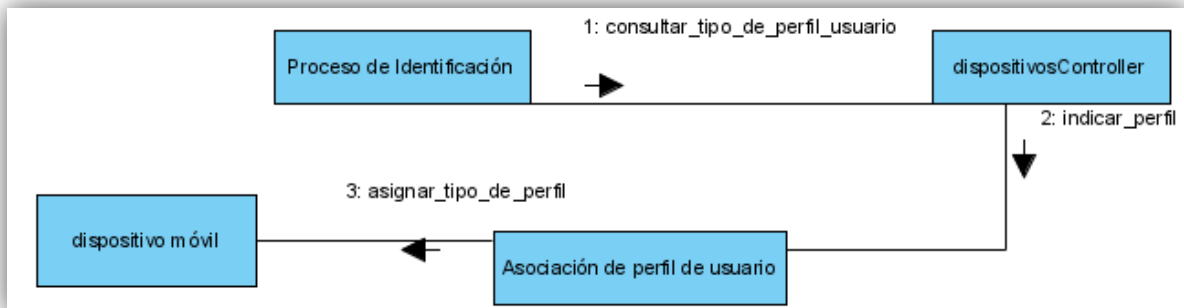


Ilustración 63 Diagrama de Colaboración Asociación de Perfil a Usuario



4.6.5 Diagrama de Colaboración Reconocimiento de Dirección MAC del Dispositivo

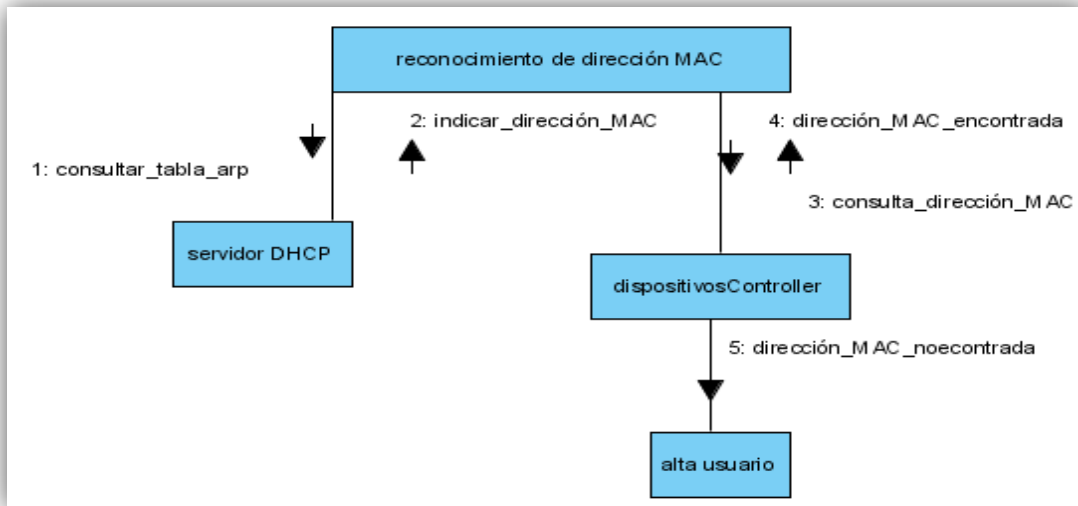


Ilustración 64 Diagrama de Colaboración Reconocimiento de Dirección MAC del Dispositivo

4.6.6 Diagrama de Colaboración Asociación de Dispositivo Móvil con Usuario

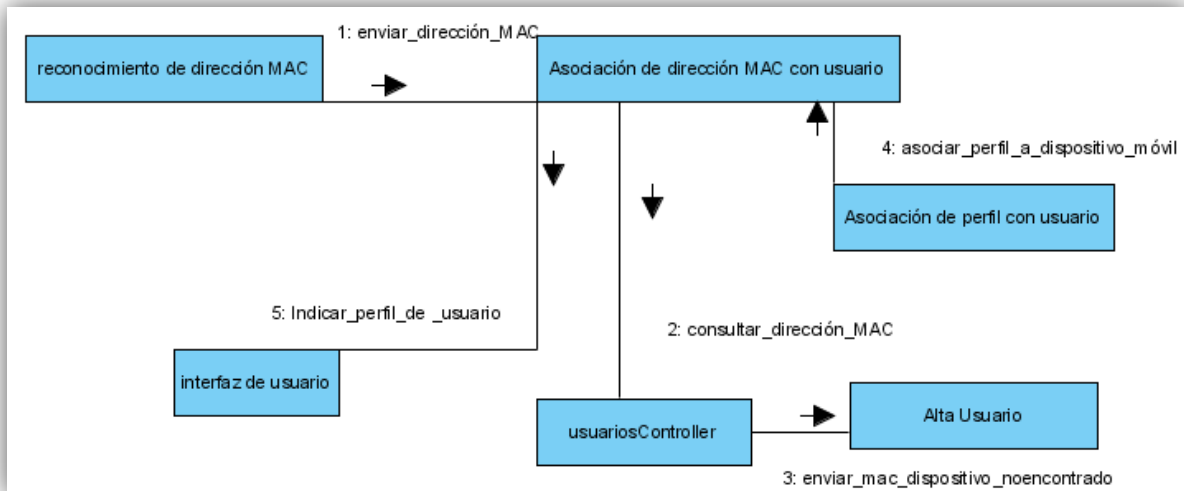


Ilustración 65 Diagrama de Colaboración Asociación de Dispositivos Móvil con Usuario



4.6.7 Diagrama de Colaboración Servicios Dependiendo Tipo de Perfil

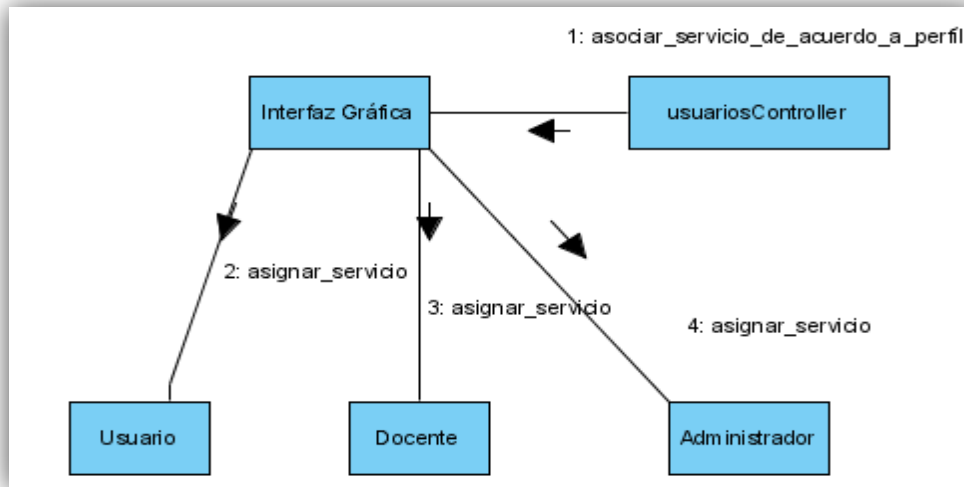


Ilustración 66 Diagrama de Colaboración Servicios Dependiendo Tipo de Perfil

4.6.8 Diagrama de Colaboración Sistema de Consulta de Trabajos Terminales

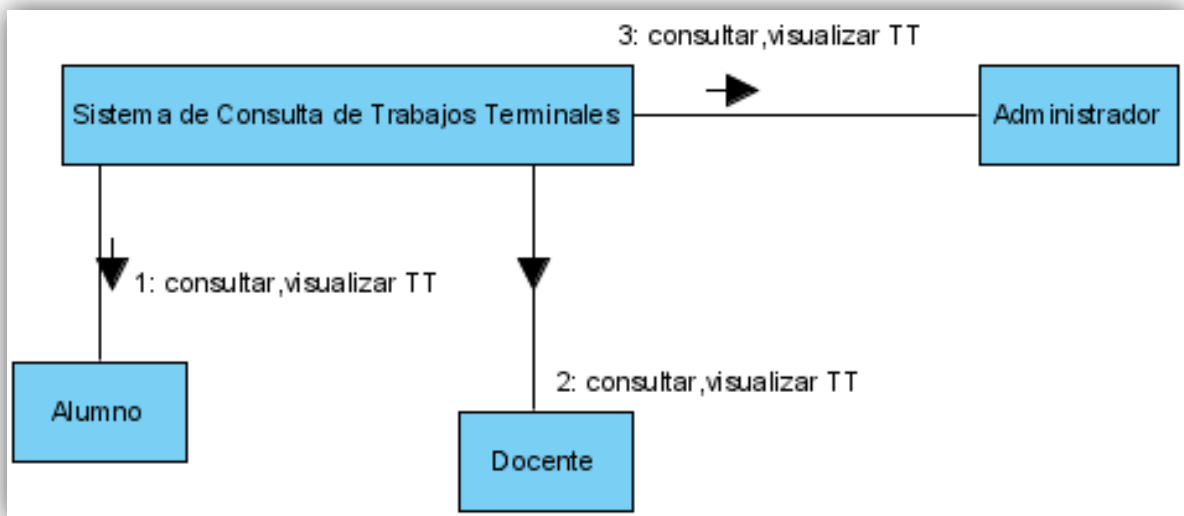


Ilustración 67 Diagrama de Colaboración Sistema de Consulta de Trabajos Terminales



