



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO  
ESCOM

Trabajo Terminal

*“Red P2P para la detección y adquisición de archivos ilegales”*

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

**“Ingeniería en Sistemas Computacionales con especialidad en Sistemas”**

Presentan

Arellanes Molina Damián Isaid

Cerezo Vallejo Sergio Jair

López Pérez Alejandro

Directores

M. en C. Coronilla Contreras Ukranio

M. en C. Aldape Pérez Mario



México D.F., a 6 de Junio del 2012



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO



No. registro: TT 2011-0034

Serie: Amarilla

Junio de 2012

Documento Técnico

*“Red P2P para la detección y adquisición de archivos ilegales”*

Presentan

Arellanes Molina Damián Isaid<sup>1</sup>  
Cerezo Vallejo Sergio Jair<sup>2</sup>  
López Pérez Alejandro<sup>3</sup>

Directores

*M. en C. Coronilla Contreras Ukranio*  
*M. en C. Aldape Pérez Mario*

RESUMEN

En el presente documento se describe de manera general en lo que se refiere al Análisis, Diseño, Desarrollo e Implementación de la “Red P2P para la detección y adquisición de archivos ilegales”, cuyo principal objetivo es permitir la administración de dispositivos móviles -específicamente teléfonos celulares y tabletas (con sistema operativo Android)- usados por el personal de una empresa, analizando el tipo de uso que se les da, el tipo de aplicaciones y archivos contenidos en él, con el fin de garantizar que se mantenga el uso óptimo de los dispositivos (según políticas de uso), además de permitir la compartición de archivos entre estos dispositivos por medio de grupos de trabajo a través de una red de modelo P2P.

*Palabras clave: Procesamiento Distribuido, Android, Redes P2P.*

---

<sup>1</sup> damian.arellanes@gmail.com

<sup>2</sup> xsergio.jairx@gmail.com

<sup>3</sup> alopezmercado@hotmail.com



**ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO  
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA  
DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN INTEGRAL E  
INSTITUCIONAL**



**COMISIÓN ACADÉMICA DE TRABAJO TERMINAL**

México, D. F. a 06 de junio de 2012

ING. APOLINAR FCO. CRUZ LÁZARO  
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN ACADÉMICA  
DE TRABAJO TERMINAL  
P R E S E N T E

Por medio del presente, informo que los alumnos que integran el **TRABAJO TERMINAL 2011-0034** titulado **“Red P2P para la detección y adquisición de archivos ilegales”**, concluyeron satisfactoriamente su trabajo.

El empastado del Reporte Técnico Final y Disco Compacto (CD) fueron revisados ampliamente y corregidos, cubriendo el alcance y los objetivos planteados en el protocolo original y de acuerdo a los requisitos establecidos por la comisión que usted preside.

**ATENTAMENTE**

---

**M. en C. Ukranio Coronilla Contreras**  
Director

---

**M. en C. Mario Aldape Pérez**  
Director

# Advertencia

*“Este informe contiene información desarrollada por la Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional a partir de datos y documentos con derechos de propiedad y por lo tanto su uso queda 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:

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.

# Agradecimientos

Agradecemos principalmente a nuestros padres por brindarnos su apoyo incondicional, paciencia y sabiduría que hemos sabido aplicar y desarrollar a lo largo de nuestra vida estudiantil.

A nuestros directores M. en C. Ukranio Coronilla Contreras y M. en C. Mario Aldape Pérez, a los cuales les estamos inmensamente agradecidos por todos los conocimientos brindados desde el aula hasta la culminación del presente Trabajo Terminal.

Al Instituto Politécnico Nacional por confiar día a día en nosotros, los cientos de alumnos esperanzados en llegar a cumplir nuestra más grande meta que es el alcanzar el título de una Ingeniería.

A hermanos, amigos y compañeros que nos brindaron sus invaluable consejos, su apoyo incondicional, amistad y compañía a lo largo de nuestra estancia en la Escuela Superior de Cómputo.



---

# Índice general

---

Índice general .....	1-5
Índice de figuras .....	1-10
Índice de tablas .....	1-14
Capítulo 1 .....	15
Introducción .....	15
1.1    Resumen.....	15
1.2    Justificación .....	15
1.2.1    Estadísticas sobre el uso de telefonía móvil en México.....	15
1.2.2    Estadísticas de sistemas operativos en telefonía móvil .....	17
1.2.3    Modelos de dispositivos móviles con sistema operativo Android.....	17
Capítulo 2 .....	18
Marco Teórico .....	18
2.1    Dispositivo Móvil.....	18
2.2    Teléfonos Móviles .....	18
2.2.1    “Smartphones” o Teléfonos Inteligentes .....	18
2.2.2    Servicios multimedia ofrecidos en dispositivos móviles .....	19
2.2.3    Sistemas Operativos para dispositivos móviles .....	20
2.2.4    Comparativa entre los kernel para SO de "smartphones" .....	22
2.3    Conectividad.....	22
2.3.1    Primera generación (1G) .....	23
2.3.2    Segunda generación (2G) .....	23
2.3.3    Generación 2.5 G.....	23
2.3.4    Tercera generación 3G. ....	23
2.3.5    Cuarta generación 4G.....	24
2.3.6    GSM .....	24
2.3.7    GPRS .....	25



2.3.8	EDGE .....	26
2.3.9	Conectividad WI-Fi .....	26
2.4	Red P2P .....	26
2.4.1	Clasificación.....	28
Capítulo 3	.....	31
Estado del Arte	.....	31
3.1	Software De Monitoreo Para Dispositivos Móviles .....	31
3.1.1	SpyBubble.....	31
3.1.2	Smobile.....	32
3.1.3	SMS Interceptor .....	33
3.1.4	FlexiSpy.....	33
3.1.5	MobiStealth.....	35
3.1.6	Mobile Spy.....	36
3.2	Dispositivos Móviles Para Monitoreo De Empleados .....	37
3.2.1	Dispositivo Móvil KDDI .....	37
Capítulo 4	.....	39
Análisis.....	.....	39
4.1	Análisis de Herramientas.....	39
4.1.1	Programación para dispositivos móviles.....	39
4.1.2	Teléfonos celulares Android.....	40
4.1.3	Tabletas Android .....	41
4.1.4	Gestor de bases de datos para Android .....	42
4.1.5	Lenguaje de programación para pc.....	42
4.1.6	IDE para Android .....	43
4.1.7	Servidores Web .....	44
4.1.8	Tipos de redes P2P .....	44
4.2	Calendarización .....	44
4.3	Gestión de Riesgos .....	46
4.4	Estimación de Costos .....	48



4.4.1	Clasificación de puntos función con el método FP Lite.....	49
4.5	Requerimientos.....	55
4.5.1	Objetivo.....	55
4.5.2	Narrativa del problema.....	55
4.5.3	Técnicas de búsqueda de hechos.....	55
4.5.4	Requerimientos Funcionales.....	55
4.5.5	Requerimientos del usuario.....	56
4.5.6	Requerimientos del sistema.....	56
4.5.7	Requerimientos no funcionales.....	59
4.5.8	Diagrama de requerimientos funcionales de la aplicación para PC.....	60
4.5.9	Diagrama de requerimientos funcionales de la aplicación para el dispositivo.....	61
4.5.10	Diagrama de requerimientos no funcionales de la aplicación para PC.....	62
4.5.11	Diagrama de requerimientos no funcionales de la aplicación para el dispositivo....	62
4.5.12	Diagrama de contexto.....	63
4.6	Diagrama de casos de uso.....	64
4.6.1	Descripción de casos de uso.....	64
Capítulo 5	.....	70
Diseño.....	.....	70
5.1	Diagramas de clases.....	70
5.1.1	Diagrama de clases para la aplicación de PC.....	70
5.1.2	Diagrama de clases para la aplicación del dispositivo.....	72
5.1.3	Descripción para ambos diagramas de clases:.....	73
5.2	Diagrama de paquetes.....	74
5.3	Modelo Relacional.....	74
5.3.1	Descripción de las tablas:.....	75
5.4	Diagramas de secuencia.....	76
5.5	Diagrama de Despliegue.....	82
5.5.1	Nodos:.....	84
5.5.2	Componentes:.....	84



5.5.3	Artefactos: .....	85
5.5.4	Asociaciones: .....	85
5.6	Diagramas de Actividades .....	86
5.6.1	Analizar resultados.....	86
5.6.2	Descargar archivo de la red P2P.....	86
5.6.3	Determinar políticas.....	88
5.6.4	Gestionar agenda de dispositivos. ....	88
5.6.5	Gestionar grupos de trabajo. ....	89
5.6.6	Inspeccionar un dispositivo.....	91
5.6.7	Mandar mensaje a todos los dispositivos. ....	92
5.6.8	Mandar mensaje a un dispositivo. ....	93
5.6.9	Realizar análisis del dispositivo automáticamente. ....	94
5.6.10	Registrarse en un grupo de trabajo.....	94
Capítulo 6	.....	96
Desarrollo	.....	96
6.1	Introducción .....	96
6.2	Modelado de Datos .....	97
6.2.1	Administrador de la base de datos .....	97
6.2.2	Modelo de la base de datos .....	97
6.3	Interacción con el usuario (Administrador) .....	103
6.3.1	Configuración de los parámetros del servidor .....	103
6.3.2	Acerca de.....	104
6.3.3	Ventana principal .....	106
6.3.4	Ver resultados de Análisis. ....	108
6.3.5	Mensajería.....	111
6.3.6	Agenda.....	117
6.3.7	Grupos de Trabajo.....	121
6.3.8	Políticas .....	125
6.4	Interacción con el usuario (Dispositivo) .....	129



6.4.1	Configuración de los dispositivos .....	129
6.4.2	Registro en un Grupo de Trabajo. ....	131
6.4.3	Descarga de un archivo de la red P2P. ....	133
6.4.4	Agenda del Grupo de Trabajo. ....	135
6.4.5	Mensajes a través de la red P2P.....	137
6.5	Sección de Pruebas .....	140
6.5.1	Comparativa de compatibilidad explicativa .....	140
6.5.2	Comparativa de compatibilidad aplicada.....	142
6.5.3	Apéndice sobre la clase ServerSocket (Java para Android).....	148
Capítulo 7	.....	149
Resultados obtenidos.....		149
7.1	Metas Alcanzadas.....	149
7.2	Asuntos Abiertos .....	150
Capítulo 8	.....	151
Conclusiones y trabajo a futuro .....		151
8.1	Conclusiones.....	151
8.2	Trabajo a futuro .....	152
Capítulo 9	.....	153
Referencias.....		153



## Índice de figuras

Figura 1	Número de teléfonos por cada 100 habitantes (D.F. y Edo De Mex). .....	16
Figura 2	Número de teléfonos por cada 100 habitantes (incremental). .....	16
Figura 3	Mercado mundial de S.O. en D.M. ....	17
Figura 4	Comparativa entre S.O. para móviles.....	22
Figura 5	Las tres topologías de red, que aplican también al diseño P2P.....	28
Figura 6	Funcionamiento del dispositivo móvil de KDDI para el monitoreo de usuarios38	
Figura 7	Diagrama CPM.....	45
Como complemento la siguiente tabla muestra las distintas holguras de las actividades: ... 45		
Figura 8	Diagrama de requerimientos funcionales de la aplicación para PC. ....	60
Figura 9	Diagrama de requerimientos funcionales de la aplicación para el dispositivo. .	61
Figura 10	Diagrama de requerimientos no funcionales de la aplicación para PC .....	62
Figura 11	Diagrama de requerimientos no funcionales de la aplicación para el dispositivo	62
Figura 12	Diagrama de contexto.....	63
Figura 13	Diagrama de Casos de Uso.....	64
Figura 14	Diagrama de clases para la aplicación de PC .....	71
Figura 15	Diagrama de clases para la aplicación del dispositivo .....	72
Figura 16	Diagrama de paquetes.....	74
Figura 17	Diagrama del modelo relacional.....	75
Figura 18	Diagrama de secuencia al verificar que un dispositivo esté activo .....	76
Figura 19	Diagrama de secuencia para el envío de un mensaje a un dispositivo .....	77
Figura 20	Diagrama de secuencia al enviar un mensaje a todos los dispositivos.....	78
Figura 21	Diagrama de secuencia para determinar una política de uso de dispositivos en la empresa	78
Figura 22	Diagrama de secuencia para definir los grupos de trabajo .....	79
Figura 23	Diagrama de secuencia de gestión de la agenda de dispositivos.....	79
Figura 24	Diagrama de secuencia para inspeccionar un dispositivo .....	80
Figura 25	Diagrama de secuencia para analizar los resultados enviados por un dispositivo posteriormente.....	80
Figura 26	Diagrama de secuencia para realizar un análisis automático de un dispositivo	81
Figura 27	Diagrama de secuencia para registrarse en un grupo de trabajo.....	81
Figura 28	Diagrama de secuencia al descargar un archivo de la red P2P.....	82
Figura 29	Diagrama de despliegue.....	83
Figura 30	Analizar resultados .....	86
Figura 31	Descargar archivo de la red P2P.....	87



Figura 32	Determinar Políticas .....	88
Figura 33	Gestionar agenda de dispositivos .....	89
Figura 34	Gestionar grupos de trabajo .....	90
Figura 35	Inspeccionar un dispositivo .....	91
Figura 36	Mandar mensaje a todos los dispositivos .....	92
Figura 37	Mandar mensaje a dispositivo .....	93
Figura 38	Realizar análisis de dispositivo automáticamente .....	94
Figura 39	Registrarse en un grupo de trabajo .....	95
Figura 40	Vista en Google play (antes Android Market). .....	97
Figura 41	Tablas principales. ....	98
Figura 42	Tabla Actualizaciones.....	99
Figura 43	Tabla Agenda.....	99
Figura 44	Tabla Mensajes i.....	100
Figura 45	Tabla Mensajes ii.....	100
Figura 46	Tabla Políticas .....	101
Figura 47	Tabla ResultadoAnálisis i.....	102
Figura 48	Tabla ResultadoAnálisis ii.....	102
Figura 49	Tabla Configuraciones.....	103
Figura 50	Ventana principal (Configuración).....	104
Figura 51	Parámetros de configuración del servidor .....	104
Figura 52	Ventana principal (Ayuda) .....	105
Figura 53	Información de Admindroid.....	106
Figura 54	Ventana principal de la aplicación de PC.....	107
Figura 55	Botón de Actualizar .....	108
Figura 56	Visualizar datos de análisis i .....	109
Figura 57	Visualizar datos de análisis ii .....	110
Figura 58	Visualizar datos de análisis iii .....	111
Figura 59	Visualizar mensajes i.....	112
Figura 60	Visualizar mensajes ii.....	112
Figura 61	Visualizar mensajes por contactos.....	113
Figura 62	Enviar mensajes i.....	114
Figura 63	Enviar mensajes ii.....	114
Figura 64	Enviar mensajes iii .....	115
Figura 65	Enviar mensajes iv.....	115
Figura 66	Enviar mensajes general i.....	116
Figura 67	Enviar mensajes general ii.....	116
Figura 68	Enviar mensajes iii .....	117



Figura 69	Visualizar Agenda .....	117
Figura 70	Añadir dispositivo (Agenda) i .....	118
Figura 71	Añadir dispositivo (Agenda) ii .....	118
Figura 72	Añadir dispositivo (Agenda) iii .....	119
Figura 73	Editar Dispositivo i.....	119
Figura 74	Editar Dispositivo ii.....	120
Figura 75	Eliminar Dispositivo i.....	120
Figura 76	Eliminar Dispositivo ii .....	121
Figura 77	Vista principal de Grupos de Trabajo.....	121
Figura 78	Cambiar dispositivo de grupo de trabajo i.....	122
Figura 79	Cambiar dispositivo de grupo de trabajo ii.....	122
Figura 80	Crear grupo de trabajo i.....	123
Figura 81	Crear grupo de trabajo ii.....	123
Figura 82	Reenombrar un grupo de trabajo i .....	124
Figura 83	Reenombrar un grupo de trabajo ii .....	124
Figura 84	Eliminar un Grupo de Trabajo i.....	125
Figura 85	Eliminar un Grupo de Trabajo ii.....	125
Figura 86	Añadir nueva política i .....	126
Figura 87	Añadir nueva política ii .....	126
Figura 88	Añadir nueva política iii .....	127
Figura 89	Editar política i .....	128
Figura 90	Editar política ii .....	128
Figura 91	Eliminar política i .....	129
Figura 92	Eliminar política ii .....	129
Figura 93	Pantalla de configuración (Dispositivo) .....	130
Figura 94	Autenticación de Administrador (Dispositivo) .....	130
Figura 95	Configuración inicial i.....	131
Figura 96	Configuración inicial ii.....	131
Figura 97	Menú principal.....	132
Figura 98	Botón actualizar .....	132
Figura 99	Ventana para seleccionar Grupo de Trabajo.....	132
Figura 100	Grupos de Trabajo registrados.....	133
Figura 101	Botón de registro .....	133
Figura 102	Pantalla principal (Actualizado).....	133
Figura 103	Botón del módulo de descargas .....	134
Figura 104	Submenú de descargas.....	134
Figura 105	Búsqueda avanzada.....	134



Figura 106	Descarga de archivos .....	135
Figura 107	Confirmación de la descarga de un archivo.....	135
Figura 108	Botón de Agenda (Menú principal) .....	136
Figura 109	Listado de Contactos .....	136
Figura 110	Selección de contacto .....	137
Figura 111	Opciones de Contacto.....	137
Figura 112	Botón de mensajería .....	137
Figura 113	Menú mensajes .....	138
Figura 114	Conversación con algún contacto .....	138
Figura 115	Botón de enviar.....	139
Figura 116	Enviando mensaje.....	139
Figura 117	Confirmación del envío de mensaje .....	140
Figura 118	Diferencias visuales entre dispositivos.....	142
Figura 119	Admindroid sobre Galaxy Y.....	143
Figura 120	Admindroid sobre Motorola Defy. ....	143
Figura 121	Admindroid sobre Tablet.....	144
Figura 122	Notificaciones sobre celular. ....	145
Figura 123	Notificaciones sobre tableta. ....	145
Figura 124	Agenda (celular-tableta). ....	146
Figura 125	Mensajería en celular.....	146
Figura 126	Mensajería en tableta. ....	147
Figura 127	Mensajería en excede el cuadro de diálogo (tableta).....	148



## Índice de tablas

Tabla 1	Comparativa entre lenguajes de programación para dispositivos móviles. ....	39
Tabla 2	Comparativa entre lenguajes de programación para dispositivos móviles (continuación).....	40
Tabla 3	Comparativa entre gamas media-alta de Android.....	41
Tabla 4	Comparativa entre gamas media-baja de Android.....	41
Tabla 5	Comparativa Tabletas con Android.....	42
Tabla 6	Comparativa entre gestores de bases de datos para Android.....	42
Tabla 7	Comparativa entre lenguajes de programación para PC.....	43
Tabla 8	IDE posible para Android.....	43
Tabla 9	Comparativa entre servidores Web.....	44
Tabla 10	Comparativa entre tipos de redes P2P.....	44
Tabla 11	Lista de actividades de acuerdo al modelo CPM.....	45
Tabla 12	Holguras de las actividades del diagrama CPM.....	46
Tabla 13	Riesgos y tipo de riesgos.....	47
Tabla 14	Análisis de riesgos.....	47
Tabla 15	Estrategias de gestión de riesgos.....	48
Tabla 16	Clasificación de Puntos Función de la Aplicación para PC.....	51
Tabla 17	Clasificación de Puntos Función de la Aplicación del dispositivo.....	53
Tabla 18	Ponderaciones de Entradas y Consultas.....	53
Tabla 19	Ponderaciones de Salidas.....	53
Tabla 20	Ponderaciones de Ficheros Lógicos Internos.....	53
Tabla 21	Ponderaciones de Ficheros Lógicos Externos.....	53
Tabla 22	FP Lite.....	54
Tabla 23	Técnicas de búsqueda de hechos.....	55
Tabla 24	Comparativa Celulares probados.....	141
Tabla 25	Características de la Tableta probada.....	141



---

# Capítulo 1

## Introducción

---

### 1.1 Resumen

Cada día crece la necesidad en las empresas por una comunicación eficiente entre sus empleados, lo cual ha sido solucionado en gran parte gracias al avance tecnológico que se ha presentado en los últimos años, en especial por dispositivos móviles. Estos dispositivos son usados cada vez más por las empresas como herramientas de trabajo o simples herramientas de comunicación, pero lamentablemente no son usados de la manera adecuada por sus empleados. Este trabajo pretende crear un sistema, que permitirá a las empresas llevar un constante seguimiento del tipo de uso que se da a sus dispositivos, y así tomar medidas contra los empleados que no usen correctamente el dispositivo. Todo esto a un precio accesible para casi cualquier empresa y con reglas de uso personalizables para cada empresa, ya que cada empresa puede tener diferentes usos para sus dispositivos móviles.

### 1.2 Justificación

El crecimiento en el índice de empresas que utilizan dispositivos móviles como herramientas de trabajo y/o comunicación aunado a la falta de responsabilidad por parte de algunos empleados al usar dichos dispositivos, genera en las empresas, la necesidad de llevar un control riguroso sobre sus dispositivos, para garantizar el buen funcionamiento y un largo tiempo de vida útil en sus dispositivos, con la finalidad de mantenerlos en buen estado y no tener que gastar continuamente en reparaciones o reposiciones totales de los equipos.

#### 1.2.1 Estadísticas sobre el uso de telefonía móvil en México

En México año con año ha crecido considerablemente el número de usuarios de telefonía móvil tanto para uso común y doméstico, como para usos del gremio donde a la mayoría dentro de este ámbito, el dispositivo les es entregado por parte de la empresa donde laboran.

El crecimiento de usuarios año con año, es reflejado en las siguientes graficas con datos obtenidos en el portal de la COFETEL (Comisión Federal de Telecomunicaciones), mostrando el número de teléfonos móviles en uso por cada 100 habitantes en el Distrito Federal y Estado de México, además de los datos generales en el país[1].



**Figura 1** Número de teléfonos por cada 100 habitantes (D.F. y Edo De Mex).



**Figura 2** Número de teléfonos por cada 100 habitantes (incremental).

Como se puede observar, el crecimiento ha sido considerable, al grado tal que en el año anterior aumentó hasta ser mayor el número de teléfonos (registrados por contrato) que de habitantes en el DF, por lo cual se puede deducir que hay usuarios que tienen más de un teléfono celular y lo cual nos permite una mayor oportunidad en el mercado para el trabajo a desarrollar.

### 1.2.2 Estadísticas de sistemas operativos en telefonía móvil

El número de usuarios del sistema operativo Android, ha crecido constantemente desde su lanzamiento, superando en poco tiempo a sus competidores como se puede observar en la siguiente grafica con datos revelados por la empresa Canals (empresa dedicada al manejo de información de mercado) el 31 de enero del 2011 [2].



Figura 3 Mercado mundial de S.O. en D.M.

### 1.2.3 Modelos de dispositivos móviles con sistema operativo Android

Una ventaja que tiene el sistema operativo Android sobre algunos de sus competidores [véase comparativas sistemas operativos en marco teórico], es la variedad de hardware que ofrece, además de los muy variados precios, desde modelos económicos hasta los más lujosos, permitiendo en todos ejecutar prácticamente las mismas aplicaciones.

La cantidad de modelos existentes de equipos con sistema operativo Android está en constante crecimiento desde su lanzamiento, permitiendo un rango más amplio en el precio de los equipos, encontrado actualmente en México equipos desde \$2,000.00 hasta equipos de más de \$10,000.00 dando la holgura de poder obtener un equipo de lo más sencillo hasta el más lujoso.

Esto nos permite, por medio del software a realizar, llevar la administración del dispositivo del empleado de menor rango, como el del director de la empresa, asignando dispositivos móviles de diferente categoría respecto al rango que ocupa en la empresa, es decir al empleado se le puede asignar un equipo muy económico, mientras que a los jefes de cada área se le podría asignar un equipo un poco más lujoso y al director el equipo más lujoso y aun así llevar la misma administración sobre todos estos dispositivos además de permitir todas las funcionalidades del software en todos los equipos.



---

## Capítulo 2

# Marco Teórico

---

### 2.1 Dispositivo Móvil

Un dispositivo móvil se puede definir como un aparato de tamaño pequeño, con algunas capacidades de procesamiento, con conexión permanente o intermitente a una red, con memoria limitada, que ha sido diseñado específicamente para una función, pero que puede llevar a cabo otras funciones más generales. De acuerdo con esta definición existen multitud de dispositivos móviles, desde los reproductores de audio portátiles hasta los navegadores GPS, pasando por los teléfonos móviles, los PDAs (personal digital assistant) o los Tablet PCs.

### 2.2 Teléfonos Móviles

El teléfono móvil es un dispositivo inalámbrico electrónico basado en la tecnología de ondas de radio, que tiene la misma funcionalidad que cualquier teléfono de línea fija. Su principal característica es la portabilidad, ya que la realización de llamadas no es dependiente de ningún terminal fijo y no requiere ningún tipo de cableado para llevar a cabo la conexión a la red telefónica. Aunque su principal función es la comunicación de voz, como el teléfono convencional, su rápido desarrollo ha incorporado funciones adicionales como mensajería instantánea (sms), agenda, juegos, cámara fotográfica, agenda, acceso a Internet, reproducción de video e incluso GPS y reproductor mp3.