4.6.9 Diagrama de Colaboración Administrador da Alta Servicios

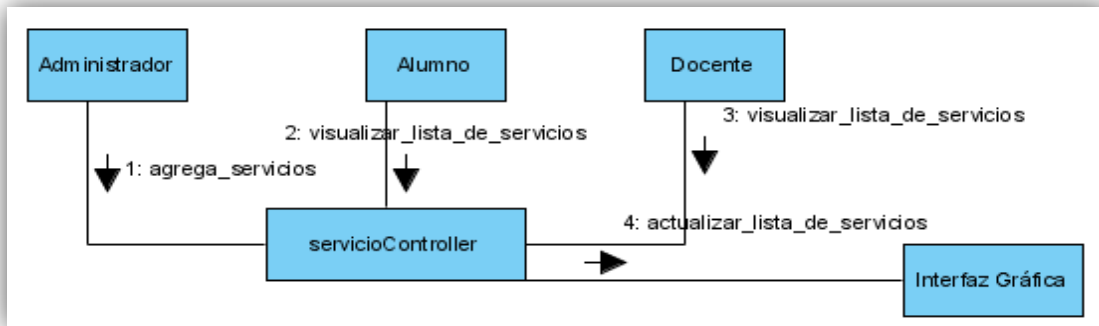


Ilustración 68 Diagrama de Colaboración Administrador da Alta Servicio

4.6.10 Diagrama de Colaboración Administrador da Baja Servicios

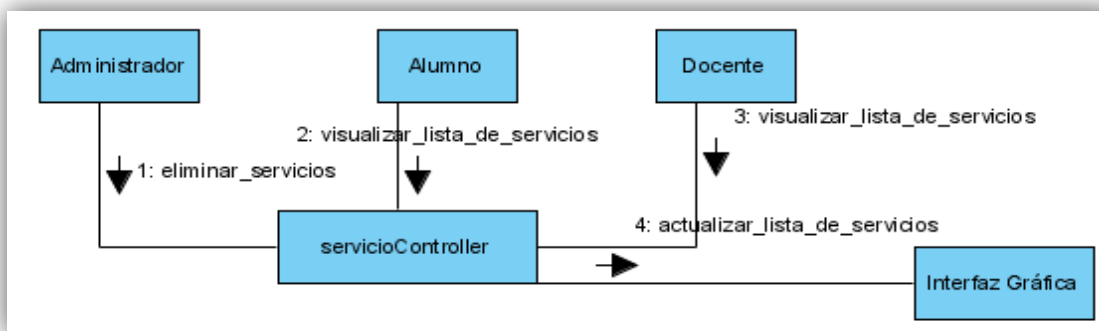


Ilustración 69 Diagrama de Colaboración Administrador da Baja Servicio

4.6.11 Diagrama de Colaboración Alta Usuario

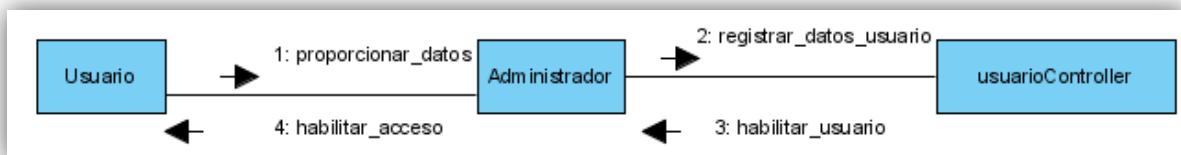


Ilustración 70 Diagrama de Colaboración Alta Usuario



4.6.12 Diagrama de Colaboración Baja Usuario

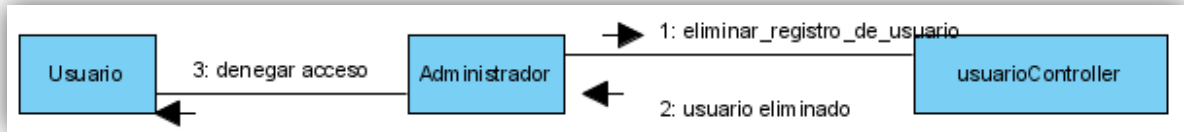


Ilustración 71 Diagram de Colaboración Baja Usuario

4.6.13 Diagrama de Colaboración Solicitud de Desconexión del Dominio

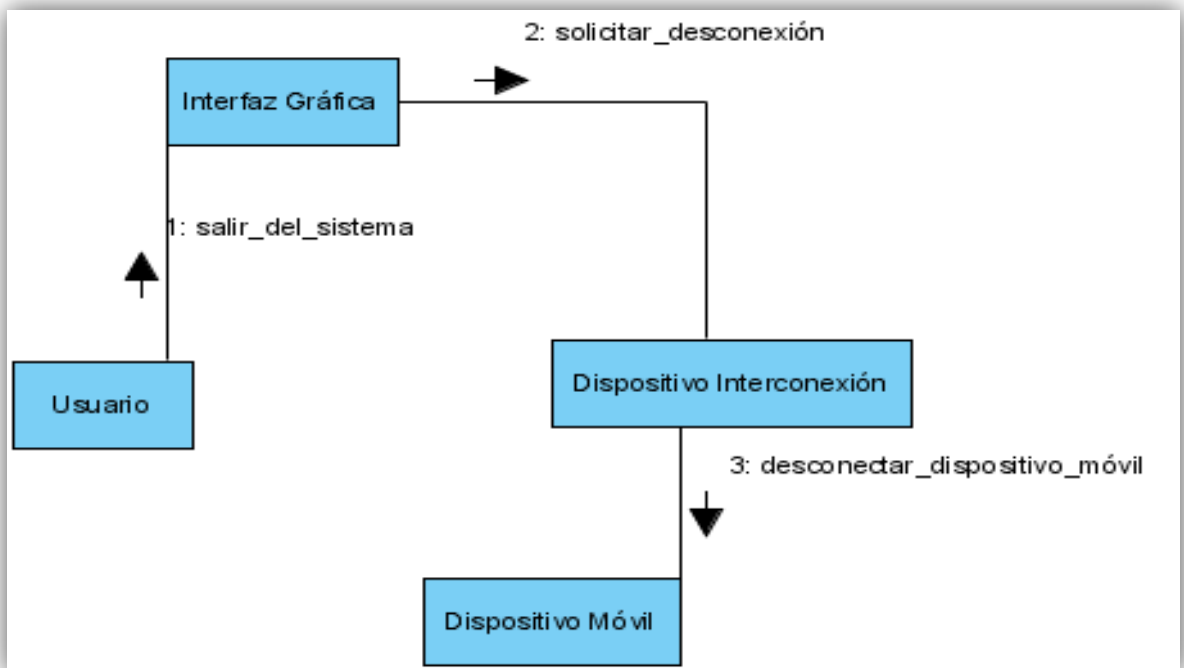
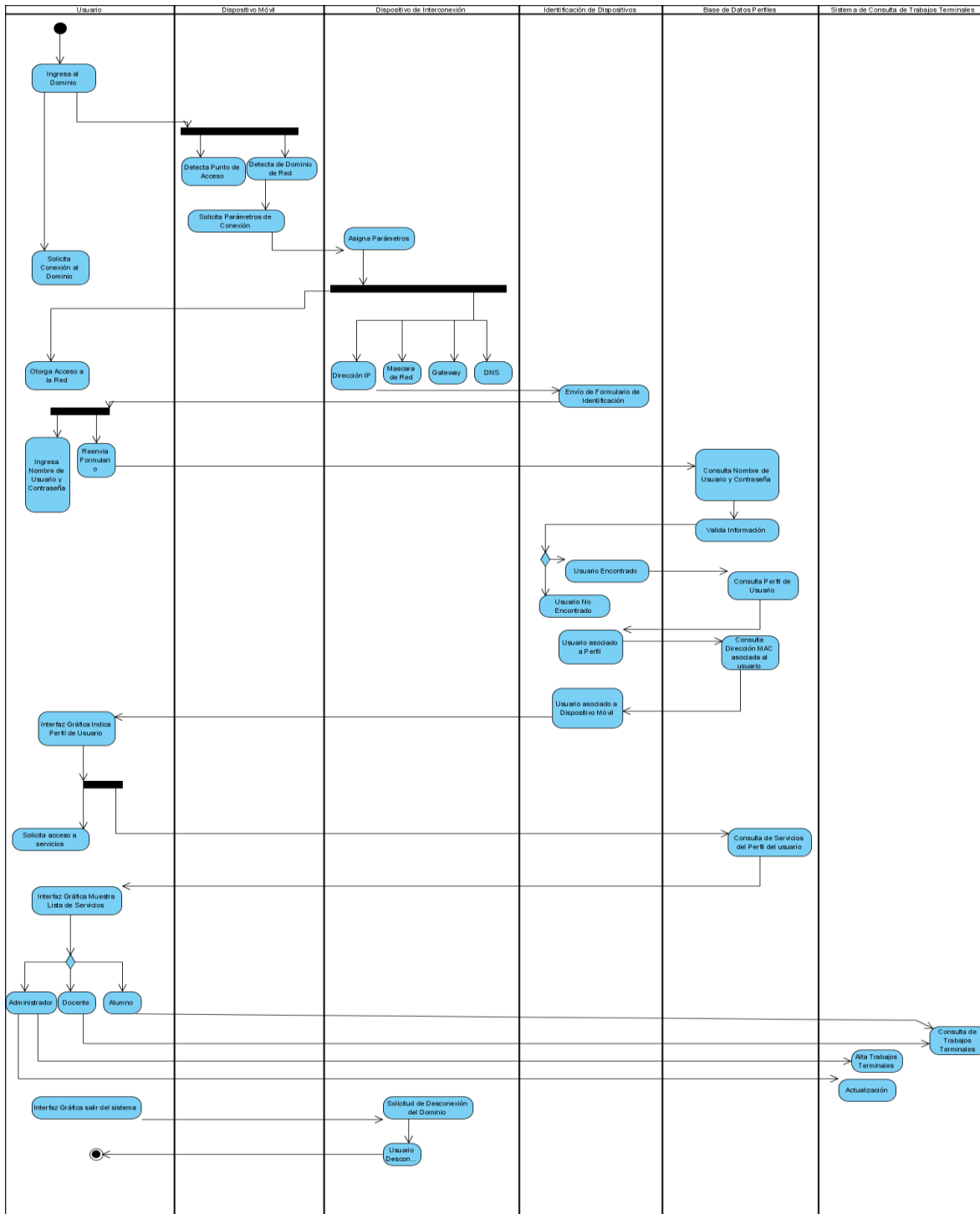


Ilustración 72 Diagrama de Colaboración Solicitud de Desconexión del Dominio



4.7 Diagrama de Actividades





4.8 Diagrama de Gantt

En el siguiente diagrama de Gantt mostramos las actividades con su respectivo inicio, fin y duración con lo cual mostramos la organización del trabajo realizado para el desarrollo del primer avance del Sistema de Administración de Perfiles.

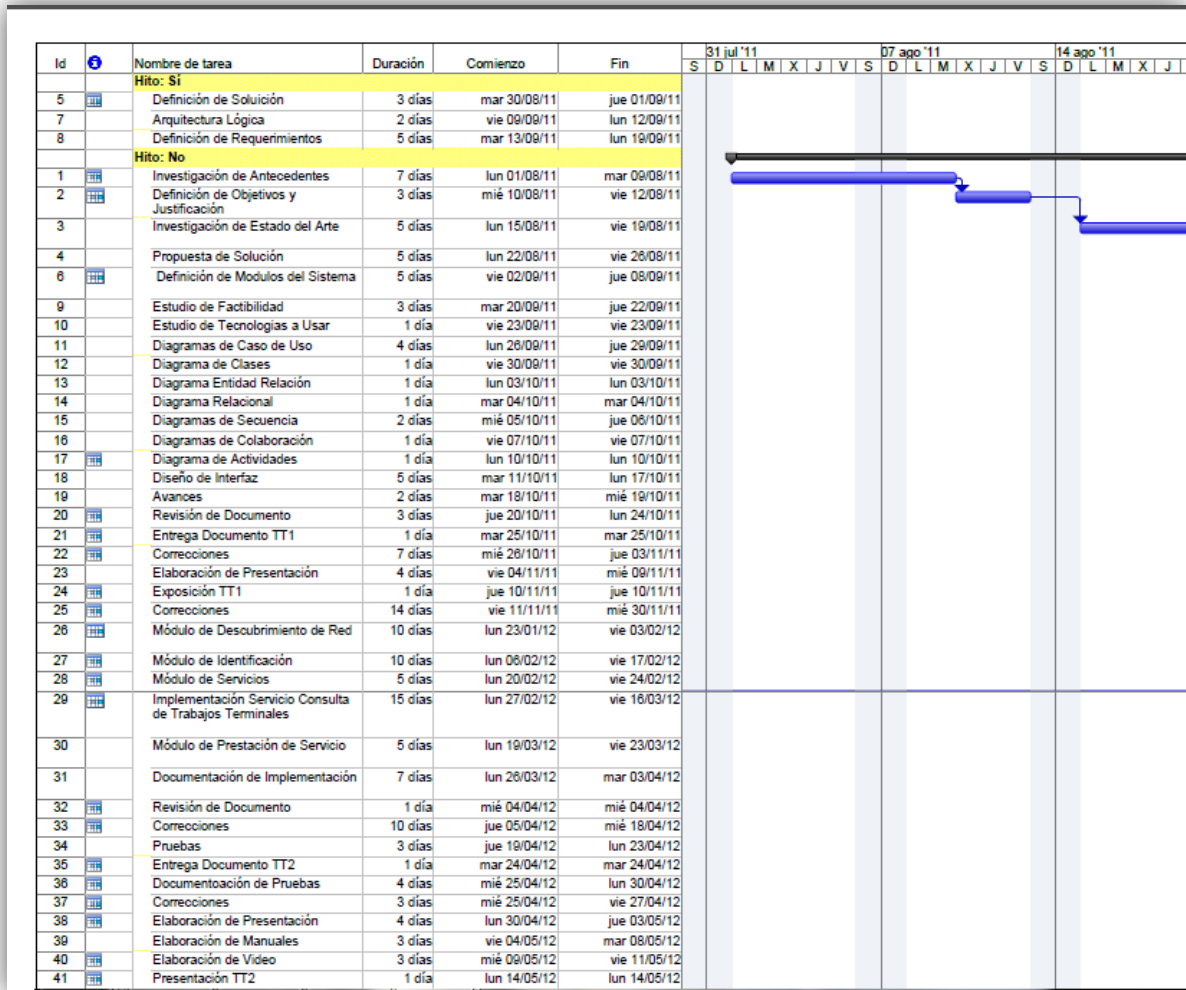


Ilustración 73 Diagrama de Gantt parte 1

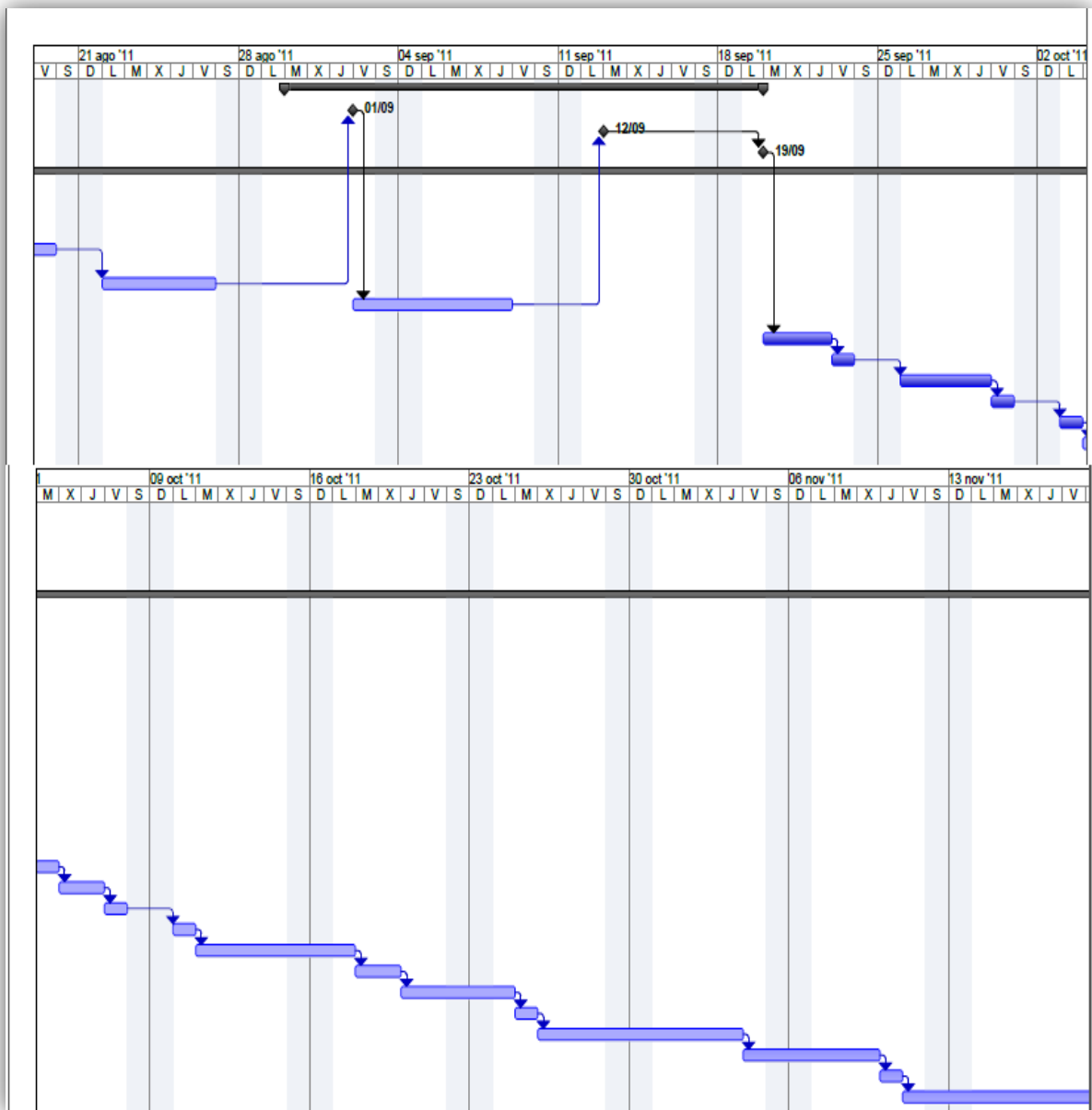


Ilustración 74 Diagrama de Gantt parte 2

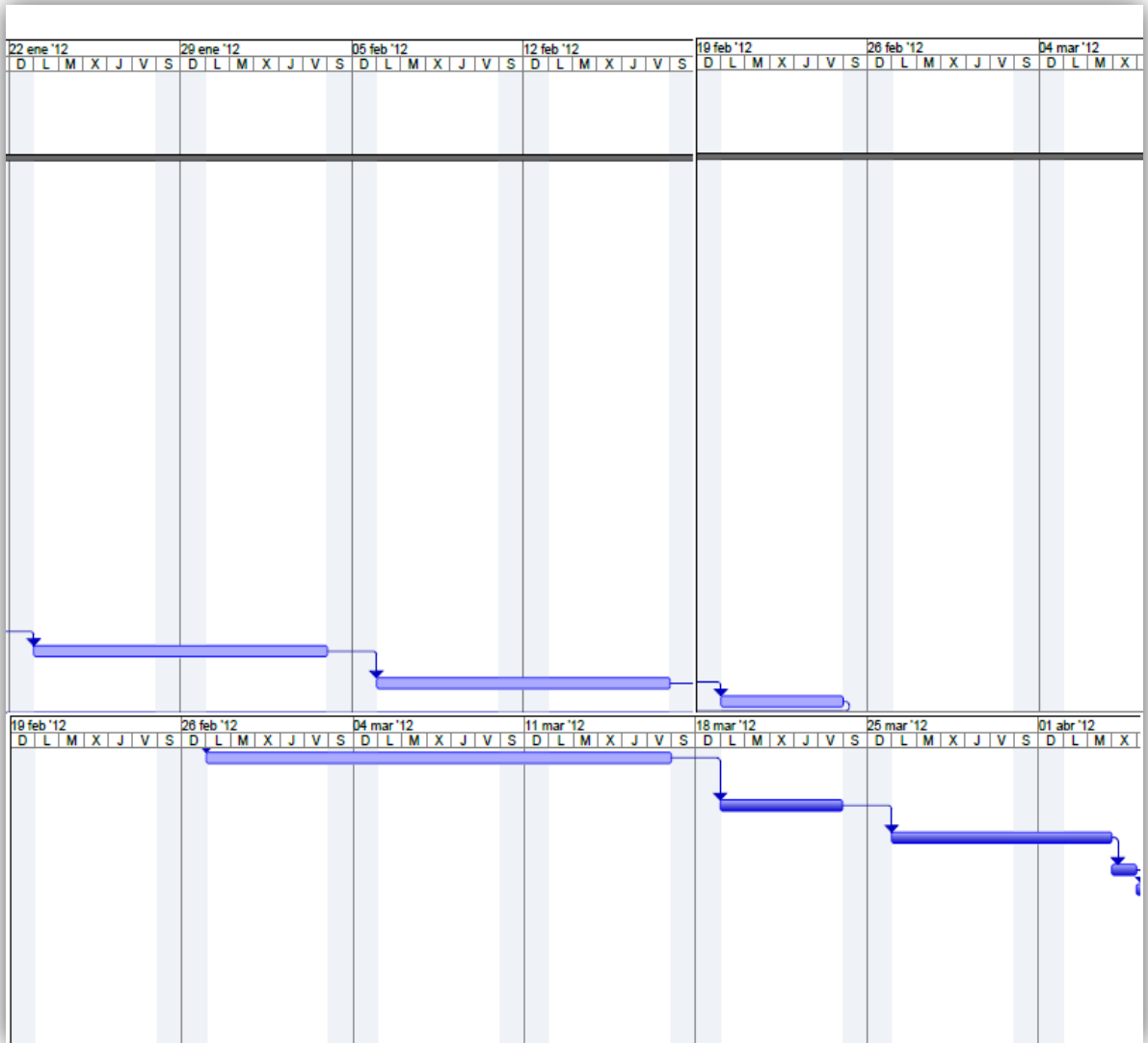


Ilustración 75 Diagrama de Gantt parte 3



Ilustración 76 Diagrama de Gantt parte 4



4.9 Diseño de Interfaz

En esta sección se muestra la propuesta de algunas vistas para la interfaz del sistema que le usuario podrá apreciar desde su dispositivo móvil.

Conocenos ▾ Servicios ▾ Tabla ARP ▾ X Cerrar Sesión

SISTEMA ADMINISTRADOR DE PERFILES
Instituto Politécnico Nacional

ESCOM

Log-in
Usuario

Contraseña

[Registrarse](#)

Administración
Servicios
Control de Perfiles
Tabla ARP
Control Alumno
Control Docente
Control Admintrador

WiFi ZONA
BIENVENIDO AL DOMINIO EDUCATIVO

Proporciona tus datos:

 E-mail:
Password: **Máximo 10 caracteres:**

October 2011

Su	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

Instituto Politécnico Nacional

Ilustración 77 Interfaz Formulario de Identificación

La imagen anterior muestra el formulario de identificación para poder tener acceso a los servicios que ofrece el dominio.



La siguiente imagen muestra el catálogo de los alumnos registrados en la base de datos y que por lo tanto tienen la posibilidad de consultar el servicio del dominio de red.

SISTEMA ADMINISTRADOR DE PERFILES
Instituto Politécnico Nacional
ESCOM

WiFi ZONA

Log-in
Usuario
Contraseña
Registrarse

Administración
Servicios
Control de Perfiles
Tabla ARP
Control Alumno
Control Docente
Control Administrador

CATALOGO DE ALUMNOS

NOMBRE	EMAIL	SEMESTRE	
JARIZ ANTONIO DELGADO JORDAN	jarizdelgado@hotmail.com	SEXTO	
JOCELIN SALAS ALDANA	jsa_631@hotmail.com	SEXTO	
sd sd sd	juan@hosd	SEXTO	
YAMIL OMAR DELGADO GONZALEZ	yamildelgado@hotmail.com	SEXTO	

Crear Nuevo

October 2011
Su Mo Tu We Th Fr Sa
1
2 3 4 5 6 7 8
9 10 11 12 13 14 15
16 17 18 19 20 21 22
23 24 25 26 27 28 29
30 31

Ilustración 78 Catálogo de Alumnos Registrados En la BD



Capítulo 5

Implementación



5.1 Implementación

La arquitectura propuesta a lo largo de este documento se ha implementado como caso de prueba en el edificio de laboratorios nivel 2 departamentos de la Comisión Académica de Trabajos Terminales dentro de la Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional. Se ubicará en este lugar debido a que es un área que permite brindarle servicio a los diferentes tipos de perfiles, además de que como se ha mencionado se brindará el servicio de Consulta de Trabajos Terminales, en este sitio es donde se realizan los tramites de dichos documentos así como su préstamo.



Ilustración 79 Departamento CATT

La arquitectura se encargara de administrar perfiles para brindarles servicio a los usuarios que se encuentren dentro del dominio.