La evolución del teléfono móvil ha permitido disminuir su tamaño y peso, desde el Motorola DynaTAC, el primer teléfono móvil en 1983 que pesaba 780 gramos, a los actuales más compactos y con mayores prestaciones de servicio. Además a lo largo de estos años se ha llevado a cabo el desarrollo de baterías más pequeñas y de mayor duración, pantallas más nítidas y de colores, la incorporación de software más amigable.

Inicialmente los teléfonos móviles sólo permitían realizar llamadas de voz y enviar mensajes de texto. Conforme la tecnología fue avanzando se incluyeron nuevas aplicaciones como juegos, alarma, calculadora y acceso WAP (acceso a Internet mediante páginas web especialmente diseñadas para móviles) [3].

#### 2.2.1 “Smartphones” o Teléfonos Inteligentes

Un “smartphone” (teléfono inteligente en español) es un dispositivo electrónico que funciona como un teléfono móvil con características similares a las de un ordenador personal. Es un elemento a medio camino entre un teléfono móvil clásico y una PDA ya que permite hacer llamadas y enviar mensajes de texto como un móvil convencional pero además incluye características cercanas a las de un ordenador personal. Una característica importante de casi todos los teléfonos inteligentes es que permiten la instalación de programas para incrementar el procesamiento de datos y la conectividad. Estas aplicaciones pueden ser desarrolladas por el fabricante del dispositivo, por el operador o por un tercero.

Los teléfonos inteligentes se distinguen por muchas características, entre las que destacan las pantallas táctiles, un sistema operativo, así como la conectividad a internet y el acceso al correo electrónico. El completo soporte al correo electrónico parece ser una característica indispensable encontrada en todos los modelos existentes y anunciados del 2007 en adelante.

Otras aplicaciones que suelen estar presentes son las cámaras integradas, la administración de contactos, el software multimedia para reproducción de música y visualización de fotos y video-clips y algunos programas de navegación así como la habilidad de leer documentos en variedad de formatos como PDF y Microsoft Office. Una característica común a la mayoría de “smartphones” es una lista de contactos capaz de almacenar tantos contactos como la memoria libre permita, en contraste con los teléfonos clásicos que tienen un límite para el número máximo de contactos que pueden ser almacenados. Casi todos los teléfonos inteligentes también permiten al usuario instalar programas adicionales [4].

### **2.2.2 Servicios multimedia ofrecidos en dispositivos móviles**

En la comunicación humana al expresarnos en una conversación normal hablamos (sonido), escribimos (texto), observamos (vídeo) y gesticulamos (animación). Todo esto se llevó al terreno de los dispositivos móviles ofreciéndonos múltiples aplicaciones. El mercado de la telefonía móvil sigue creciendo de manera imparable especialmente los dispositivos con tecnologías integradas con WiFi y VoIP. El sector que más rápidamente está creciendo en el mercado es el teléfono dual con WiFi y VoIP o voz sobre protocolo de Internet, es decir, los que permiten conversaciones a través de Internet otra red basada en IP (protocolo de Internet). Todos estos avances nos permiten desarrollar y aprovechar las aplicaciones multimedia que mencionamos a continuación.

Las aplicaciones multimedia disponibles son el envío de fotos, animaciones, reproducciones de vídeo, videoconferencia, etc. Centrémonos en las siguientes:

#### **2.2.2.1 Cámara fotográfica**

Tiene capacidad para grabar vídeos de corta duración.

#### **2.2.2.2 Sonido**

Melodías polifónicas, MP3 u otros formatos de reproducción de audio.

Los formatos de audio soportados por los móviles son:

- WAV: abarca una gran cantidad de posibilidades en cuanto a su calidad (desde el sonido telefónico hasta el sonido estéreo de alta fidelidad). A pesar de ser el menos sofisticado resulta muy útil cuando su contenido ha de ser manipulado por elementos (Digital Signal Processing).
- MP3: un fichero en MP3 es una secuencia de tramas MPEG I layer III, descritas según la norma IO3-11172 “Coding of moving Pictures and associated audio for storage media up to about 1.5 Mbits/s” (codificación de imágenes en movimiento y audio



asociado para un almacenamiento medio hasta 1.5 Mb/s). Es muy flexible en cuanto a modos de almacenamiento y en cuanto al ahorro de espacio en disco. Como desventaja presenta que al usar un algoritmo de codificación/decodificación más complejo, la grabación/reproducción es más lenta y consume algunos recursos informáticos. El algoritmo de codificación/decodificación (codec) está patentado.

- MIDI (interfaz digital para instrumentos musicales).
- AMR: formato de propiedad de Apple, la empresa que distribuye el conocido reproductor multimedia QuickTime.
- MMF (Multimedia Mobile File): formato de propiedad de Yamaha.

#### **2.2.2.3 Envío de mensajes multimedia (MMS)**

Servicio similar al de mensajes cortos (SMS) pero con la incorporación de imágenes y secuencias de vídeo y voz pudiendo combinarse.

#### **2.2.2.4 Video**

Los formatos típicos son:

- MP4: formato de video comprimido basado en MPEG 4 y se utiliza para transmitir video desde las páginas web, en lo que se llama videoCast, ya que permite streaming.
- 3GP: también basado en MPEG 4.
- MOV: para video podcast.

### **2.2.3 Sistemas Operativos para dispositivos móviles**

Partiendo de la definición de sistema operativo: Capa compleja entre el hardware y el usuario, concebible también como una máquina virtual, que facilita al usuario o al programador las herramientas e interfaces adecuadas para realizar sus tareas informáticas, abstrayéndole de los complicados procesos necesarios para llevarlas a cabo.

Podemos deducir que el uso de uno u otro S.O. determinarán las capacidades multimedia de los dispositivos, y la forma de éstas de interactuar con el usuario. Existen multitud de opciones, si bien las más extendidas son Symbian, BlackBerry OS, Windows Mobile, y recientemente iPhone OS y el sistema móvil de Google, Android.

Las características básicas de cada uno son las siguientes:

#### **2.2.3.1 Symbian**

Su principal virtud es la capacidad que tiene el sistema para adaptar e integrar todo tipo de aplicaciones. Admite la integración de aplicaciones y, como sistema operativo, ofrece las rutinas, los protocolos de comunicación, el control de archivos y los servicios para el correcto funcionamiento de estas aplicaciones. La tecnología del sistema operativo Symbian se ha diseñado teniendo en cuenta puntos clave como el poder proporcionar la energía, memoria y gestión de entrada y salida de recursos requeridos específicamente en



los dispositivos móviles. También, supone una plataforma abierta, ésta es la clave, que aúna telecomunicaciones y los estándares globales de internet.

Los usuarios de Symbian señalan como principal ventaja del sistema el hecho de que exista una amplia selección de aplicaciones disponibles para todo tipo de teléfonos móviles. Destacan también la compatibilidad con los estándares de conectividad y redes como Bluetooth, WiFi, GSM, GPRS, CDMA y WCDMA.

### **2.2.3.2 Windows Mobile**

Microsoft lanzó su propio Windows para móviles, antes conocido como Windows CE o Pocket PC, tiene una larga historia en el campo de los PDA u ordenadores de bolsillo. Windows Mobile es un sistema operativo escrito desde cero y que hace uso de algunas convenciones de la interfaz de usuario del Windows de siempre.

Una de las ventajas de Windows Mobile sobre sus competidores es que los programadores pueden desarrollar aplicaciones para móviles utilizando los mismos lenguajes y entornos que emplean con Windows para PC. En comparación, las aplicaciones para Symbian necesitan más esfuerzo de desarrollo, aunque también están optimizadas para cada modelo de teléfono.

### **2.2.3.3 Android**

Google es otro de los desarrolladores que tiene una idea y es capaz de convertirla en una referencia. Android es un sistema operativo móvil basado en Linux y Java que ha sido liberado bajo la licencia Apache versión 2. El sistema busca, nuevamente, un modelo estandarizado de programación que simplifique las labores de creación de aplicaciones móviles y normalice las herramientas en el campo de la telefonía móvil. Al igual que ocurriera con Symbian, lo que se busca es que los programadores sólo tengan que desarrollar sus creaciones una única vez y así ésta sea compatible con diferentes terminales. Google promete una plataforma de desarrollo gratuita, flexible, económica en el desarrollo de aplicaciones y simple, diferenciada de los estándares que ofrecen Microsoft o Symbian.

### **2.2.3.4 iPhone OS**

iPhone OS es una versión reducida de Mac OS X optimizada para los procesadores ARM. Aunque oficialmente no se puede instalar ninguna aplicación que no esté firmada por Apple ya existen formas de hacerlo, la vía oficial forma parte del iPhone Developer Program (de pago) y hay que descargar el SDK que es gratuito. iPhone dispone de un interfaz de usuario realmente interesante, una desventaja es la gran cantidad de restricciones que tiene, aunque quizás Apple se dé cuenta que para triunfar mucho más es mejor liberar y dar libertad a su sistema.

### **2.2.3.5 Blackberry OS**

BlackBerry es un sistema operativo multitarea que está arrasando en la escena empresarial, en especial por sus servicios para correo y teclado QWERTY. Aparece en el mercado justo en el momento en que comenzaba a demandarse un sistema operativo que permitiera

utilizar de una forma fácil, cómoda y rápida los servicios de correo electrónico. Hoy en día es también proveedor de servicios de correo electrónico a dispositivos que no son BlackBerry, gracias al programa BlackBerry Connect. Así, en líneas generales, en un dispositivo BlackBerry es posible redactar, enviar y recibir todo tipo de mensajes de correo electrónico de manera muy análoga a como se haría en un ordenador. Además, es posible realizar y contestar a las llamadas que se emitan a través de la red de telefonía móvil, lo que permite sustituir el teléfono móvil. También cuenta con la navegación por internet en páginas HTML o WAP y tienen la capacidad de enviar o recibir mensajes SMS como la mayoría de los SO de "smartphones"[5].

Por lo demás, este sistema operativo incorpora múltiples aplicaciones y programas que convierten a los dispositivos en completos organizadores de bolsillo con funciones de calendario, libreta de direcciones, bloc de notas, lista de tareas, entre otras.

#### 2.2.4 Comparativa entre los kernel para SO de "smartphones"

El Kernel de un sistema operativo es el núcleo del mismo, el software responsable de facilitar a los distintos programas acceso seguro al ordenador o, en forma más básica, es el encargado de gestionar recursos, a través de servicios de llamada al sistema. Por ello, es importante conocer qué núcleo utiliza cada uno de los sistemas operativos de esta comparativa.

	Android	BlackBerry OS 4.7	iPhone OS 3.0	S60 5th Edition	Palm WebOS	Windows Mobile 6.5
Kernel	Linux con máquina virtual Dalvik	Propietario	OS X	Symbian	Linux	Windows CE
Conectividad	3G, WiFi, GSM, GPRS	3G, GSM, CDMA, WiFi	3G, GSM, WiFi	3G, GSM, WiFi	3G, GSM, CDMA, WiFi	3G, GSM, CDMA, WiFi

Figura 4 Comparativa entre S.O. para móviles

La principal diferencia entre un kernel de libre distribución y un propietario radica en que los de libre distribución como Linux cuentan con una amplia y experimentada comunidad de desarrolladores, gracias a los cuales se detectan rápidamente agujeros de seguridad, fallos, etc. y se realizan mejoras tanto para solucionar estos problemas como para adaptarse a los nuevos tiempos. En los sistemas cerrados o propietarios, es más costoso encontrar errores y mejorarlos, ya que deben ser los propios desarrolladores del sistema los que detecten y realicen las mejoras, por lo que deben dedicarse más recursos a investigación en estos sistemas con el consiguiente aumento del coste del mismo.

### 2.3 Conectividad.

Hoy en día, para poder sacar el máximo partido a todas las funcionalidades que ofrecen cada uno de ellos es indispensable contar con acceso a Internet. En este sentido, se valora



enormemente el hecho de que cuenten con acceso WiFi a Internet, así como conectividad con tecnologías como GSM, GPRS, 3G que permitan conectarse a Internet desde cualquier lugar. Mostramos un breve resumen de estas tecnologías.

### **2.3.1 Primera generación (1G)**

La tecnología 1G en telefonía móvil hizo su aparición en 1979 y se caracterizó por ser analógica y estrictamente para voz. La calidad de los enlaces era muy baja, tenían baja velocidad (2400 bauds). En cuanto a la transferencia entre celdas, era muy imprecisa ya que contaban con una baja capacidad (Basadas en FDMA, Frequency Division Multiple Access) y, además, la seguridad no existía. La tecnología predominante de esta generación es AMPS (Advanced Mobile Phone System).