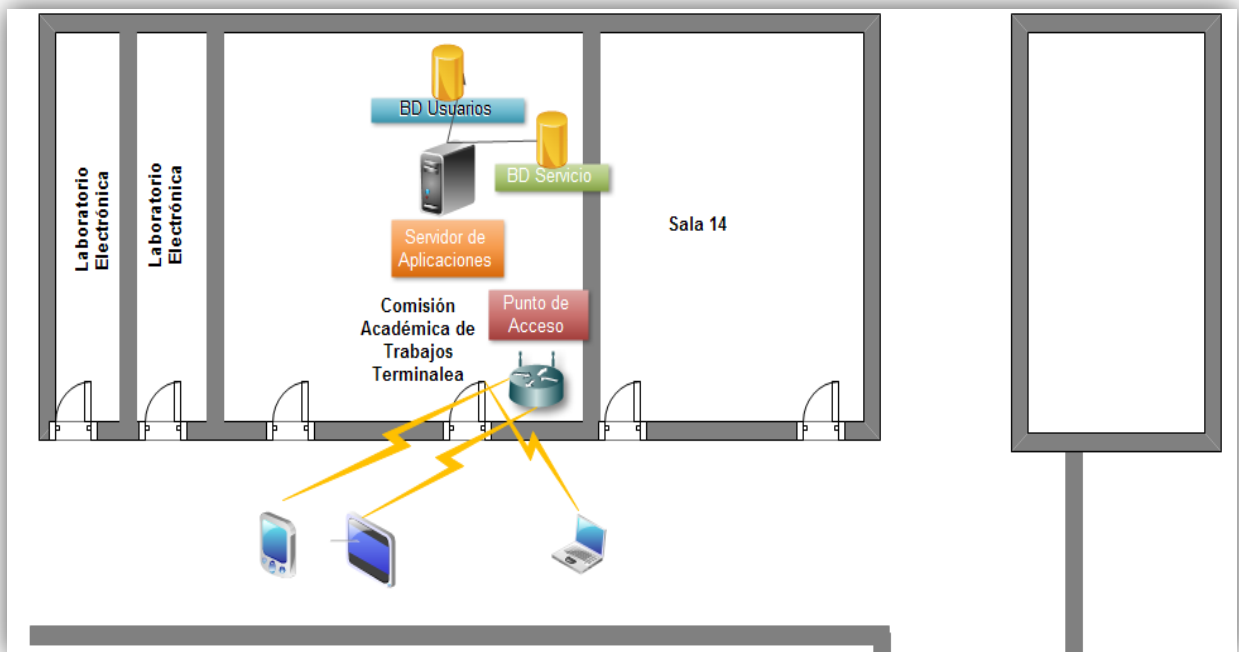


Ilustración 80 Arquitectura del sistema



La cobertura que alcanza el punto de acceso cubre planta baja, primer piso y segundo piso como se muestra en la siguiente imagen.

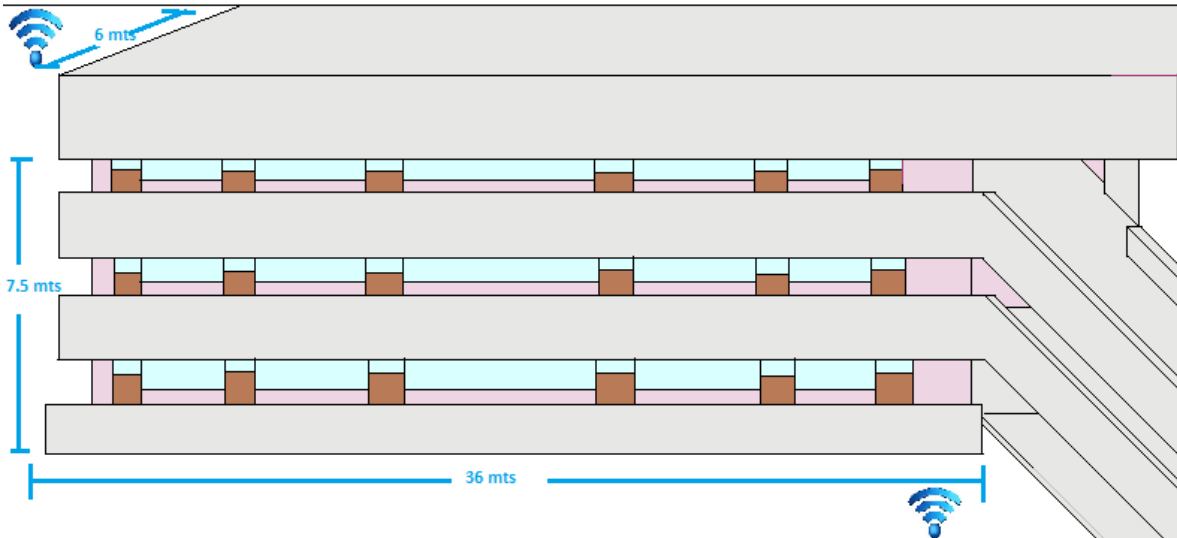


Ilustración 81 Cobertura alcanzada por el punto de acceso

Como se especifico anterior mente en la definición de solución. La arquitectura consta de 4 módulos por lo que a continuación describiremos la implementación de cada uno de ellos.

5.1.1 Implementación del Módulo de Descubrimiento de Red

Este es el módulo donde el dispositivo móvil del usuario detecta la red inalámbrica disponible en el área donde se ubica, para posteriormente realizar la petición de conexión al dominio.

Para que esto fuera posible se instalo y configuro un router marca Linksys WRT54GL como Access Point que será el dispositivo que se encargue de conectar los dispositivos móviles de los usuarios a la red.



Ilustración 82 Router WRT54G



Para la configuración se le instaló al Punto de Acceso el firmware DD-WR

DD-WRT es un firmware no-oficial para Linksys WRT54G/GS/GL y otros routers 802.11g basados en un diseño de referencia similar o igual al Broadcom. Puedes ver la compatibilidad en Dispositivos Soportados. Todos estos routers están diseñados para utilizar Linux en el firmware oficial y su código fuente está disponible bajo licencia GPL.

El firmware lo desarrolla la empresa BrainSlayer. Las primeras versiones de DD-WRT se basaron en el firmware "Alchemy" de Sveasoft Inc, que a su vez se basa en el firmware original GPL de Linksys y en otros proyectos. (Aarón Aguilar Sánchez, 2006)

Se decidió trabajar con este firmware y no con el que trae por defecto el router, debido a que nos ofrecía específicamente las herramientas adecuadas y necesarias para nuestra arquitectura.



Ilustración 83 Firmware dd-wrt

En este módulo se configurará:

- Actualización del Firmware al dd-wrt
- El Nombre del dominio de red (SSID) este permitirá a los usuarios identificar en sus dispositivo móvil la red mediante la cual proporcionaremos nuestro servicio.

Para actualizar el firmware del router y poder trabajar con el dd-wrt se deben de realizar los siguientes pasos:

- Buscar la versión de firmware compatible con el router que utilizaremos, en la página oficial de DD-WRT



Linksys WRT54GL 1.0/1.1

Router details		Additional information
Chipset	BCM5352	• Initial flashing 'Mini Generic' via web interface. Give it at least 2 mins after reboot!
RAM	16 MB	
FLASH	4 MB	

Supported by: **v24 preSP2 [Beta] Build 13064 (recommended)**

Description	Filename	Date	Size
Mini-Build required for initial flashing via TFTP	dd-wrt.v24_mini_wrt54g.bin	2009-10-10	2,95 MB
Mini-Build required for initial flashing via WEB	dd-wrt.v24_mini_generic.bin	2009-10-10	2,95 MB
Micro Generic	dd-wrt.v24_micro_generic.bin	2009-10-10	1,68 MB
Micro Generic	dd-wrt.v24_micro_olsrd_generic.bin	2009-10-10	1,66 MB
Mini Generic	dd-wrt.v24_mini_generic.bin	2009-10-10	2,95 MB
Xbox no-kaid Generic	dd-wrt.v24_nokaid_generic.bin	2009-10-10	3,51 MB
Standard Generic	dd-wrt.v24_std_generic.bin	2009-10-10	3,54 MB
Standard Generic	dd-wrt.v24_usb_generic.bin	2009-10-10	3,21 MB
VoIP Generic	dd-wrt.v24_voip_generic.bin	2009-10-10	3,57 MB
VPN Generic	dd-wrt.v24_vpn_generic.bin	2009-10-10	3,57 MB

Ilustración 84 Descarga firmware compatible con router

- Descargamos la opción Mini Generic y la Standard Generic debido a que son necesarios estos dos archivos .bin para poder actualizar por completo el firmware.
- Posteriormente ingresaremos a la puerta de enlace predeterminado en el cual gracias al firmware proporcionado por defecto por CISCO buscaremos en el menú la opción Administration, al desplegarse el menú de esta opción buscaremos Firmware Upgrade

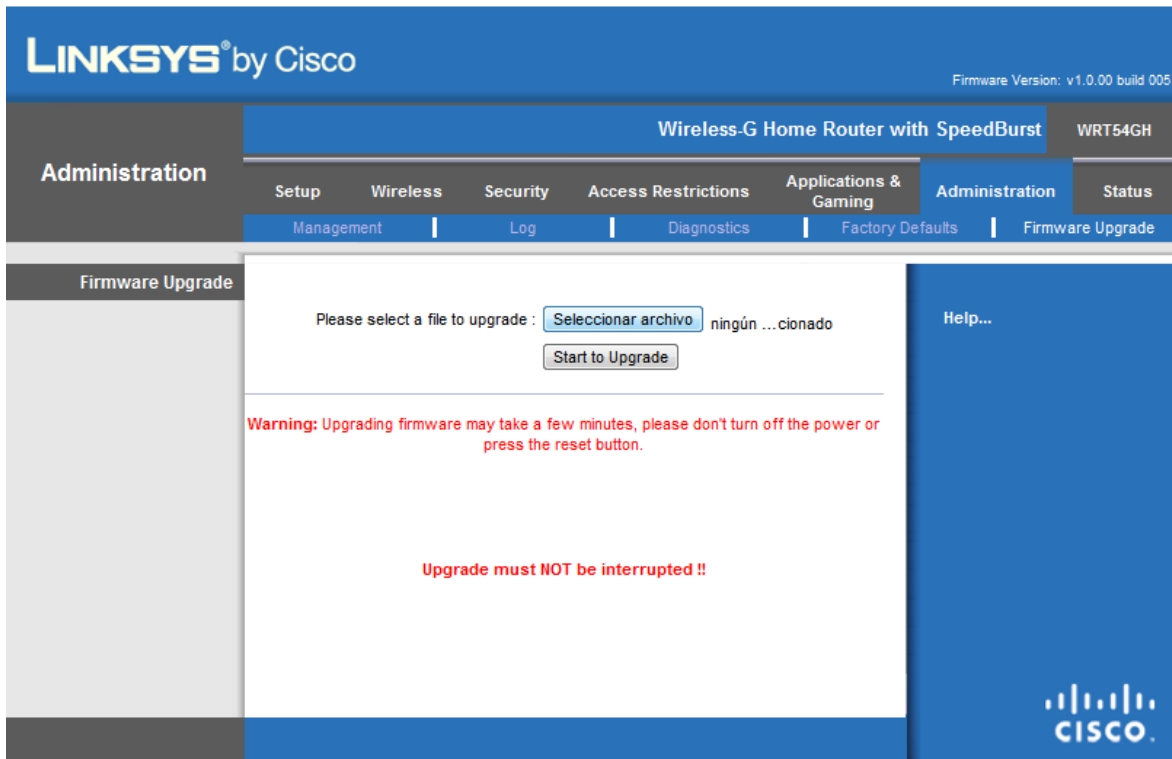


Ilustración 85 Actualización de Firmware

Ahora en la opción, seleccionar archivo buscaremos el archivo que descargamos llamado Mini Generic para iniciar la actualización. El proceso tarda unos minutos y es importante no interrumpir el proceso.

Una vez terminado el proceso realizaremos el mismo procedimiento ahora con el archivo Standard Generic.

Al finalizar es posible configurar el punto de acceso con el firmware DD-WRT



Setup | Wireless | Services | Security | Access Restrictions | NAT / QoS | Administration

Basic Setup | **DDNS** | MAC Address Clone | Advanced Routing | VLANs | Networking | EoIP Tunnel

WAN Setup

WAN Connection Type

Connection Type: Automatic Configuration - DHCP

STP: Enable Disable

Optional Settings

Router Name: ADMIN_PERF

Host Name: ADMIN_PERF

Domain Name: CONSULTA_TTS

MTU: Auto | 1500

Network Setup

Router IP

Local IP Address: 192 . 168 . 2 . 1

Subnet Mask: 255 . 255 . 255 . 0

Gateway: 192 . 168 . 2 . 254

Local DNS: 192 . 168 . 2 . 1

Network Address Server Settings (DHCP)

DHCP Type: DHCP Server

DHCP Server: Enable Disable

Start IP Address: 192.168.2. 200

Maximum DHCP Users: 50

Client Lease Time: 1440 minutes

Static DNS 1: 0 . 0 . 0 . 0

Static DNS 2: 0 . 0 . 0 . 0

Static DNS 3: 0 . 0 . 0 . 0

WINS: 0 . 0 . 0 . 0

Use DNSMasq for DHCP:

Use DNSMasq for DNS:

DHCP-Authoritative:

Time Settings

NTP Client: Enable Disable

Time Zone: UTC+01:00

Summer Time (DST): last Sun Mar - last Sun Oct

Server IP/Name:

Save | Apply Settings | Cancel Changes

Nombre del Punto de Acceso

Nombre del Dominio

Dirección Ip local

Mascara de subred

Puerta de enlace Predeterminado

Ilustración 86 Configuración Router



En la imagen anterior se muestra la configuración del router, estableciendo el nombre del dominio, nombre del punto de acceso, la dirección ip, la mascara de subred, local DNS y la puerta de enlace predeterminado, será en esta dirección donde ingresaremos cuando sea necesario cambiar las configuraciones de dicho punto de acceso.

Cuando el dispositivo móvil del usuario mediante el SSID de la red detecte el dominio y efectúe la petición de conexión, será en este punto cuando por medio de un código en c que utiliza Raw Socket obtendrá la dirección ip asignada al dispositivo en cuestión, así como su dirección mac.

Raw Socket

Un socket raw puede asociarse con un valor particular del campo Protocolo del paquete IP. De este modo, todos los paquetes que se reciban que tengan ese valor específico del protocolo se pasarán al conector directo. Cuando el protocolo que se especifica al conector es IPPROTO_RAW, necesariamente IP_HDRINCL está activo y, en ese caso, el conector recibe todos los paquetes independientemente del valor de protocolo. Los conectores directos pueden interceptar todos los protocolos IP de Linux, incluso protocolos como ICMP o TCP que poseen un módulo de protocolo dentro del núcleo.

Cuando se recibe un paquete nuevo, se pasa a cualquier socket raw que haya sido asociado a su protocolo. Posteriormente, el kernel también pasará dicho paquete a cualquier otro manejador que pueda existir de ese protocolo.

En este tipo de sockets, Linux nunca cambia las cabeceras pasadas por el usuario (salvo para rellenar algunos campos de valor 0). Esto es diferente de muchas otras implementaciones de conectores directos.

- Los sockets raw son un nivel abstracto sobre la trama de red.
- No utiliza puertos, en los sockets crudos es el kernel el encargado de pasar la información de un cierto protocolo a todos los sockets que estén escuchando el mismo protocolo, no hay conexión de redes virtuales como tal. (The Raw Socket C, 2010)

A continuación se muestra el código utilizado:

Este código muestra la función recibir trama se encarga de extraer la dirección mac y la dirección ip.



```
void recibirTrama(int packet_socket)
{
    int tam,i;

    fd_set fd;

    struct timeval tt;

    int val;

    char data1[50],data2[50],sentencia[60];

    char sentencia_sl[60];

    FD_ZERO(&fd);

    FD_SET(packet_socket,&fd);

    tt.tv_sec=0;

    tt.tv_usec=2000;

    val=select(FD_SETSIZE,&fd,(fd_set*)NULL,(fd_set*)NULL,&tt);

    if(val==-1)

        printf("");

    else if(val)

    {
        tam= recvfrom(packet_socket,tramaRec,1514,0,NULL,0);

        if(tam==-1)

            perror("\nError al recibir\n");

        else

        {

            +28,ipDestino,4))

            {

                printf("\n");

                for(i=0;i<4;i++)
```



```
{    printf("\n");
    for(i=0;i<4;i++)
        printf("%d ",tramaRec[i+28]);
    printf("-> ");
    for(i=0;i<6;i++)
        printf("%.2x ",tramaRec[22+i]);

    sprintf(data1,"%d.%d.%d.%d",tramaRec[28],tramaRec[29],tramaRec[30],tramaRec[31]);

    sprintf(data2,"%d.%d.%d.%d.%d.%d",tramaRec[22],tramaRec[23],tramaRec[24],tramaRec[25],tramaRec[26],tramaRec[27]);
    sprintf(sentencia_sl,"SELECT * FROM usuarios WHERE direccionIp= '%s' limit 1",data1);

    mysql_query(conn, sentencia_sl);
    res = mysql_store_result(conn);

    if(res==NULL){
        sprintf(sentencia,"insert into usuarios values ('%s','%s')",data1,data2);
        mysql_query(conn,sentencia);
    }else{
        sprintf(sentencia,"update usuarios set direccionIp='%s'",data1);
        mysql_query(conn,sentencia);
    }
}
```



```
void conectar()
{
    char *server="localhost";
    char *usuario="root";
    char *password="root";
    char *database="scanner";
    conn=mysql_init(NULL);
    if(!mysql_real_connect(conn,server,usuario,password,database,0,NULL,0))
    {
        fprintf(stderr,"%s\n",mysql_error(conn));
        exit(0);
    }
    mysql_query(conn,"delete from usuarios");//Borra a los usuarios
}
```



Con la finalidad de mantener el proceso continuamente escaneando la red el código C mostrado con anterioridad se incrusto en un script y se le dio permisos de ejecución para convertirlo en demonio para que se ejecute alternamente. Esto se logró de la siguiente manera. (Foro Ubuntu, 2009)

- Incrustamos el código C: Scanner2 en un script

```
#!/bin/bash  
  
/home/yamil/script/Scanner2
```

- Posteriormente copiamos el script en la carpeta /etc/init.d
- Para saber en que nivel de ejecución ejecutamos el comando #runlevel
- Creamos el enlace simbólico con el siguiente comando

```
ln -s /etc/init.d/script /etc/rc2.d/S98script
```

Una vez obtenida la dirección ip del dispositivo así como su dirección mac el dispositivo móvil del usuario siempre y cuando cuente con un navegador de internet podrá ingresar al dominio de red así como autenticarse para poder hacer uso del servicio ofertado.



5.1.2 Implementación de Módulo de Identificación

Este módulo es el encargado de identificar el dispositivo móvil del usuario así como la validación de su nombre de usuario y contraseña.

En primera instancia se realizará la identificación del dispositivo móvil mediante la dirección ip y la dirección mac obtenidas en el modulo anterior. Las cuales se compararan contra la base de datos, para verificar si es un dispositivo registrado.

Posteriormente se implementara un Portal Cautivo:

Un portal cautivo vigila el tráfico HTTP y obliga a los usuarios a pasar por una página web especial para poder tener acceso a la red. Este programa intercepta todo el tráfico HTTP hasta que el usuario se identifique. Dicho portal puede implementarse por medio de hardware o software. (Cortez)

En nuestro caso lo implementaremos por hardware es decir por medio del punto de acceso. Una mas de las razones por las que utilizamos el firmware dd-wrt ya que mediante NotCatSplash nos permite la configuración de un portal cautivo acorde a las necesidades del sistema.

Para configurar nuestro portal cautivo ingresamos a la opción del menú: Services posteriormente a la opción HotSpot:

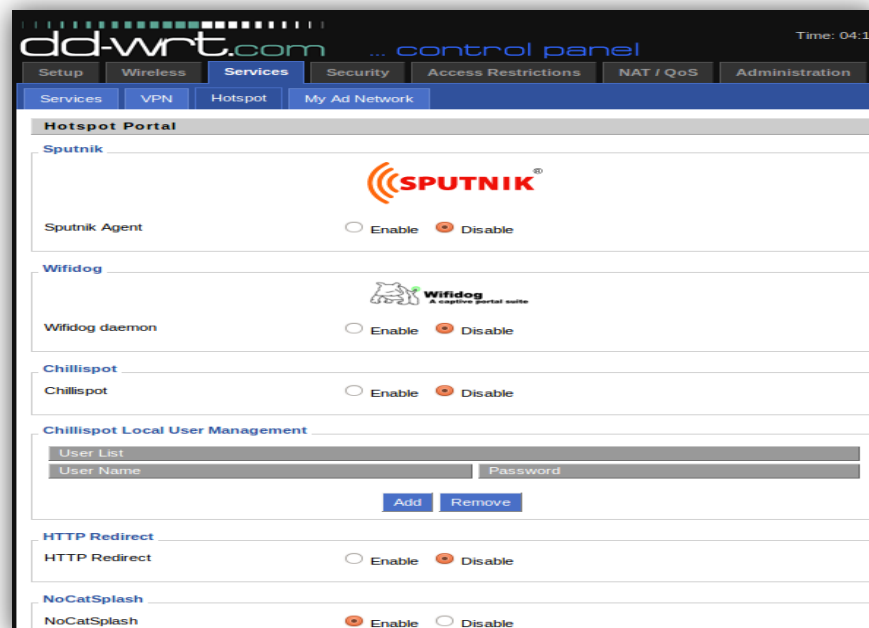


Ilustración 87 Elección de HotSpot



Elegimos la opción de NoCatSplash el cual configuramos como muestra la siguiente imagen:

NoCatSplash

NoCatSplash Enable Disable

Gateway IP Addr 192 . 168 . 2 . 1

Gateway Name PRUEBA1

Interface LAN

Home Page http://192.168.2.235:8080/Entrada/index.js

Homepage Redirection Enable Disable

Allowed Web Hosts

Document Root /splash.html

Splash URL http://192.168.2.235:8080/Entrada/index.js

Exclude Ports 25

MAC White List

Login Timeout 86400

Verbosity 2

Route Only Enable Disable

SMTP Redirect

SMTP Redirect Enable Disable

Save Apply Settings Cancel Changes

Ilustración 88 Configuración Portal Cautivo

Después que se le asigne una dirección ip al dispositivo móvil, cuando el usuario ingrese a su navegador, automáticamente aparecerá una pagina web que solicitara el nombre de usuario y contraseña, con la cual el usuario esta registrado en el sistema. Al ser ingresados dichos parámetros estos serán comparados con la base de datos de usuarios registrados, así como con la dirección mac asociada con el dispositivo. Si estos coinciden con los registros de la base de datos se le permitirá al usuario acceso al dominio y servicio correspondiente.



A continuación se muestra la página que aparecerá automáticamente al conectarse al dominio, re direccionada por el portal cautivo.