### **2.3.2 Segunda generación (2G)**

La 2G arribó hasta 1990 y a diferencia de la primera se caracterizó por ser digital. EL sistema 2G utiliza protocolos de codificación más sofisticados y se emplea en los sistemas de telefonía celular actuales. Las tecnologías predominantes son: GSM (Global System por Mobile Communications); IS-136 (conocido también como TIA/EIA136 o ANSI-136) y CDMA (Code Division Multiple Access) y PDC (Personal Digital Communications), éste último utilizado en Japón.

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

### **2.3.3 Generación 2.5 G**

Muchos de los proveedores de servicios de telecomunicaciones se moverán a las redes 2.5G antes de entrar masivamente a la 3. La tecnología 2.5G es más rápida, y más económica para actualizar a 3G.

La generación 2.5G ofrece características extendidas, ya que cuenta con más capacidades adicionales que los sistemas 2G, como: GPRS (General Packet Radio System), HSCSD (High Speed Circuit Switched), EDGE (Enhanced Data Rates for Global Evolution), IS-136B e IS-95Bm entre otros. Los carriers europeos y estadounidenses se moverán a 2.5G en el 2001. Mientras que Japón irá directo de 2G a 3G también en el 2001.

### **2.3.4 Tercera generación 3G.**

La 3G se caracteriza por contener a la convergencia de voz y datos con acceso inalámbrico a Internet; en otras palabras, es apta para aplicaciones multimedia y altas transmisiones de datos. Los protocolos empleados en los sistemas 3G soportan altas velocidades de información y están enfocados para aplicaciones más allá de la voz como audio (mp3), video en movimiento, videoconferencia y acceso rápido a Internet, sólo por nombrar algunos. Se sabe que las redes 3G empezaron a operar en el 2001 en Japón, por NTT



DoCoMo; en Europa y parte de Asia en el 2002, posteriormente en Estados Unidos y otros países.

Asimismo los sistemas 3G alcanzan velocidades de hasta 384 kbps, permitiendo una movilidad total a usuarios, viajando a 120 kilómetros por hora en ambientes exteriores. También alcanzan una velocidad máxima de 2 Mbps, permitiendo una movilidad limitada a usuarios, caminando a menos de 10 kilómetros por hora en ambientes estacionarios de corto alcance o en interiores.

### **2.3.5 Cuarta generación 4G.**

La 4G está basada completamente en el protocolo IP, siendo un sistema de sistemas y una red de redes, que se alcanza gracias a la convergencia entre las redes de cables e inalámbricas. Esta tecnología podrá ser usada por modems inalámbricos, celulares inteligentes y otros dispositivos móviles. La principal diferencia con las generaciones predecesoras será la capacidad para proveer velocidades de acceso mayores de 100 Mbps en movimiento y 1 Gbps en reposo, manteniendo una calidad de servicio (QoS) de punta a punta de alta seguridad que permitirá ofrecer servicios de cualquier clase en cualquier momento, en cualquier lugar, con el mínimo coste posible.

El WWRF (Wireless World Research Forum) pretende que 4G sea una fusión de tecnologías y protocolos, no sólo un único estándar, similar a 3G, que actualmente incluye tecnologías como lo son GSM y CDMA. Por su parte, el ITU indicó en 2010 que tecnologías consideradas tecnologías 3G evolucionadas, como lo son WiMax y LTE, podrían ser consideradas tecnologías 4G.

La empresa NTT DoCoMo en Japón, fue la primera en realizar experimentos con las tecnologías de cuarta generación, alcanzando 100 Mbps en un vehículo a 200 km/h. La firma lanzó los primeros servicios 4G basados en tecnología LTE en diciembre de 2010 en Tokyo, Nagoya y Osaka. En el resto del mundo se espera una implantación sobre el año 2020.

### **2.3.6 GSM**

GSM es el estándar líder para telefonía móvil en el mundo, disponiéndose de redes en la mayoría de los países. GSM soporta comunicaciones de datos a través de conmutación de circuitos de datos (hasta 14,4 kbit/s), conmutación de circuitos de datos de alta velocidad (HSCSD, hasta 43,2 kbit/s utilizando más de una ranura de tiempo) y servicios generales de paquetes de radio (GPRS, con canales de paquetes de datos sobre una o varias ranuras de tiempo, hasta 171,2 kbit/s). En la actualidad, una rama evolutiva de 3G soporta mayores velocidades de datos con GPRS y EGPRS, basada en la tecnología EDGE (mejora de los datos para una evolución global).

Además, los servicios de mensajes cortos (SMS) son muy populares para realizar comunicaciones cortas en diferido, tales como el correo electrónico, y son utilizados en



múltiples aplicaciones comerciales, tales como el registro de una reserva de vuelo mientras la persona se desplaza al aeropuerto en un medio de transporte rápido.

Para las compañías de ferrocarriles se ha diseñado una versión especial de GSM: GSM-R con facilidades de difusión, multiconexión, llamadas semiduplex, y establecimiento de prioridades. GSM es un sistema TDMA con ocho ranuras de tiempo en cada portadora. Una llamada de voz normal utiliza una ranura de tiempo. El audio normalmente se transmite sobre una ranura de tiempo por trama. Cada estación base proporciona un canal base con información acerca de la red y de la estación base, sobre la primera ranura de tiempos de la portadora. Para adaptarse a las regulaciones de frecuencia en las diferentes regiones, las bandas originales GSM de 900 y de 1800 MHz han sido complementadas en los EE.UU. por las bandas de 850 MHz y de 1900 MHz que originalmente estaban reservadas para la transmisión AMPS analógica.

La planificación de frecuencias en la parte de la red resulta crítica para evitar interferencias y la desconexión accidental de las llamadas. Las interferencias con las células adyacentes se pueden minimizar mediante el control de la potencia, tanto del teléfono móvil como de la estación base. Las primeras redes comenzaron sus operaciones comerciales en 1992 y se espera que tengan un ciclo de vida de al menos hasta 2013. GSM se considera una tecnología 2G y actualmente está siendo complementada, más que reemplazada, por las redes 3G basadas en la tecnología WCDMA/UMTS.

### **2.3.7 GPRS**

Las siglas GPRS corresponden a General Packet Radio Services, Servicio General de Paquetes por Radio. Es un sistema de telefonía móvil que está basado en la conmutación de paquetes sobre la red GSM que se usa actualmente (requiere algunas modificaciones). GPRS es una tecnología estandarizada por el ETSI (European Telecommunications Standard Institute) como parte de GSM Fase 2+ que permite la transmisión de datos a alta velocidad vía redes inalámbricas, permite acceso a Internet y correo electrónico. Más que el envío de una corriente continua de datos a través de una conexión permanente, la conmutación de paquetes solamente utiliza la conexión cuando hay información que enviar. La utilización de GPRS permite a los usuarios enviar y recibir información a velocidades de hasta 115kbit/s.

La implementación de GPRS proporcionará tremendos beneficios a los operadores GSM ya que lleva capacidades IP a la red GSM y permite la conexión a una amplia gama de redes de información públicas y privadas utilizando protocolos de información estándar como TCP/IP y una amplia gama de servicios de valor añadido. Al sistema GPRS se le conoce también como GSM-IP ya que usa la tecnología IP (Internet Protocol) para acceder directamente a los proveedores de contenidos de Internet. Es un estándar inalámbrico de circuitos de paquetes conmutados que ofrece acceso instantáneo a protocolos IP y a redes X.25. La ventaja objetiva de GPRS es que ofrece una conexión permanente (es decir conectividad IP instantánea) entre el terminal móvil y la red. Con GPRS ya no es necesario el tener un canal dedicado para cada usuario ya que cada canal es compartido por varios



usuarios. Se puede recibir voz y datos simultáneamente, la conexión se realiza en el mismo momento que el usuario lo solicita pudiendo ocupar varios canales cuando el flujo de información así lo exija. Se sustituye el concepto de facturación por tiempo por el de facturación por volumen de datos transmitidos.

### **2.3.8 EDGE**

EDGE (“Enhanced Data rates for Global Evolution”) es un avance en la evolución de la tecnología GSM/GPRS. El objetivo de la tecnología EDGE consiste en mejorar las velocidades de transmisión de datos y la eficiencia espectral, así como facilitar el uso de nuevas aplicaciones y de la mejora de las capacidades en los móviles.

Además, EDGE soporta el popular short message service (SMS), así como su extensión, el multimedia message service (MMS), ambos servicios utilizados en múltiples aplicaciones comerciales. Ahora sí es posible dar soporte de Internet móvil gracias a las elevadas velocidades de datos. EDGE es una extensión del protocolo GSM/GPRS desarrollada para poder soportar mayores velocidades de datos, lo cual se consigue utilizando técnicas de modulación 8-PSK (8-Phase Shift Keying), así como esquemas de codificación de la modulación a nivel físico. Esta modulación proporciona un incremento de 1 a 3 bits por símbolo, mejorando así la velocidad global de los datos. El nivel físico ahora consta de nueve esquemas de código de modulación (MCS) que pueden utilizarse tanto para el enlace descendente o enlace directo, como para el enlace ascendente o enlace inverso.

### **2.3.9 Conectividad WI-FI**

Cuando hablamos de WIFI nos referimos a una de las tecnologías de comunicación inalámbrica mediante ondas más utilizada hoy en día. WIFI, también llamada WLAN (Wireless LAN, red inalámbrica) o estándar IEEE 802.11. WIFI no es una abreviatura de Wireless Fidelity, simplemente es un nombre comercial.

En la actualidad podemos encontrarnos con dos tipos de comunicación WIFI: 802.11b, que emite a 11 Mb/seg, y 802.11g, más rápida, a 54 MB/seg.

De hecho, son su velocidad y alcance (unos 100-150 metros en hardware asequible) lo convierten en una fórmula perfecta para el acceso a internet sin cables. Para tener una red inalámbrica en casa sólo necesitaremos un punto de acceso, que se conectaría al módem, y un dispositivo WIFI que se conectaría en nuestro aparato. Existen terminales WIFI que se conectan al PC por USB, pero son las tarjetas PCI (que se insertan directamente en la placa base) las recomendables, nos permite ahorrar espacio físico de trabajo y mayor rapidez. Para portátiles podemos encontrar tarjetas PCMI externas, aunque muchos de los aparatos ya se venden con tarjeta integrada.

## **2.4 Red P2P**

Las redes P2P (Peer to Peer) son consideradas como redes abiertas entre ordenadores, donde no existe un servidor del cual los diferentes usuarios de la red descargan o comparten información, sino que la información es compartida y descargada de manera libre, entre los



mismos usuarios de la red, es decir, cada punto de esa red será usuario y servidor a la vez. Entre sus principales características destacan:

1. Escalabilidad: Las redes P2P necesitan ser grandes y contar cada vez con más usuarios.
2. Descentralización: Estas redes por definición son descentralizadas.
3. Los costes están repartidos entre los usuarios: Se comparten o donan recursos a cambio de recursos.
4. Anonimato: Debe permanecer en el anonimato en estas redes el autor, el editor, el lector, el servidor, el documento y la petición.
5. Seguridad: El usuario abre su máquina al resto que esté seguro. Para ello los mecanismos son: Encriptación multiclave, la llamada Caja de arena, gestión de derechos de autor (la industria define qué puede hacer el usuario, por ejemplo la segunda vez que se oye la canción se apaga), reputación (sólo permitir acceso a los conocidos) y cortafuegos [6].

Este tipo de redes se hicieron conocidas gracias al polémico Programa Napster, el cual nació en el año 1999. Este pionero de las redes P2P, poseía un servidor central del cual se podría descargar música pero fue cerrado por presión de diferentes compañías disqueras quienes estaban perdiendo mucho dinero por este acceso gratuito a la música. Es por ello que desde su aparición las redes P2P han revolucionado el mundo de las leyes pues muchos gobiernos han legislado para proteger los derechos de autor de sus ciudadanos. En un inicio Napster, creado por Shawn Fanning, era totalmente gratuito, sin embargo por presión del gobierno de Estados Unidos, tuvo que cambiar sus políticas, convirtiéndose en un sitio de paga para la obtención de música en formato mp3.

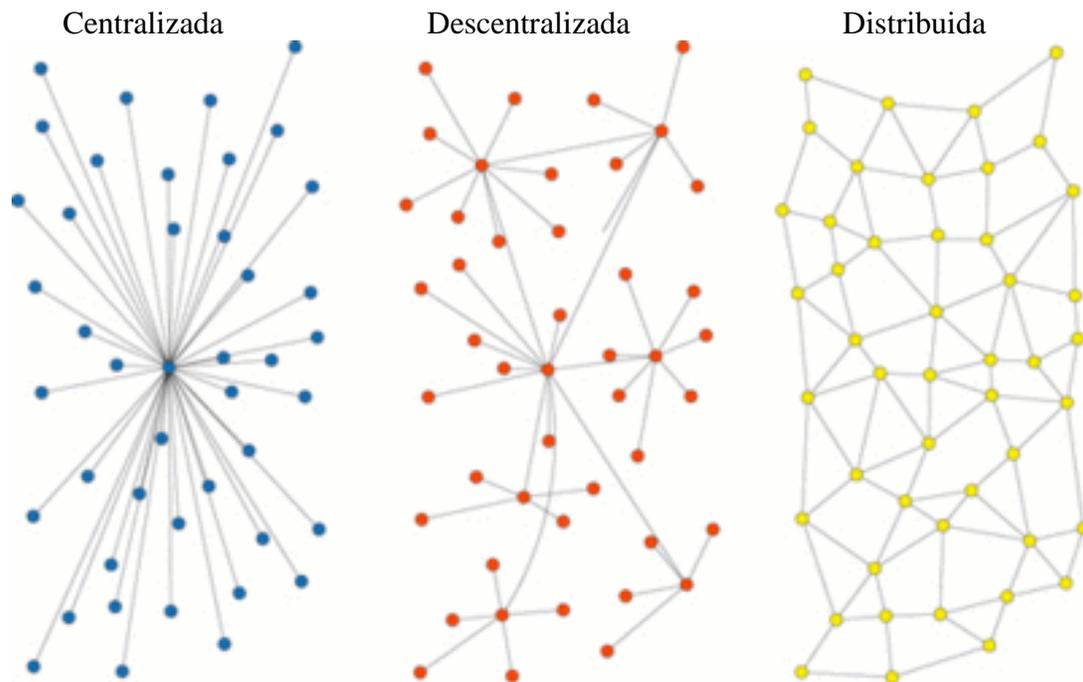
Entre los programas más conocidos encontramos por ejemplo a Ares, también conocido como Ares P2P, es un programa para compartir ficheros de datos (información) entre los usuarios de la red. Es un software libre, por lo que cualquier usuario con conocimientos puede aplicarle mejoras. Entre sus características se encuentran las siguientes:

- Pre-visualización del archivo a descargar, aun cuando su descarga no esté lista.
- Conversación en línea con otros usuarios.
- Breves colas de espera, porque coloca en primer lugar a los usuarios con los porcentajes de descarga menores.
- Compatibilidad con el formato BitTorrent.
- Descarga de un mismo archivo desde varias fuentes.

- Múltiples ventanas de búsqueda, para descargar 2 o más archivos a la vez.

### 2.4.1 Clasificación

Una posible clasificación de las redes P2P pudiera ser acorde a su grado de centralización:



**Figura 5 Las tres topologías de red, que aplican también al diseño P2P.**

#### 2.4.1.1 Redes P2P centralizadas

Este tipo de red P2P se basa en una arquitectura monolítica en la que todas las transacciones se hacen a través de un único servidor que sirve de punto de enlace entre dos nodos y que, a la vez, almacena y distribuye los nodos donde se almacenan los contenidos. Poseen una administración muy dinámica y una disposición más permanente de contenido. Sin embargo, está muy limitada en la privacidad de los usuarios y en la falta de escalabilidad de un sólo servidor, además de ofrecer problemas en puntos únicos de fallo, situaciones legales y enormes costos en el mantenimiento, así como el consumo de ancho de banda.

Una red de este tipo reúne las siguientes características:

- Se rige bajo un único servidor, que sirve como punto de enlace entre nodos y como servidor de acceso al contenido, el cual distribuye a petición de los nodos.



- Todas las comunicaciones (como las peticiones y encaminamientos entre nodos) dependen exclusivamente de la existencia del servidor.

Algunos ejemplos de este tipo de redes son Napster y Audiolgalaxi.

#### **2.4.1.2 Redes P2P híbridas, semi centralizadas o mixtas**

En este tipo de red, se puede observar la interacción entre un servidor central que sirve como hub y administra los recursos de banda ancha, enrutamientos y comunicación entre nodos pero sin saber la identidad de cada nodo y sin almacenar información alguna, por lo que el servidor no comparte archivos de ningún tipo a ningún nodo. Tiene la peculiaridad de funcionar (en algunos casos como en Torrent) de ambas maneras, es decir, puede incorporar más de un servidor que gestione los recursos compartidos, pero también, en caso de que el servidor o los servidores que gestionan todo caigan, el grupo de nodos puede seguir en contacto a través de una conexión directa entre ellos mismos, con lo que es posible seguir compartiendo y descargando más información en ausencia de los servidores. Este tipo de P2P presenta las siguientes características:

- Tiene un servidor central que guarda información en espera y responde a peticiones para esa información.
- Los nodos son responsables de hospedar la información (pues el servidor central no almacena la información) que permite al servidor central reconocer los recursos que se desean compartir, y para poder descargar esos recursos compartidos a los usuarios que lo solicitan.
- Las terminales de enrutamiento son direcciones usadas por el servidor, que son administradas por un sistema de índices para obtener una dirección absoluta.

Algunos ejemplos de una red P2P híbrida son BitTorrent, eDonkey y Direct Connect.

#### **2.4.1.3 Redes P2P "puras" o totalmente descentralizadas**

Las redes P2P de este tipo son las más comunes, siendo las más versátiles al no requerir de una administración central de ningún tipo, lo que permite una reducción de la necesidad de usar un servidor central, por lo que se opta por los mismos usuarios como nodos de esas conexiones y también como almacenadores de esa información. En otras palabras, todas las comunicaciones son directamente de usuario a usuario con ayuda de un nodo (que es otro usuario) quien permite enlazar esas comunicaciones. Las redes de este tipo tienen las siguientes características:

- Los nodos actúan como cliente y como servidor.
- No existe un servidor central que maneje las conexiones de red.
- No hay un enrutador central que sirva como nodo y administre direcciones.



Algunos ejemplos de una red P2P "pura" son:

- Kademia
- Ares Galaxy
- Gnutella
- Freenet
- Gnutella2.



---

## Capítulo 3

# Estado del Arte

---

Actualmente, hay empresas que ofrecen servicios para el monitoreo de teléfonos móviles; así mismo, existen aplicaciones y dispositivos móviles disponibles en el mercado para realizar dicha tarea. En esta sección, se analizan las aplicaciones y dispositivos más relevantes dentro del mercado internacional para realizar la tarea de monitoreo.

### 3.1 Software De Monitoreo Para Dispositivos Móviles

El software de monitoreo para dispositivos móviles puede ser adquirido por cualquier persona sin importar la zona geográfica en la que se encuentre o la compañía telefónica a la que esté suscrito; sólo es necesario cubrir los requisitos especificados por algún software en particular.

A continuación se presentan las principales herramientas software para el monitoreo de teléfonos móviles:

#### 3.1.1 SpyBubble

Es un programa de software que le permite monitorear secretamente la actividad de cualquier smartphone o teléfono inteligente, y en consecuencia, las acciones de la persona que usa ese teléfono [7].

Precio: Cuota única de \$670 MXN.

Funciones:

- Monitoreo de mensajes de texto SMS (Entrantes y salientes).
- Monitoreo de llamadas (Entrantes y salientes) (Número, hora y duración).
- Monitoreo de correos electrónicos (Entrantes y salientes).
- Acceso al directorio telefónico.
- Localización del teléfono vía GPS.
- Registro de todos los enlaces visitados en la Internet del celular.
- Abrir y ver las fotos que envía y recibe el celular.

Invisible: La aplicación es invisible en el teléfono sobre el que se ejecuta.

Requisitos:

- Compatibilidad con el celular y el sistema operativo.
- Acceso a Internet en todo momento (de preferencia un plan de datos ilimitado).
- Estar registrado en la página oficial (<http://www.spybubble.com/>).



Compatibilidad:

- Blackberry OS 4.2.1 o posterior.
- Android 1.0 o posterior.
- Symbian S60 3ra Edición, 3ra Edición Feature Pack 1, 3ra Edición Feature Pack 2 y 5ta Edición.
- iPhone OS 2.x, 3.x y 4.x
- Windows Mobile 5.x y 6.x

### 3.1.2 Smobile

Smobile es un programa que se instala en el teléfono móvil y permite, desde un sitio web, saber a qué números llama la persona con ese equipo (o desde cuáles recibe llamadas), qué mensajes de texto entran o salen, qué correos electrónicos se intercambian, etc.[8].

Precio: Cuota única de \$402 MXN.

Funciones:

- Monitoreo de mensajes de texto SMS (Entrantes y salientes).
- Monitoreo de llamadas (Entrantes y salientes) (Número, hora y duración).
- Monitoreo de correos electrónicos (Entrantes y salientes).
- Acceso a fotografías contenidas en el dispositivo.
- Localización del teléfono vía GPS.
- Se puede generar una copia de la información que se guarda, de manera remota (vía Internet).
- Informa vía correo electrónico si ciertas palabras (sexo, droga, alcohol, etc.) aparecen en las comunicaciones del celular.

Invisible: La aplicación es invisible en el teléfono sobre el que se ejecuta.

Requisitos:

- Compatibilidad con el celular y el sistema operativo.
- Acceso a Internet en todo momento (de preferencia un plan de datos ilimitado).

Compatibilidad:

- Blackberry OS 4.2.1 o posterior.
- Android 1.0 o posterior.



- Symbian S60 3ra Edición, 3ra Edición Feature Pack 1, 3ra Edición Feature Pack 2 y 5ta Edición.
- iPhone OS 2.x, 3.x y 4.x
- Windows Mobile 5.x y 6.x

### **3.1.3 SMS Interceptor**

Es un software para monitorear celulares, específicamente, se pueden monitorear todos los mensajes de texto y llamadas que se realicen o que entren en un determinado teléfono celular [9].

Precio: \$1610 MXN.

Funciones:

- Monitoreo de mensajes de texto SMS (Entrantes y salientes).
- Monitoreo de llamadas (Entrantes y salientes).

Invisible: La aplicación es invisible en el teléfono sobre el que se ejecuta.

Requisitos:

- Compatibilidad con el celular y el sistema operativo.
- Se requieren dos celulares (Celular interceptor y celular captor).
- Acceso a Internet en todo momento (de preferencia un plan de datos ilimitado).

Compatibilidad:

- Symbian S60 3ra Edición y 5ta Edición.

### **3.1.4 FlexiSpy**

Es un troyano que se instala en el dispositivo móvil que se va a monitorear. La interfaz queda oculta con una secuencia especial de dígitos a la que solo puede acceder quien instala la aplicación [10].

Precio: El precio varía según el nivel del servicio.

- FlexiSpy Pro: \$2,748 MXN por año.
- FlexiSpy Light: \$1,832 MXN por año.
- FlexiSpy Bug: \$1,832 MXN por única vez.
- FlexiSpy Alert: \$916 MXN por única vez.

Funciones: Las funciones varían según el nivel del servicio.



#### **3.1.4.1 FlexiSpy Pro:**

- Activación remota de micrófono.
- Monitoreo de mensajes de texto SMS (Entrantes y salientes).
- Monitoreo de llamadas (Entrantes y salientes).
- Borrado de datos privados.
- Elaboración y gestión de reportes.
- Notificación de cambio de SIM.

#### **3.1.4.2 FlexiSpy Light:**

- Monitoreo de mensajes de texto SMS (Entrantes y salientes).
- Monitoreo de llamadas (Entrantes y salientes).
- Borrado de datos privados.
- Elaboración y gestión de reportes.
- Notificación de cambio de SIM.

#### **3.1.4.3 FlexiSpy Alert:**

- Activación remota de micrófono.
- Monitoreo de mensajes de texto SMS (Entrantes y salientes).

#### **3.1.4.4 FlexiSpy Bug:**

- Monitoreo de mensajes de texto SMS (Entrantes y salientes).
- Borrado de datos privados.
- Notificación de cambio de SIM.
- Alerta por robo.

Invisible: La aplicación es invisible en el teléfono sobre el que se ejecuta.

Requisitos:

- Compatibilidad con el celular y el sistema operativo.
- Acceso a Internet en todo momento (de preferencia un plan de datos ilimitado).
- Registrarse en la página web oficial ([www.flexispy.com](http://www.flexispy.com)).



Compatibilidad:

- Symbian S60 3ra Edición y 5ta Edición.
- Android 1.0 o posterior.
- Blackberry OS 4.2.1 o posterior.
- iPhone OS 2.x, 3.x y 4.x
- Windows Mobile 5.x y 6.x

### 3.1.5 MobiStealth

Es una familia de utilerías que permiten monitorear las actividades que se realizan en un dispositivo móvil [11].