Redirección Automática

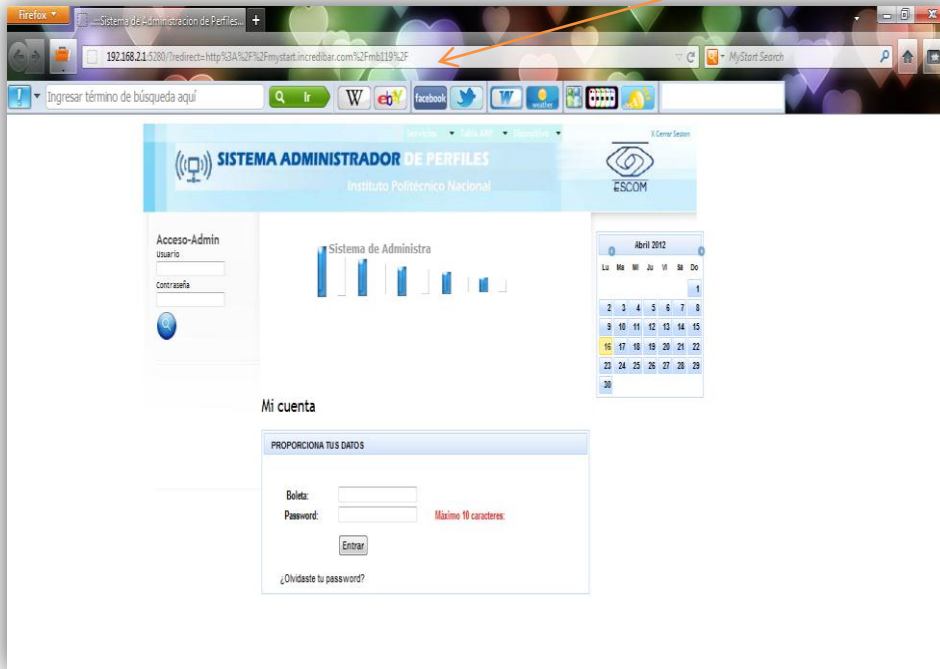


Ilustración 89 Portal Cautivo

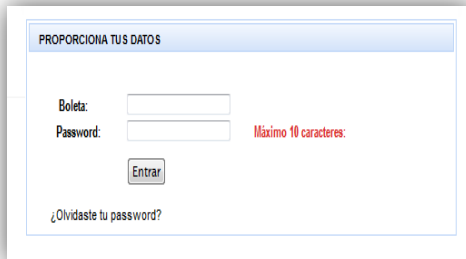


Ilustración 90 Formulario de Identificación

Solicitud de nombre de usuario y contraseña del usuario para permitirle el acceso al servicio.



5.1.3 Implementación Módulo de Servicios

Este módulo se encarga de la administración de los tipos de perfiles con los que cuenta el sistema por lo que se desarrollo un sistema capaz de gestionar dichos perfiles así como las facultades que tendrá este, dentro del sistema de trabajos terminales.

Como mencionamos, se trabajo con Java, JSF, SPRING y MYSQL para la gestión de los usuarios y la implementación del Sistema de Consulta de Trabajos Terminales.

Ilustración 91 Formulario Alta Alumno

Éste es el formulario de registro de usuario alumno en el que se le solicitará al alumno su nombre completo así como su email para que el sistema pueda enviarle un correo de confirmación y hacerle llegar su nombre de usuario y contraseña.

Ilustración 92 Formulario Registro Alumno





El usuario recibirá en su email el siguiente correo:

PROCESO DE REGISTRO SATISFACTORIO

jocelinmati@gmail.com [Agregar a contactos](#)
 Para jocelin.salas@live.com.mx

Hemos agregado este remitente a tu lista segura. De esta forma, siempre podrás ver lo que te ha enviado.

SISTEMA ADMINISTRADOR DE PERFILES
Instituto Politécnico Nacional

REGISTRO DE USUARIOS

Hola YAMIL OMAR DELGADO GONZALEZ!!

Bienvenido(a) a **Sistema de Consulta de Trabajos Terminales**

La cuenta con la que podras ingresar a nuestro sitio y realizar consultas del contenido es

Correo:	232323
Contraseña:	322323
Direccion Mac:	null

Es muy importante que **no olvides** tu correo ni tu contraseña para que puedas gozar de los beneficios que te ofrece nuestro servicio.

Gracias por utilizar nuestro servicio

Ilustración 93 Confirmación de Usuario y contraseña

Como se puede ver en este correo se proporciona la contraseña con la que podrá acceder al servicio.

SISTEMA ADMINISTRADOR DE PERFILES
Instituto Politécnico Nacional

Acceso-Admin

Usuario

Contraseña

Sistema de Administración de Perfil

Abril 2012

Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

[Crear Nuevo](#)

CATÁLOGO DE ALUMNOS

NOMBRE	BOLETA	CORREO	
Salas Aldana Jocelin	2323	yamildelgado@hotmail.com	
DELGADO GONZALEZ YAMIL OMAR	2008600241	yamildelgado@hotmail.com	

Ilustración 94 Lista de Usuarios Registrados





[Crear Nuevo](#) ← Crear nuevo alumno

CATÁLOGO DE ALUMNOS

NOMBRE	BOLETA	CORREO			
Salas Aldana Joelin	2323	yamildelgado@hotmail.com			
DELGADO GONZALEZ YAMIL OMAR	2008600241	yamildelgado@hotmail.com			

Catálogo de todos los alumnos registrados en la base de datos del sistema

Ilustración 95 Catálogo alumnos registrados



Icono ver a mayor detalle los datos del alumno



Icono editar los datos del alumno



Icono eliminar alumno

Ilustración 96 Iconos editar, eliminar, ver

Servicios ▾ Tabla ARP ▾ Dispositivo ▾ X Cerrar Sesión

SISTEMA ADMINISTRADOR DE PERFILES
Instituto Politécnico Nacional

Acceso-Admin

Usuario

Contraseña

Sistema de Administración de Pe

Abril 2012

Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

PROCESO DE REGISTRO ALUMNO DISPOSITIVO

Alumno: Salas Aldana Joelin

MAC:

Ilustración 97 Registro de Dirección Mac de dispositivo



Para realizar la identificación de la dirección mac de su dispositivo móvil en la imagen anterior se asocia a un usuario con la dirección mac de su respectivo dispositivo.

Ilustración 98 Alta docente

Ilustración 99 Formulario de Registro Docente

La imagen anterior muestra el formulario de registro de usuario docente. El registro docente seguirá el mismo proceso que el registro alumno de igual manera se le enviará un correo de confirmación al email del docente.



NOMBRE	BOLETA	CORREO	
Carreto Arellano Chadwick	23233	joelin.salas@live.com.mx	
Moreno Cervantes Axel Ernesto	232323	axel@hh.com	
Soto Ramos Alejandro	2323236	correwo@hotmail.com	

Ilustración 100 Lista de docentes registrados

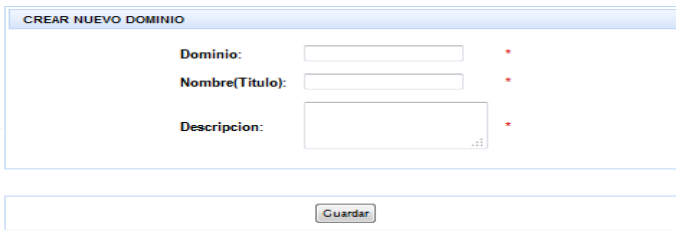
NOMBRE	BOLETA	CORREO	
Carreto Arellano Chadwick	23233	joelin.salas@live.com.mx	
Moreno Cervantes Axel Ernesto	232323	axel@hh.com	
Soto Ramos Alejandro	2323236	correwo@hotmail.com	

Catálogo de usuarios tipo docente registrados que pueden tener acceso al sistema.

Ilustración 101 Catálogo de docentes registrados



Ilustración 102 Alta Dominio



Formulario que permite crear de manera sencilla un nuevo dominio





Ilustración 103 Formulario registro dominio



Ilustración 104 Lista de Dominios registrados





CATÁLOGO DE DOMINIOS			
DOMINIO	NOMBRE	DESCRIPCION	
1	Consulta TTs	Sistema de Consulta de Trabajos Terminales	 
www.google.com.mx	buscador google	te permite	 

Lista de dominios que maneja el sistema, en este caso solo trabajaremos con uno que es aquél que brindará el servicio de Consulta de TTs, sin embargo el sistema esta diseñado para agregar y eliminar dominios sin mayor dificultad.

Ilustración 105 Catálogo de dominios registrados

Acceso-Admin
Usuario
Contraseña

SISTEMA ADMINISTRADOR DE PERFILES
Instituto Politécnico Nacional

ESCOM

CREAR NUEVO SERVICIO

URL(web site): *

Descripcion: *

Dominio: 1 *

Ilustración 106 Alta servicio

CREAR NUEVO SERVICIO

URL(web site): *

Descripcion: *

Dominio: 1 *

Mediante este formulario es posible dar de alta un nuevo servicio indicando en que dominio se ubicará.

Ilustración 107 Formulario de registro servicio



WEB SITE	DESCRIPCION	DOMINIO	
fff	Consulta Trabajos Terminales	www.google.com.mx	
gfff	sdsdSDSD	www.google.com.mx	
sdsd	sdsd	www.google.com.mx	

Ilustración 108 Lista de servicios brindados

WEB SITE	DESCRIPCION	DOMINIO	
fff	Consulta Trabajos Terminales	www.google.com.mx	
gfff	sdsdSDSD	www.google.com.mx	
sdsd	sdsd	www.google.com.mx	

Servicios registrados que prestará el sistema. Nuevamente es preciso mencionar que con la intención de probar la arquitectura únicamente se trabajara con un servicio. Sin embargo se puede dar de alta o baja más de un servicio.

Ilustración 109 Catálogo de servicios brindados

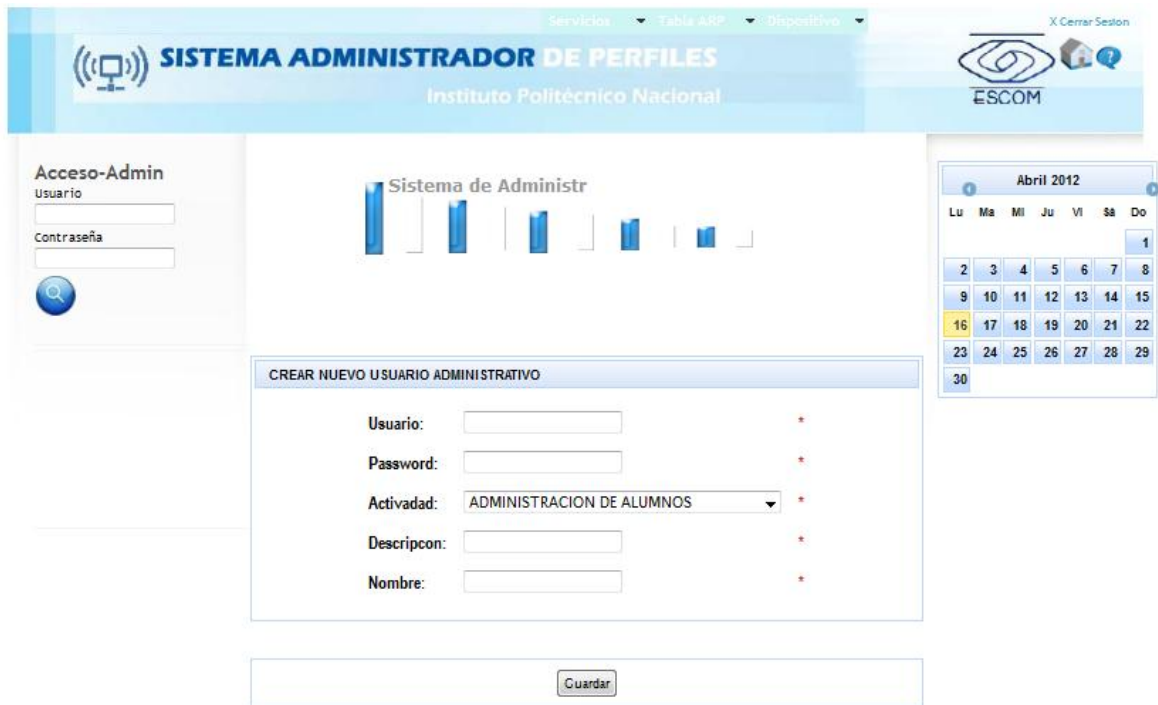
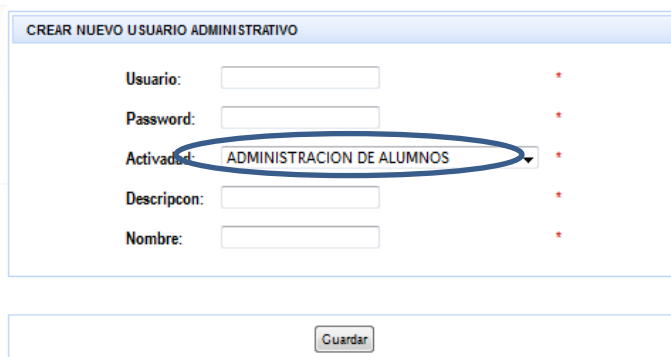


Ilustración 110 Alta usuario administrador



Aquí podemos observar el formulario de registro de usuario administrativo así como la actividad que desempeñará dentro del sistema.

Ilustración 111 Formulario de registro de usuario administrador

Gracias a la implementación de los módulos antes mencionados, es posible administrar los perfiles de los usuarios así como el servicio que brindaremos teniendo con esto un control de los usuarios registrados tanto alumno como docente o administrativo.



5.1.4 Implementación Módulo de Prestación de Servicio

Este último módulo se encarga de la conexión entre el usuario y el servicio de consulta de trabajos terminales, considerando las acciones a las que tendrá acceso dependiendo de su perfil, por lo que en la interfaz de cada usuario respectivamente solo se podrán apreciar las opciones a las que tiene acceso según su perfil.



Ilustración 112 Sistema de Consulta de Trabajos Terminales interfaz usuario administrador del sistema

La imagen anterior muestra la interfaz para el usuario administrador quien podrá gestionar los usuarios que tengan acceso al sistema.



Ilustración 113 Interfaz para usuario docente





En la imagen anterior se pueden observar las opciones que podrá visualizar el usuario administrador de la ctt o docente administrador como nosotros lo llamamos, el cual podrá gestionar los usuarios y los documentos de trabajos terminales.



Ilustración 114 Interfaz usuario tipo alumno

En esta imagen se puede visualizar la interfaz que vera el usuario tipo alumno el cual solo podrá realizar consultas de los documentos de trabajos terminales.

Gestión de Trabajos Terminales

ALTA RESPONSABLE

NOMBRE: *

FECHA MODIFICACIÓN: *

ESTATUS: *

CORREO: *

CARGO: *

FECHA CREACIÓN:

Formulario de registro Responsable

Ilustración 115 Formulario Registro

Responsable creado satisfactoriamente

VER RESPONSABLE

ID RESPONSABLE: 11

NOMBRE: ANDRES ORTIGOZA CAMPOS

FECHA MODIFICACIÓN: 04/29/2012 05:00:00

ESTATUS: true

CORREO: correo@gmail.com

CARGO: JEFE DEPARTAMENTO

FECHA ALTA: 04/29/2012 05:00:00

Datos de responsable Registrado

Ilustración 116 Formulario Registro Responsable



Responsable eliminado satisfactoriamente Crear Nuevo

CATÁLOGO DE RESPONSABLE			
NOMBRE	CORREO	CARGO	
JOCELIN	ajsoa	sss	
DR FLAVIO A. SANCHEZ GARFIAS	correo@gmail.com	JEFE DEPARTAMENTO	
DR LUZ NOE OLIVA MORENO	correo@gmail.com	JEFE DEPARTAMENTO	
ANDRES ORTIGOZA CAMPOS	correo@gmail.com	JEFE DEPARTAMENTO	

REGRESAR

Catálogo de responsables registrado

Ilustración 117 Lista de Responsables Registrados

ALTA PROFESOR

ID BOLETA: *

NOMBRE: *

CORREO: *

ESTATUS: *

DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE SISTEMAS ▾ *

GUARDAR

Este es el formulario con el que se darán de alta profesores

Ilustración 118 Formulario Alta Profesor

ALTA PROFESOR DOCENTE

PROFESOR: Chadwick Carreto Arellano ▾ *

DOCUMENTO: ▾ *

EGRESADO: eee ▾ *

GUARDAR

Después de haber dado de alta un profesor se puede asociar a este con un egresado y un documento mediante este formulario.

Ilustración 119 Registro de Profesor

TIPO DOCENTE

NOMBRE: *

DESCRIPCIÓN: *

GUARDAR

Es posible agregara el rol que podrán tener los profesores es decir sinodal o director mediante este formulario.

Ilustración 120 Formulario Agregar Rol Profesor

ALTA RESPONSABLE

NOMBRE: *

FECHA MODIFICACIÓN: *

ESTATUS: *

CORREO: *

CARGO: *

FECHA CREACIÓN: *

GUARDAR

Mediante este formulario se especifica el responsable del departamento al que pertenece un profesor.

Ilustración 121 Formulario Asociación de Responsable con Departamento



ALTA DEPARTAMENTO

DEPARTAMENTO: *

DESCRIPCIÓN *

FECHA CREACIÓN *

RESPONSABLE: YAMIL OMAR DELGADO GONZALEZ ▾ *

GUARDAR

En este formulario se da de alta departamentos para agrupar a los profesores con respecto a sus departamentos.

Ilustración 122 Formulario Alta Departamento

ALTA GENERACIÓN

AÑO: *

DESCRIPCIÓN: *

GUARDAR

Es posible dar de alta una generación para poder asociar a un alumno con su respectiva generación

Ilustración 123 Formulario Alta Generación

ALTA EGRESADO

ID *

NOMBRE: *

CORREO: *

GENERACIÓN: 8888 ▾ *

GUARDAR

Se puede crear un egresado para posteriormente asociarlo a su documento de tt.

Ilustración 124 Formulario alta egresado



5.2 Pruebas

A lo largo de la implementación del sistema se realizaron constantes pruebas con los siguientes dispositivos.

Samsung Galaxy Mini



Ilustración 126 Samsung Galaxy Mini

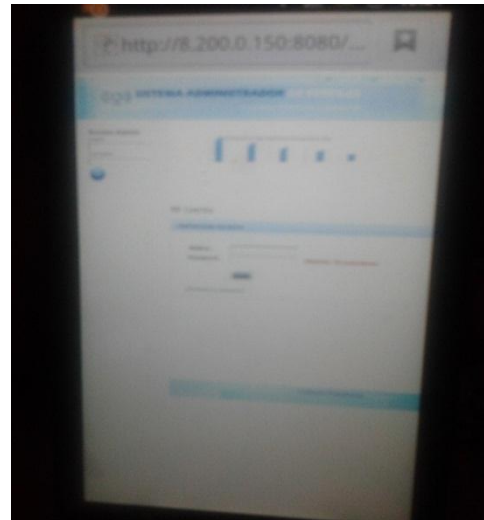


Ilustración 125 Prueba del Sistema en Galaxy Mini

Tabla 35 Características Galaxy Mini

Características	
Sistema Operativo	Android 2.2
WiFi	802.11b/g/n
Resolución	320x240 pixeles

Xperia Play

Tabla 36 Xperia Play

Características	
Sistema Operativo	Android 2.3
WiFi	802.11b/g/n
Resolución	654x480 pixeles



Ilustración 127 Xperia Play

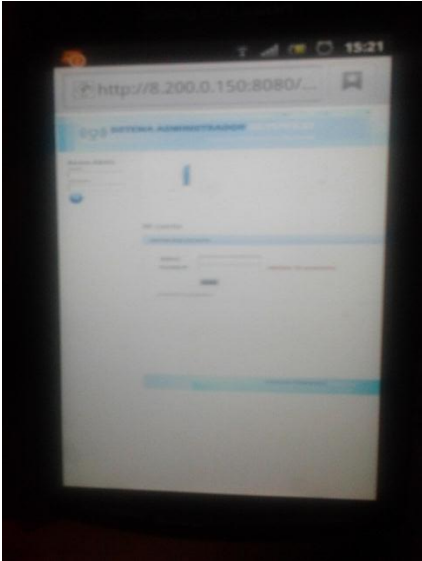


Ilustración 128 Prueba del Sistema en Xperia Play

Laptop Dell Inspiron 1545

Tabla 37 Características Laptop Dell Inspiron

Características	
Sistema Operativo	Windows 7
Conectividad	WiFi
Pantalla	15.6'' pulgadas



Ilustración 130 Prueba del Sistema en DELL Inspiron



Ilustración 129 Laptop Dell Inspiron



BlackBerry 8520

Tabla 38 Características BlackBerry 8520

Características	
Sistema Operativo	v5.0.0.509
WiFi	802.11g
Resolución	320x240 pixeles

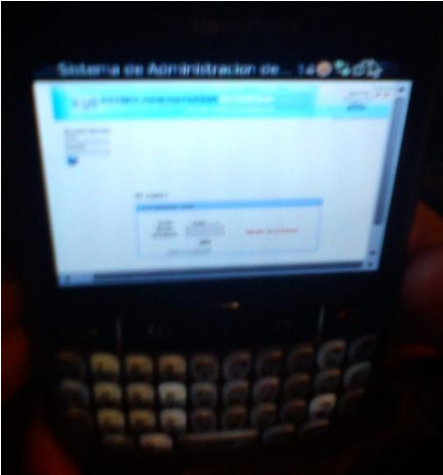


Ilustración 131 Prueba del Sistema en BlackBerry 8520



Ilustración 132 BlackBerry 8520

Xperia X8

Tabla 39 Características Xperia X8

Características	
Sistema Operativo	Android 2.1
WiFi	802.11b/g/n
Resolución	320x480 pixeles



Ilustración 133 Xperia X8

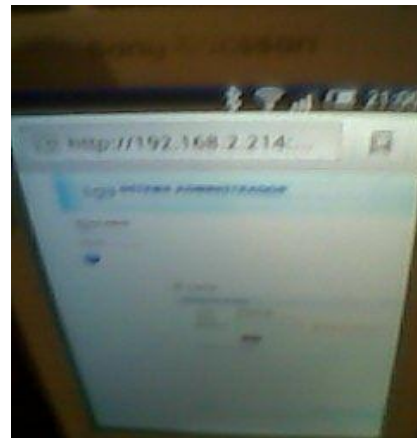


Ilustración 134 Prueba del Sistema en Xperia X8



Las pruebas anteriores se realizaron sin dificultad y fue posible ingresar al servicio que ofrece el dominio sin algún problema desde el navegador por defecto que tienen precargados respectivamente los dispositivos antes mencionados.

Es preciso mencionar que en el caso de BlackBerry el re direccionamiento tardo unos segundos más que en los demás equipos sin embargo el sistema funciono correctamente.

Se realizaron una serie de pruebas en las que se reunió a un grupo de 15 personas a las cuales se les brindo servicio por medio de sus dispositivos móviles, ya sea teléfono móvil o laptop en los cuales se logro la correcta conectividad con cada uno de ellos.

En la siguiente tabla se menciona algunos de los diferentes tipos de dispositivos que participaron en la prueba.

Dispositivo	Sistema Operativo	Perfil	Actividad
Samsung Galaxy Ace	Android 2.3.4	Alumno	Consulta de Trabajos Terminales
Sony Ericsson Xperia X10	Android 2.1	Alumno	Consulta de Trabajos Terminales
Toshiba Satellite A215-S4747	Windows 7	Administrador	Alta Alumno
Samsung Galaxy Tab	Android 2.2	Administrador	Alta Docente
Iphone 4	iOS (iPhone OS)	Docente	Alta Egresado
Compaq mini 700	Windows XP	Docente	Alta Profesor
BlackBerry Bold 9790	5.2.0.4.7	Docente	Alta Documento Trabajo Terminal

Ilustración 135 Concentración de Pruebas realizadas

Con los resultados obtenidos se pudo comprobar el correcto funcionamiento del sistema así como el cumplimiento de los objetivos planteados y de los requerimientos definidos.



Conclusiones

Durante el análisis y diseño de este trabajo terminal, se plantearon las bases teóricas para poder implementar un sistema que busca emplear los principios de ubicuidad. Posteriormente en la fase de implementación y pruebas se pusieron en marcha estas bases teóricas para conseguir un sistema que no solo utiliza las redes inalámbricas y la conectividad que cada día es tan común, se encarga de difundir y compartir información ya que esta información de no ser compartida se vuelve inútil e inerte.