Precio: El precio varía según el dispositivo móvil, pero en promedio, tiene una cuota fija de \$542 MXN.

Funciones:

- Monitoreo de mensajes de texto SMS (Entrantes y salientes).
- Monitoreo de llamadas en tiempo real(Entrantes y salientes) (Número, hora y duración).
- Grabación de llamadas.
- Monitoreo de correos electrónicos (Entrantes y salientes).
- Historial de páginas web visitadas.
- Acceso al contenido multimedia contenido en el dispositivo.
- Localización del teléfono vía GPS.

Invisible: La aplicación es invisible en el teléfono sobre el que se ejecuta.

Requisitos:

- Compatibilidad con el celular y el sistema operativo.
- Acceso a Internet en todo momento (de preferencia un plan de datos ilimitado).

Compatibilidad:

- Symbian S60 3ra Edición y 5ta Edición.
- Android 1.0 o posterior.
- Blackberry OS 4.2.1 o posterior.
- iPhone OS 2.x, 3.x y 4.x



- Windows Mobile 5.x y 6.x

### 3.1.6 Mobile Spy

Es parte de la nueva generación de software espía para teléfonos móviles que aprovecha la capacidad de conectividad a Internet para registrar la actividad, los registros y la ubicación física del teléfono. Para acceder a dicha información el espía entra a la página Web del fabricante, además de que otras funcionalidades le permiten tener manipulación remota del móvil. [12]

Precio: El precio varía según la duración del servicio.

- ✓ Anual (Con características adicionales): \$1,761 MXN.
- ✓ Anual: \$1,355 MXN.
- ✓ 6 meses: \$948 MXN.
- ✓ 3 meses: \$677 MXN.

Funciones:

- Monitoreo de mensajes de texto SMS (Entrantes y salientes).
- Monitoreo de llamadas (Entrantes y salientes) (Número, hora y duración).
- Comandos de manera remota (Sólo disponible para Android, iPhone OS y Blackberry OS).
- Monitoreo de correos electrónicos (Entrantes y salientes).
- Acceso a agenda de contactos.
- Acceso al calendario de eventos.
- Acceso al contenido multimedia contenido en el dispositivo.
- Localización del teléfono vía GPS.
- Visualización de la pantalla del dispositivo móvil, actualizándose cada 90 segundos.
- Bloqueo y desbloqueo remoto del dispositivo, con alerta opcional.
- Adquisición de la información de la SIM, en caso de robo o pérdida.

Invisible: La aplicación es invisible al usuario del teléfono sobre el que se ejecuta.

Requisitos:

- Compatibilidad con el celular y el sistema operativo.



- Acceso a Internet en todo momento (de preferencia un plan de datos ilimitado).
- En iPhone OS y iPad OS, el dispositivo móvil debe tener el SO liberado para poder instalar aplicaciones no certificadas por MAC.

Compatibilidad:

- Symbian S60 3ra Edición y 5ta Edición.
- Android 1.0 o posterior (Las versiones 1.5 y 1.6 sólo soportan Mobile Spy v.4.0).
- Blackberry OS 4.x.x y 5.0.0.x.
- iPhone OS 3.1.2 hasta la versión 4.3.2
- iPad OS 3.2.1 hasta la versión 4.3.2 (No es compatible con iPad 2G).

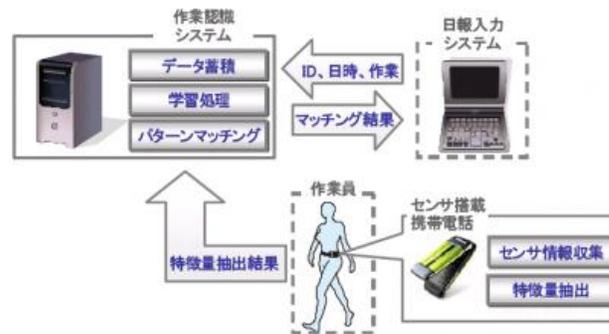
Cabe destacar que las herramientas anteriormente mostradas utilizan una arquitectura cliente-servidor, en donde el cliente es cada uno de los dispositivos móviles, enviando información al servidor que es gestionado por un administrador.

Aparte de estas opciones de software existe la posibilidad de agregar un *chip* al teléfono que se quiere espiar, sin embargo esta opción no es del todo infalible y puede resultar cara pues los *chips* llegan a costar entre 100 y 250 dólares.

## **3.2 Dispositivos Móviles Para Monitoreo De Empleados**

### **3.2.1 Dispositivo Móvil KDDI**

El laboratorio de desarrollo e investigación del segundo operador celular en Japón KDDI Corporation, desarrolló una tecnología para monitorear las acciones de un usuario, al usar datos de un sensor de aceleración instalado en los teléfonos (portados como cinturones)[14], que son enviados a un servidor de análisis para detectar movimientos complejos. De acuerdo al fabricante, el teléfono reconoce diferentes clases de movimientos con una alta precisión, como caminar, subir escaleras o realizar tareas de limpieza; al comparar patrones de aceleración previamente almacenados en la base de datos del servidor. El sistema también genera estadísticas de los movimientos distinguiendo entre varias actividades comunes (algunas de ellas descritas anteriormente), para monitorear más eficientemente a los usuarios. Así mismo, el sistema incorpora localización vía GPS para determinar la ubicación de los usuarios; es decir, a través de este sistema se puede conocer lo que un usuario está haciendo y en dónde lo está haciendo.



**Figura 6**      **Funcionamiento del dispositivo móvil de KDDI para el monitoreo de usuarios**

Actualmente, este dispositivo sólo se encuentra disponible en Japón.

## Capítulo 4

# Análisis

### 4.1 Análisis de Herramientas

#### 4.1.1 Programación para dispositivos móviles

Se realiza una comparativa entre los modelos de programación para distintos sistemas operativos de dispositivos móviles, mostrando algunas de las ventajas de la programación en Android sobre otras plataformas.

Sistema al que está orientado	Android	iOS	Symbian
Lenguaje de programación utilizado	Java para Android	Objective-C	C++
Orientado a Objetos	Si	Si	Si
IDEs disponibles	Eclipse / Netbeans	XCode	QT for Symbian / Visual Studio / Borland IDE
Sistema operativo necesario en PC para ejecutar la IDE	Multiplataforma	OS X	Windows, OS X
Costo	Gratis	Gratis (al estar registrado como desarrollador)	Gratis
Rango de compatibilidad de una misma aplicación con diferentes dispositivos	Muy alto (Los problemas comunes de compatibilidad son dados por la resolución de pantalla del dispositivo)	Alto (Pero poca variedad de dispositivos compatibles)	Medio-Alto
Cantidad de información de apoyo disponible	Alta (Libros, tutoriales, documentación y página oficial para desarrolladores)	Alta (Libros, tutoriales y documentación)	Media (Tutoriales, documentación y página oficial para desarrolladores)

Tabla 1 Comparativa entre lenguajes de programación para dispositivos móviles.



Sistema al que está orientado	BlackBerry	Windows Mobile	Java Mobile
Lenguaje de programación utilizado	Java ME para BlackBerry	Visual Basic / C#	J2ME
Orientado a Objetos	Si	Si	Si
IDEs disponibles	Blackberry JDE	Visual Studio	Netbeans / Eclipse /
Sistema operativo necesario en PC para ejecutar la IDE	Windows	Windows	Multiplataforma
Costo	Gratis	\$799.00 USD la versión más económica	Gratis
Rango de compatibilidad de una misma aplicación con diferentes dispositivos	Bajo (En función de la API utilizada)	Medio	Medio-Bajo (Depende de las funciones realizadas en la aplicación)
Cantidad de información de apoyo disponible	Media (Tutoriales y documentación)	Media (Tutoriales y documentación)	Alta (Libros, tutoriales y documentación), pero puede variar, dependiendo del dispositivo para el que se quiere programar

Tabla 2 Comparativa entre lenguajes de programación para dispositivos móviles (continuación).

#### 4.1.2 Teléfonos celulares Android

Se realiza una comparativa entre distintos modelos de teléfonos Android, tomando en cuenta principalmente características técnicas relevantes para la compatibilidad con la aplicación a realizar, dando por hecho que todos los teléfonos Android, ya cuentan con características básicas, como conexión Wifi, bluetooth, memoria expandible, cámara fotográfica, reproductor de medios, pantalla táctil, entre otros.

#### 4.1.2.1 Gama media-alta

Fabricante	Sony Ericsson	Sony Ericsson	Motorola	HTC
Modelo	Xperia ARC	Xperia NEO	Defy	Incredible
Proveedor de servicio de telefonía	Iusacell	Telcel	Telcel	Iusacell
Tecnología de comunicación	GSM HSPA+	GSM HSPA+	GSM HSPA+	CDMA
Versión de Android	2.3	2.3	2.2	2.2
Pantalla	480x854p 4.2"	480x854p 3.7"	480x854p 3.7"	480x800p 3.7"
Procesador	1GHz	1GHz	800MHz	1GHz
Memoria RAM	512MB	512MB	512MB	512MB
Almacenamiento Interno	320MB	320MB	2GB	8GB
Precio	\$8599.00	\$5500.00	\$5500.00	\$4999.00

Tabla 3 Comparativa entre gamas media-alta de Android.

#### 4.1.2.2 Gama media-baja

Fabricante	LG	HUAWEI	Sony Ericsson	Hiphone
Modelo	P350	IDEOS	X8	A8
Proveedor de servicio de telefonía	Telcel	Iusacell	Telcel	Telcel/Movistar
Tecnología de comunicación	GSM HSPA+	GSM HSPA+	GSM HSPA+	GSM
Versión de Android	2.2	2.2	1.6	2.2
Pantalla	320x480p 2.8"	240x320p 2.8"	320x480p 3"	320x240p 2.5"
Procesador	600MHz	533MHz	600MHz	600GHz
Memoria RAM	256MB	256MB	256MB	256MB
Almacenamiento Interno	140MB	512MB	128MB	512MB
Precio	\$2300.00	\$1499.00	\$2800.00	\$1600.00

Tabla 4 Comparativa entre gamas media-baja de Android.

Se espera obtener al menos un dispositivo de gama baja y uno de gama alta, con la finalidad de comprobar la compatibilidad con la aplicación a realizar, para generar una aplicación completamente compatible con ambas gamas.

#### 4.1.3 Tabletas Android

Fabricante	ACER	-	Samsung	-
Modelo	ICONIATAB A500	SMARTPAD	Galaxy Tab 7"	APAD 8"
Versión de Android	3.0	2.2	2.2	2.3
Pantalla	1280x800 10.1"	1024x600p 10.1"	1024x600p 7"	800x600p 8.2"



<b>Procesador</b>	1GHz doble núcleo	1.1GHz	1GHz	1.2GHz
<b>Memoria RAM</b>	1GB	512MB	512MB	512MB
<b>Almacenamiento Interno</b>	16GB	4GB	16GB	4GB
<b>Precio</b>	\$6000.00	\$2400.00	\$5000.00	\$3000.00

**Tabla 5 Comparativa Tabletas con Android.**

Se espera obtener al menos una de estas tabletas, para realizar pruebas de compatibilidad de la aplicación a realizar.

#### 4.1.4 Gestor de bases de datos para Android

Se muestran las características del gestor de bases de datos SQLite, que es el gestor que utilizaremos para la aplicación en Android, ya que es el gestor predeterminado en Android y es muy adecuado para esta plataforma, al ser un gestor muy ligero.

<b>Gestor de bases de datos</b>	<b>SQLite</b>
Desarrollador	D. Richard Hipp
Última versión estable	3.7.8
Licencia	Dominio Público
Sistema Operativo	Multiplataforma
Lenguajes desde los que puede ser usado	Java, C/C++, Perl, Python, Visual Basic, Delphi entre otros.
Recursos máquina requeridos	Mínimos
Compatible con Android	Si

**Tabla 6 Comparativa entre gestores de bases de datos para Android.**

#### 4.1.5 Lenguaje de programación para pc

Se realiza comparativa entre distintos lenguajes de programación, tomando en cuenta que todos permiten un desarrollo integral de un proyecto completo por medio de una IDE, además de que estos lenguajes permiten el manejo de interfaces de usuario, entre otras características.

<b>Lenguaje</b>	<b>Java</b>	<b>C++</b>	<b>Visual Basic .NET</b>
<b>Desarrollador</b>	Sun Microsystems	Bjarne Stroustrup en Bell Labs	Microsoft
<b>Orientado a Objetos</b>	Si	Si	Si
<b>Última Versión Disponible</b>	JRE 7.0 y JDK 7.0	ISO/IEC 14882:2011	Visual Basic 2010
<b>Multiplataforma sobre la misma compilación</b>	Si	Si	Si
<b>IDE</b>	Netbeans, Eclipse, JCreator entre otras.	QT Creator, Netbeans, Eclipse entre otras.	Visual Studio
<b>Sistemas operativos compatibles con la IDE</b>	Multiplataforma	Multiplataforma	Windows
<b>Precio de la IDE</b>	Gratis	Gratis	\$799.00 USD la versión más económica



<b>Conectividad con dispositivos Android</b>	Si	Si	Si
--	----	----	----

**Tabla 7 Comparativa entre lenguajes de programación para PC.**

Elegimos Java como lenguaje de programación para el sistema de administración en PC, debido a su portabilidad y ser multiplataforma, además de toda la información de apoyo disponible.

#### 4.1.6 IDE para Android

Se realiza comparativa entre las 2 IDEs más comunes para el desarrollo en Android, mostrando sus principales características en cuanto a Android.

<b>IDE</b>	<b>Eclipse</b>	<b>Netbeans</b>
<b>Última versión</b>	3.7 Indigo	7.0.1
<b>Fabricante</b>	Eclipse Foundation	Sun Microsystems/Oracle Corporation
<b>Licencia</b>	Licencia Pública de Eclipse	CDDL / GNU GPL
<b>Precio</b>	Gratis	Gratis
<b>Multiplataforma</b>	Si	Si
<b>Nivel de recursos máquina necesarios</b>	Medio	Alto
<b>Componentes extra necesarios</b>	Android SDK Plugin	Android SDK Plugin
<b>Información de apoyo disponible</b>	Documentación, libros, tutoriales, entre otros.	Documentación, libros, tutoriales, entre otros.

**Tabla 8 IDE posible para Android.**

Elegimos Eclipse, como la IDE de desarrollo a utilizar, debido a que es la oficialmente soportada por el foro de desarrolladores Android, además de necesitar menos recursos máquina y ser la IDE sobre la que está basada la mayor parte de información de apoyo disponible.



#### 4.1.7 Servidores Web

Servidor	Apache Tomcat	JBoss	JRun	WebSphere
<b>Fabricante</b>	Apache Software Foundation	Red Hat	Adobe Macromedia	IBM
<b>Última versión</b>	Apache Tomcat 7.0	JBoss Application Server 7	JRun 4	WebSphere Application Software 7.0
<b>Tipo de Licencia</b>	Software libre	Software Libre	Privativa	Privativa
<b>Costo por CPU por año</b>	Sin costo	Sin costo	\$899.00 USD por CPU	\$28.12 USD licencia PVU por procesador
<b>Mínimo RAM</b>	128MB	512MB	64MB	512MB
<b>Mínimo Disco Duro</b>	100MB	100MB	40MB	1GB

Tabla 9 Comparativa entre servidores Web.

Elegimos, “Apache Tomcat 7.0” para realizar pruebas con la página web (solo informativa) a realizar, acerca del presente proyecto.

#### 4.1.8 Tipos de redes P2P

Tipo de red	Centralizada	Descentralizada	Distribuida
<b>Se necesita un servidor central</b>	Si	No un servidor central, pero si varios distribuidos	No
<b>Permite comunicación directa entre los nodos</b>	Si	Si	Si
<b>Necesita que el servidor esté activo para el funcionamiento de la red</b>	Si	No	No
<b>Se necesita un servidor robusto</b>	Si	No	No

Tabla 10 Comparativa entre tipos de redes P2P.

Elegimos utilizar el tipo de red P2P descentralizada, debido a que se busca la portabilidad del programa administrador en prácticamente cualquier tipo de PC actual, y así no hay necesidad de un servidor robusto, además de ofrecer funcionamiento de la red para la comunicación entre los nodos aun cuando el servidor no esté activo.

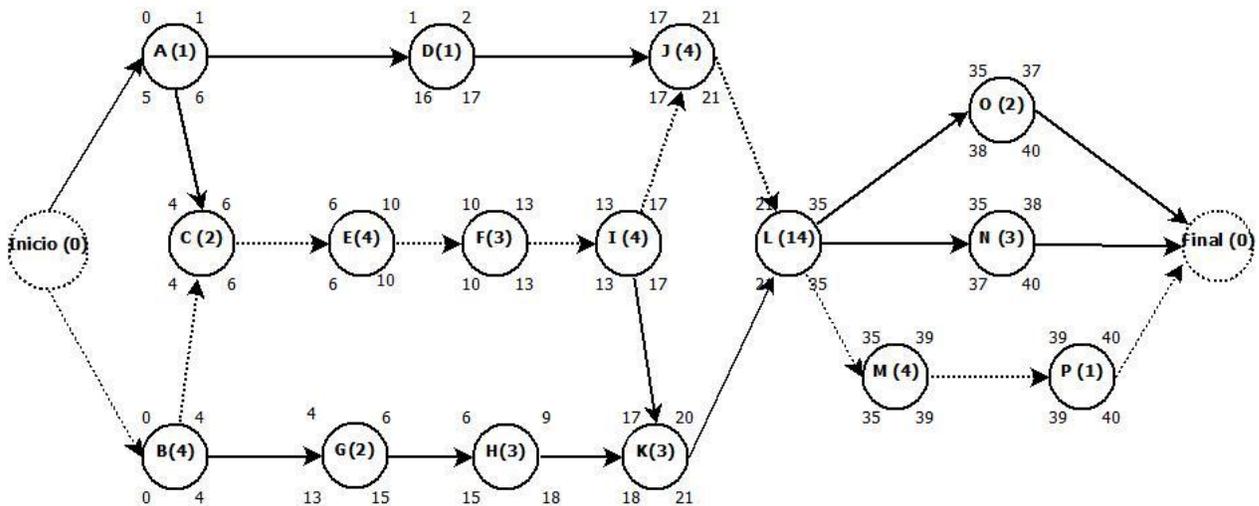
## 4.2 Calendarización

En base al método CPM (Critical Path Method), nos damos a la tarea de especificar y dar seguimiento a cada una de nuestras actividades de mayor relevancia, así como asignar tiempos de duración y holgura. Tras este ejercicio se especifica la ruta crítica. Cabe destacar que la duración del tiempo está en semanas.

Nodo	Actividad	Antecesor	Duración
A	Investigación del Estado del Arte	-	1
B	Planeación	-	4
C	Modelado de Gestión	A,B	2
D	Investigación de Posibles Lenguajes	A	1
E	Análisis del sistema	C	4
F	Análisis de requerimientos	E	3
G	Investigación sobre Planes de Prevención	B	2
H	Estimación de Costos	G	3
I	Diseño del Sistema	E	4
J	Modelado de Datos	D	4
K	Análisis de Riesgos	G, F	3
L	Generación de la Aplicación	H,I	14
M	Pruebas y Volumen	J	4
N	Pruebas de Compatibilidad	J	3
O	Generación del Reporte Técnico	J	2
P	Generación del Manual de Usuario	K	1

**Tabla 11** Lista de actividades de acuerdo al modelo CPM.

Al finalizar de esquematizar este diagrama obtenemos el siguiente diagrama donde la línea punteada despliega la ruta crítica (B – C – E – F – I – J – L – M - P):



**Figura 7** Diagrama CPM

Como complemento la siguiente tabla muestra las distintas holguras de las actividades:

Nodo	Holgura		
A	5	I	0
B	0	J	0
C	0	K	1
D	15	L	0
E	0	M	0
F	0	N	2
G	9	O	3
H	9	P	1

Tabla 12 Holguras de las actividades del diagrama CPM.

### 4.3 Gestión de Riesgos

En la siguiente tabla, se muestran los posibles riesgos que pueden ocurrir durante el desarrollo del proyecto. Los tipos de riesgos se han clasificado en riesgos del “Proyecto”, “Producto” y “Negocio”. [15]

Riesgo	Tipo de riesgo	Descripción
No disponibilidad de dispositivos móviles	Producto	No se tiene disponibilidad de dispositivos móviles para hacer las pruebas correspondientes.
Cambios en los requerimientos	Proyecto y producto	Se agregan o eliminan requerimientos
Cambio de tecnología (Base de datos)	Proyecto	Se sustituye la Base de datos
Enfermedad/accidente del personal responsable del proyecto	Proyecto	El analista, diseñador y/o desarrollador se accidenta y/o enferma
No disponibilidad del SDK para Android	Proyecto y producto	No se tiene disponibilidad o no se consigue el soporte y API necesarios para desarrollar para Android
Subestimación del tamaño	Proyecto y producto	El tamaño del sistema se ha subestimado
Subestimación del tiempo	Proyecto y producto	El tiempo de desarrollo del sistema se ha subestimado
Problemas con los emuladores para Android	Proyecto y producto	Se presentan problemas relacionados con el funcionamiento de los emuladores disponibles para Android
Compatibilidad con distintos dispositivos móviles	Producto	El sistema no es compatible con uno o más dispositivos móviles que utilicen Android

Bajo rendimiento de la herramienta CASE	Producto	Las herramientas CASE que ayudan al proyecto no tienen el rendimiento esperado
Código generado ineficiente	Proyecto	Es ineficiente el código generado por las herramientas CASE

**Tabla 13 Riesgos y tipo de riesgos**

A continuación se muestran la probabilidad y efecto de los riesgos mencionados anteriormente.

- La probabilidad de riesgo se valora como “*muy baja*” (<10%), “*baja*” (10-25%), “*moderada*” (25-50%), “*alta*” (50-75%) o “*muy alta*” (>75%)
- Los efectos de riesgo son valorados como “*catastrófico*”, “*serio*”, “*tolerable*” o “*insignificante*”[15].
- 

Riesgo	Probabilidad	Efecto
No disponibilidad de dispositivos móviles	Moderada	Tolerable
Cambios en los requerimientos	Baja	Serio
Cambio de tecnología (Base de datos)	Baja	Serio
Enfermedad/accidente del personal responsable del proyecto	Moderada	Serio
No disponibilidad del SDK para Android	Muy baja	Catastrófico
Subestimación del tamaño	Moderada	Tolerable
Subestimación del tiempo	Alta	Serio
Problemas con los emuladores para Android	Moderada	Catastrófico
Compatibilidad con distintos dispositivos móviles	Moderada	Serio
Bajo rendimiento de la herramienta CASE	Baja	Tolerable
Código generado ineficiente	Moderada	Insignificante

**Tabla 14 Análisis de riesgos.**



Es necesario especificar una serie de estrategias para prevenir, minimizar y/o erradicar los riesgos expuestos anteriormente, y a su vez, asegurar fiabilidad, protección y seguridad.

A continuación se muestran las estrategias correspondientes para cada uno de los riesgos:

Riesgo	Estrategia
No disponibilidad de dispositivos móviles	Conseguir los dispositivos móviles, a precio accesible o de segunda mano
Cambios en los requerimientos	Valorar el impacto en el sistema de los nuevos requerimientos.
Cambio de tecnología (Base de datos)	Investigar las características de esta nueva tecnología, para obtener interoperabilidad y determinar si esta nueva tecnología tiene mayor rendimiento que la anterior.
Enfermedad/accidente del personal responsable del proyecto	Reorganizar la calendarización y redistribuir el trabajo.
No disponibilidad del SDK para Android	Investigar la posibilidad de adquirir el SDK, y de ser necesario, investigar otras opciones de desarrollo
Subestimación del tamaño	Redefinir los alcances del proyecto.
Subestimación del tiempo	Reorganizar la calendarización y redistribuir el trabajo
Problemas con los emuladores para Android	Investigar características sobre los emuladores de Android y probarlos antes de iniciar la etapa de pruebas
Compatibilidad con distintos dispositivos móviles	Realizar pruebas en distintos dispositivos móviles
Bajo rendimiento de la herramienta CASE	Investigar características de la herramienta CASE a utilizar, así como revisar resultados finales de otros proyectos. También se puede verificar la posibilidad de adquirir una herramienta CASE de alto rendimiento aunque la licencia sea comercial.
Código generado ineficiente	Generar el código manualmente o acondicionar el código generado.

**Tabla 15 Estrategias de gestión de riesgos.**

## 4.4 Estimación de Costos

La estimación de costos sirve como referencia para determinar la viabilidad del proyecto, así mismo, servirá para tomar mejores decisiones y tener una gestión más sólida del mismo, de acuerdo a las restricciones de coste, tiempo y funcionalidad, fijados por los recursos disponibles. Para lograr una estimación de costos precisa es necesario tomar en cuenta los siguientes elementos:

- Duración.
- Tamaño.
- Coste.
- Esfuerzo.
- Personal.
- Calidad.