Por lo que esta arquitectura no solo prueba los beneficios del computo móvil si no que cumple su objetivo de aprovechar los recursos que tenemos a nuestro alcance en la actualidad, como son los dispositivos móviles para presentarle al usuario un servicio de tipo educativo, ya que no es posible decir que los dispositivos móviles no se explotan como debería, si no que no se explotan en el ámbito educativo como debería, y no se aprovechan todos sus beneficios, por lo que este modelo cumple con su objetivo.

Cabe mencionar que a lo largo del desarrollo de este trabajo terminal se aprendieron nuevos conocimientos y se aplicaron gran parte de los conocimientos adquiridos durante la carrera.



Trabajo Futuro

Se pretende realizar la implantación de la arquitectura propuesta dentro de la Escuela Superior de Cómputo, ya que a pesar de que se encuentre en fase de pruebas, este modelo se puede convertir en una herramienta de gran utilidad para los estudiantes.

Integrar más dominios y servicios para tener una arquitectura más compleja y que no solo brinde un servicio para los estudiantes, si no que puedan tener diferentes servicios desde su dispositivo móvil con tan solo conectarse a un dominio diferente.

También es posible pensar en llevar este sistema a diferentes ámbitos, ya que no solo resulta útil dentro de ambientes educativos, y se considera la posibilidad de implementación en sitios como restaurantes, hospitales, centros comerciales así como entornos culturales como museos.

Es importante también considerar como una mejora futura, integrar la parte de seguridad, para garantizar que el usuario al que se le ha otorgado el acceso, efectivamente sea quien dice ser y tener un modelo más completo e integro.



Glosario

ARP: El Address Resolution Protocol (protocolo de resolución de direcciones) para la resolución de direcciones en informática, es el responsable de encontrar la dirección de hardware que corresponde a una determinada dirección IP.

Dirección MAC: Es un identificador de 48 bits que corresponde de forma única a una tarjeta o dispositivo de red. Se conoce también como dirección física, y es única para cada dispositivo. Está determinada y configurada por el IEEE (los últimos 24 bits) y el fabricante (los primeros 24 bits) utilizando el organizationally unique identifier. La mayoría de los protocolos que trabajan en la capa 2 del modelo OSI usan una de las tres numeraciones manejadas por el IEEE: MAC-48, EUI-48, y EUI-64, las cuales han sido diseñadas para ser identificadores globalmente únicos.

DHCP: El protocolo de configuración dinámica de host (DHCP, Dynamic Host Configuration Protocol) es un estándar TCP/IP diseñado para simplificar la administración de la configuración IP de los equipos de nuestra red.

DLS: Tecnología que permite una conexión a una red con más velocidad a través de las líneas telefónicas.

Dominios: espacios limitados dentro de los cuales existe cierta conexión entre dispositivos.

Domótica: Se entiende por domótica al conjunto de sistemas capaces de automatizar una vivienda, aportando servicios de gestión energética, seguridad, bienestar y comunicación, y que pueden estar integrados por medio de redes interiores y exteriores de comunicación, cableadas o inalámbricas, y cuyo control goza de cierta ubicuidad, desde dentro y fuera del hogar.

Espectro Radioeléctrico: distribución energética del conjunto de las ondas electromagnéticas.

Inteligencia Ambiental: Se refiere a los entornos electrónicos que sean sensibles y receptivos a la presencia de la gente.

Intranet: es una red de ordenadores privados que utiliza tecnología Internet para compartir dentro de una organización parte de sus sistemas de información y sistemas operacionales.

Ley de Moore: Gordon Moore afirmó que la tecnología tenía futuro, que el número de transistores por unidad de superficie en circuitos integrados se duplicaba cada año y que la tendencia continuaría durante las siguientes dos décadas



SMS: sistema de mensajes de texto para teléfonos móviles

Stylus: Lápiz óptico, utensilio para escribir, o una pequeña herramienta para alguna otra forma de marcar o dar forma.

WAP: Protocolo de aplicaciones inalámbricas es un estándar abierto internacional para aplicaciones que utilizan las comunicaciones inalámbricas, p.ej. acceso a servicios de Internet desde un teléfono móvil.



Referencias

- Introducción a WiFi*. (16 de 10 de 2008). Recuperado el 11 de 10 de 2011, de kioskea.net:
<http://es.kioskea.net/contents/wifi/wifiintro.php3>
- Foro Ubuntu*. (2009). Recuperado el 2 de abril de 2012, de Foro Ubuntu:
<http://ubuntuforums.org/showthread.php?t=1304888>
- The Raw Socket C*. (2010). Obtenido de <http://www.tenouk.com/Module43a.html>
- dd-wrt*. (12 de mayo de 2012). Obtenido de <http://www.dd-wrt.com/site/index>
- Aarón Aguilar Sánchez, A. C. (2006). Arquitectura de Cómputo Móvil y Ubicuo. *Arquitectura de Cómputo Móvil y Ubicuo*. México, Distrito Federal, México.
- Aransay, A. L. (6 de 2009). *Computación Ubicua*. Recuperado el 10 de 10 de 2011, de http://www.albertolsa.com/wp-content/uploads/2009/07/interaccion_albertolossantos.pdf
- Armando, R. I. (2007). Dispositivos Móviles para la Administración de Proyectos. México, Distrito Federal, México.
- Arturo Baz Alonso, I. F. (s.f.). *Dispositivos Móviles*. Recuperado el 10 de 10 de 2011, de <http://156.35.151.9/~smi/5tm/09trabajos-sistemas/1/Memoria.pdf>
- Cano, J. C., Calafate, C. T., Malumbres, M. P., & Manzoni, P. (s.f.). *Redes Inalámbricas Ad Hoc como Tecnología de Soporte para la Computación Ubicua*. Recuperado el 11 de 10 de 2011, de http://atc.umh.es/gatcom/Ficheros/Articulos/main_novaticas.pdf
- Corporation, F. C. (2007). *Computer History Museum*. Recuperado el 10 de 10 de 2011, de <http://www.computerhistory.org/semiconductor/timeline/1965-Moore.html>
- Cortez, F. (s.f.). <http://www.ansat.es/soporte/docs/wifi/m0n0wall.pdf>. Recuperado el 2 de abril de 2012, de <http://www.ansat.es/soporte/docs/wifi/m0n0wall.pdf>
- De la Cruz Jiménez Abraham, D. I. (2006). Arquitectura Estándar para Identificación Digital. *Arquitectura Estándar para Identificación Digital*. México, Distrito Federal, México.
- Díaz Flores, M. M. (s.f.). *METODOLOGIA RATIONAL UNIFIED PROCESS (RUP)*. Recuperado el 10 de 10 de 2011, de <http://www.usmp.edu.pe/publicaciones/boletin/fia/info49/articulos/RUP%20vs.%20XP.pdf>
- Euskal, H. (s.f.). *Computación Ubicua*. Recuperado el 10 de 10 de 2011, de Introducción:
<http://www.sc.ehu.es/acwlaroa/SUB/SU-11.pdf>



- García Macías Antonio, J., & Contreras Castillo, J. J. (s.f.). *Tecnologías de Cómputo Ubicuo e Internet-2*. Recuperado el 10 de 10 de 2011, de http://www.cudi.edu.mx/convocatorias/convocatoria_nov_2003/tecnologia_reporte_final_computo_ubicuo.pdf
- García, J. (11 de 05 de 2009). *Web Estilos*. Recuperado el 10 de 10 de 2011, de Web Estilos Usabilidad, Programación: <http://www.webestilo.com/guia/articulo.phtml?art=20>
- Gimeno, J. M. (3 de 1 de 2005). *Computación Ubicua Capítulo II*. Recuperado el 10 de 10 de 2011, de Capítulo II: http://www.laflecha.net/articulos/ciencia/computacion_ubicua2/
- González, D. C. (30 de 06 de 2003). *Computación Ubicua*. Recuperado el 10 de 10 de 2011, de <http://mobiquo.gsync.es/mobility/etri.pdf>
- Guía de Referencia de Nmap*. (s.f.). Recuperado el 15 de 10 de 2011, de <http://nmap.org/man/es/>
- Herriko, E. (s.f.). *Sistemas Ubicuos*. Recuperado el 10 de 10 de 2011, de Dispositivos Ubicuos: <http://www.sc.ehu.es/acwlaroa/SUB/SU-12.pdf>
- Innova, G. S. (s.f.). *Herramientas y Soluciones IBM*. Recuperado el 10 de 10 de 2011, de <http://www.rational.com.ar/herramientas/rup.html>
- Juan Carlos García Ortiz, S. B. (s.f.). Inteligencia Ambiental. *Revista del Instituto Tecnológico de Informática*, 6.
- L., F. C. (s.f.). *Implementación Portal Cautivo*. Recuperado el 2 de abril de 2012, de <http://www.ansat.es/soporte/docs/wifi/m0n0wall.pdf>
- L.R.M, D. (17 de 12 de 2001). *Tipos de Redes*. Recuperado el 10 de 10 de 2011, de <http://exa.unne.edu.ar/depar/areas/informatica/SistemasOperativos/MonogSO/REDES02.htm>
- Lozano, M. A. (14 de 01 de 2002). *Cómputo Móvil*. México, Estado de México, México.
- Luna, J. M. (2 de 9 de 2006). *Tipos de Dispositivos Móviles*. Recuperado el 10 de 10 de 2011, de http://leo.ugr.es/J2ME/INTRO/intro_4.htm
- Maldonado Quezada Alejandro, H. Q. (2006). *Sistema de Personal por RFID*. México, Distrito Federal, México.
- Nelly Miranda, L. A. (2010). *Computación Móvil y Ubicua*. Recuperado el 2011 de 10 de 10, de SlideShare Inc.: <http://www.slideshare.net/Nellucy/computacion-movil-y-ubicua-2387355>
- Ponce, E. d., Tortosa, E. M., & Maicas, V. M. (s.f.). *Redes Inalámbricas*. Recuperado el 11 de 10 de 2011, de <http://www.canal-ayuda.org/a-informatica/inalambrica.htm>
- Redes.Servicios*. (s.f.). Recuperado el 10 de 10 de 2011, de <http://vgg.uma.es/redes/servicio.html>



- Rodriguez, M., & Favela, J. (s.f.). *Sistema de Cómputo Ubicuo con un Ambiente Educativo*. Recuperado el 10 de 10 de 2011, de http://www.anuies.mx/servicios/d_estrategicos/libros/lib67/5.html
- Sebastian Buettrich, A. E. (10 de 2007). *Topología e Infraestructura de Redes Inalámbricas*. Recuperado el 10 de 10 de 2011, de Topología e Infraestructura de Redes Inalámbricas: http://www.eslared.org.ve/tricalcar/04_es_topologia-e-infraestructura_guia_v02%5B1%5D.pdf
- SOFTPEDIA. (2001). *Visual Paradigm for UML*. Recuperado el 10 de 10 de 2011, de <http://www.softpedia.com/es/programa-Visual-Paradigm-for-UML-Professional-Edition-4138.html>
- Soto, S. A. (2008). *Acceso a Bases de Datos Multiplataforma a Través de Teléfonos Celulares*. Recuperado el 10 de 10 de 2011, de <http://exa.unne.edu.ar/depar/areas/informatica/SistemasOperativos/monografiasoto.pdf>
- Team, U. W. (2008). *Information Technology*. Recuperado el 10 de 10 de 2011, de <http://technology.pitt.edu/x850.xml>
- Technology, M. I. (2009). *Mobile Web*. Recuperado el 10 de 10 de 2011, de <http://m.mit.edu/about/>
- The Raw Socket c.* (s.f.). Obtenido de <http://www.tenouk.com/Module43a.html>
- Yuraima Quintero, V. D. (05 de 2009). *Computación Móvil y Organización Virtual*. Recuperado el 10 de 10 de 2011, de SlideShare Inc: <http://www.slideshare.net/veroyanet/computacin-mvil-y-organizacin-virtual%20>