#### 4.4.1 Clasificación de puntos función con el método FP Lite.

Los elementos funcionales se han clasificado de la siguiente forma:

- Entradas (EI): Procesos en los que se introducen datos y que suponen la actualización de cualquier archivo interno.
- Salidas (EO): Procesos en los que se envía datos al exterior de la aplicación.
- Consultas (EQ): Procesos consistentes en la combinación de una entrada y una salida, en el que la entrada no produce ningún cambio en ningún archivo y la salida no contiene información derivada.
- Ficheros Lógicos Internos (ILF): Grupos de datos relacionados entre sí internos al sistema.
- Ficheros Lógicos Externos (EIF): Grupos de datos que se mantienen externamente.

A continuación se muestra el desarrollo del método FP Lite tomando como referencia los requerimientos funcionales -previamente definidos- y la clasificación de los elementos funcionales -previamente establecida-:

Puntos función de la aplicación para PC		
Requerimientos funcionales	Elementos funcionales	Complejidad
<b>RF1</b> La aplicación para PC podrá ejecutarse en cualquier PC con cualquier sistema operativo.	ILF	Alta
<b>RF2</b> La aplicación para PC permitirá llevar a cabo la administración de los dispositivos.	EIF	Alta
<b>RF3</b> La aplicación para PC tendrá una lista de dispositivos administrados por esta.	ILF	Media
<b>RF4</b> La aplicación para PC permitirá visualizar la agenda de dispositivos.	EQ	Baja
<b>RF5</b> La aplicación para PC permitirá editar la agenda de dispositivos, permitiéndole	EI	Media



	agregar, eliminar o modificar registros.		
<b>RF6</b>	La aplicación para PC actualizará constantemente la lista de dispositivos conectados en la red P2P.	EI	Media
<b>RF7</b>	La aplicación para PC llevará un registro de resultados de los análisis en los dispositivos.	ILF	Media
<b>RF8</b>	La aplicación para PC podrá recibir automáticamente las actualizaciones de los resultados de análisis hechos en los dispositivos, cuando estos se conecten a la red P2P.	EIF	Alta
<b>RF9</b>	La aplicación para PC permitirá un análisis manual de los dispositivos, siempre que éste se encuentre conectado a la red P2P.	EIF	Alta
<b>RF10</b>	La aplicación para PC permitirá determinar las políticas de la empresa en cuanto a sus dispositivos.	EI	Media
<b>RF11</b>	La aplicación para PC mostrará –mediante una interfaz gráfica- los resultados del análisis de un dispositivo.	EQ	Baja
<b>RF12</b>	La aplicación para PC permitirá la adquisición de un archivo de un dispositivo.	EIF	Media
<b>RF13</b>	La aplicación para PC permitirá borrar un archivo del dispositivo.	EIF	Media
<b>RF14</b>	La aplicación para PC permitirá el envío de mensajes a uno o varios dispositivos conectados a la red P2P.	EO	Media
<b>RF15</b>	La aplicación para PC podrá recibir mensajes enviados por los dispositivos	EI	Media



conectados a la red P2P.			
<b>RF16</b>	La aplicación para PC permitirá administrar grupos de trabajo para los dispositivos.	ILF	Media
<b>RF17</b>	La aplicación para PC permitirá definir un directorio de compartición de archivos con los dispositivos conectados a la red P2P.	ILF	Baja
<b>RF18</b>	La aplicación para PC permitirá la configuración de la misma.	ILF	Media

**Tabla 16 Clasificación de Puntos Función de la Aplicación para PC.**

Puntos función de la aplicación del dispositivo			
Requerimientos funcionales	Elementos funcionales	Complejidad	
<b>RF19</b>	La aplicación del dispositivo podrá ejecutarse en una gran variedad de dispositivos, incluyendo diferentes modelos de tabletas y teléfonos celulares.	ILF	Alta
<b>RF20</b>	La aplicación del dispositivo realizará un análisis del dispositivo automáticamente y de manera periódica.	ILF	Alta
<b>RF21</b>	La aplicación del dispositivo podrá atender una petición de análisis realizada por la aplicación de PC.	ILF	Media
<b>RF22</b>	La aplicación del dispositivo permitirá visualizar el contenido de la carpeta compartida por el administrador, cuando el dispositivo se encuentre conectado a la red P2P.	EIF	Media
<b>RF23</b>	La aplicación del dispositivo permitirá la descarga de archivos contenidos en la carpeta compartida por el administrador, cuando el dispositivo se	EIF	Media



encuentre conectado a la red P2P.			
<b>RF24</b>	La aplicación del dispositivo podrá ingresar al grupo de trabajo designado para este dispositivo, dentro de la red P2P.	EIF	Media
<b>RF25</b>	La aplicación del dispositivo permitirá registrarse a un grupo de trabajo.	EI	Baja
<b>RF26</b>	La aplicación del dispositivo permitirá buscar y descargar un archivo de la red P2P.	EIF	Media
<b>RF27</b>	La aplicación del dispositivo permitirá compartir archivos con los demás dispositivos del mismo grupo de trabajo conectados a la red P2P.	EO	Media
<b>RF28</b>	La aplicación del dispositivo tendrá una agenda de dispositivos de la empresa.	ILF	Media
<b>RF29</b>	La aplicación del dispositivo permitirá visualizar la agenda de dispositivos.	EQ	Baja
<b>RF30</b>	La aplicación del dispositivo podrá recibir mensajes enviados por otros dispositivos o por la aplicación de PC, cuando el dispositivo esté conectado a la red P2P.	EI	Media
<b>RF31</b>	La aplicación del dispositivo podrá enviar mensajes a otros dispositivos o a la aplicación de PC, cuando esté activo en la red P2P.	EO	Media
<b>RF32</b>	La aplicación del dispositivo permitirá la gestión de los mensajes enviados y recibidos por la misma aplicación.	ILF	Media
<b>RF33</b>	La aplicación del dispositivo permitirá la configuración local, que será protegida por medio de una contraseña de administración.	ILF	Media
<b>RF34</b>	La aplicación del dispositivo podrá enviar automáticamente – cuando se conecte a la red P2P- el resultado del análisis realizado en	EO	Alta

---

el mismo.

---

**Tabla 17 Clasificación de Puntos Función de la Aplicación del dispositivo**

A continuación se muestran las tablas de ponderaciones de EI, EQ y EO para asignar pesos en función de la complejidad que representen [15].

<b>Entradas (EI) y Consultas (EQ)</b>	
<b>Complejidad</b>	<b>Ponderación</b>
Baja	3
Media	4
Alta	6

**Tabla 18 Ponderaciones de Entradas y Consultas.**

<b>Salidas (EO)</b>	
<b>Complejidad</b>	<b>Ponderación</b>
Baja	4
Media	5
Alta	7

**Tabla 19 Ponderaciones de Salidas.**

Las tablas de ponderaciones para ILF y EIF son las siguientes [15]:

<b>Ficheros Lógicos Internos (ILF)</b>	
<b>Complejidad</b>	<b>Ponderación</b>
Baja	7
Media	10
Alta	15

**Tabla 20 Ponderaciones de Ficheros Lógicos Internos**

<b>Ficheros Lógicos externos (EIF)</b>	
<b>Complejidad</b>	<b>Ponderación</b>
Baja	5
Media	7
Alta	10

**Tabla 21 Ponderaciones de Ficheros Lógicos Externos**

A continuación se muestra el cálculo de los puntos de función en base a las ponderaciones establecidas previamente [16]:

<b>Elemento</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>	<b>Total</b>
<b>EI</b>	$1 * 3 = 3$	$5 * 4 = 20$	$0 * 6 = 0$	23
<b>EO</b>	$0 * 4 = 0$	$3 * 5 = 15$	$1 * 7 = 7$	22
<b>EQ</b>	$3 * 3 = 9$	$0 * 4 = 0$	$0 * 6 = 0$	9



<b>ILF</b>	1 * 7 = 7	8 * 10 = 80	3 * 15 = 45	132
<b>EIF</b>	0 * 5 = 0	6 * 7 = 42	3 * 10 = 30	72
				<b>258</b>

**Tabla 22 FP Lite**

$$PF = PFTe + PFTo + PFTq + PFTif + PFTef$$

Donde:

PFTe : Total Puntos de Función para las entradas del sistema.

PFTo : Total Puntos de Función para las salidas del sistema.

PFTq: Total Puntos de Función para las consultas del sistema.

PFTif: Total Puntos de Función para los archivos internos del sistema.

PFTef: Total Puntos de Función para los archivos externos del sistema.

$$PF = 23 + 22 + 9 + 132 + 72 = 258$$

Para estimar el esfuerzo del equipo de desarrollo, se utilizó la siguiente formula:

$$\text{Esfuerzo} = C * PF^E$$

Donde E = 0.664 y C = 58.16 [15] -los cuales son factores de calibrado o de corrección- donde se consideró un lenguaje de desarrollo de tercera generación, por lo tanto, substituyendo en la fórmula anterior obtendremos que:

$$\text{Esfuerzo PF} = 58.16 * 258^{0.664} = 2,322.4152 \text{ horas}$$

Para estimar el coste total del proyecto se utilizará el valor medio de coste por hora en pesos (\$10,000 mxn) suponiendo que se laboran 8 horas diarias en días hábiles y de Lunes a Viernes, información que proporcionará el jefe de proyecto. La fórmula para calcularlo es la siguiente:

$$\text{HorasLaboralesMensuales} = \text{HorasDiarias} * 5 \text{ DíasSemanales} * 4 \text{ semanasMensuales} = 8 * 5 * 4 = 160 \text{ horas}$$

$$\text{CosteMedioHora} = \frac{\text{SalarioMensual}}{\text{HorasLaboralesMensuales}} = \frac{10000}{160} = \$62.5\text{mxn}$$

$$\text{Coste PF} = \text{Esfuerzo} * \text{CosteMedioHora} = 2,322.4152 * 62.5 = \$145,150.95 \text{ mxn [17].}$$

Del análisis anterior se concluye que el costo de la funcionalidad del sistema es de aproximadamente \$145,150.95 mxn, considerando un salario de un ingeniero en sistemas de 10,000 pesos mensuales laborando 8 horas de Lunes a Viernes.

Cabe destacar que no se pagarán costes de licencia ya que todo el software que se utilizará será libre, por lo tanto, el precio total del sistema es directamente proporcional al costo de la funcionalidad del sistema.

## 4.5 Requerimientos

### 4.5.1 Objetivo

Definir los requisitos impuestos al sistema en base al análisis del mismo, dichos requisitos se intentarán satisfacer en el desarrollo de la solución del sistema de administración de dispositivos móviles con sistema operativo Android por medio de una red local, utilizando elementos de software para realizar, automática y manualmente, las tareas de administración necesarias.

### 4.5.2 Narrativa del problema

Cada día son más las empresas que utilizan dispositivos móviles como herramientas para realizar sus labores, por lo cual, se ven en la necesidad de llevar un control óptimo de estos dispositivos para garantizar el buen funcionamiento y larga vida funcional de estos. El presente trabajo, pretende ofrecer una herramienta de bajo costo, que les permita tener el control sobre los dispositivos de la empresa, de manera semiautomática, fácil y rápida.

### 4.5.3 Técnicas de búsqueda de hechos

Debido a que no se cuenta con un cliente directo para la investigación de los requerimientos a continuación se describe la técnica que se puede aplicar en el presente trabajo terminal, basada en las necesidades de clientes potenciales, investigación y propuestas propias.

Objetivo	Sujeto/s	Compromiso de Tiempo
Obtener información de otros sistemas dedicados a la administración de dispositivos	Información de los servicios que ofrecen estos sistemas.	8 Días
Obtener requerimientos de los clientes potenciales	Resultados de entrevistas realizadas a clientes potenciales	5 Días
Elegir lenguaje de programación del software para PC	Documentación disponible de los lenguajes propuestos	3 Días
Elegir las IDEs adecuadas para desarrollar el sistema	Documentación de las IDEs, así como investigación de soporte en cuanto a las especificaciones del sistema a desarrollar	3 Días
Elegir el Servidor Web apropiado para la implementación del sistema	Manuales técnicos de las características de los Servidores Web	2 Días
Elegir los dispositivos a adquirir para realizar pruebas	Precios de las compañías ofertantes y características de los modelos disponibles.	10 Días

Tabla 23 Técnicas de búsqueda de hechos.

### 4.5.4 Requerimientos Funcionales

Lista de Usuarios:

- Administrador



- Usuario
- Cliente

#### **4.5.5 Requerimientos del usuario**

1. El administrador podrá verificar desde la PC, los archivos y aplicaciones contenidas en un dispositivo móvil en particular.
2. El administrador podrá adquirir archivos de algún dispositivo.
3. El administrador podrá borrar archivos de algún dispositivo.
4. El administrador podrá mandar un mensaje a uno o varios dispositivos para brindarles alguna información o advertencia (en caso que alguno de ellos haya cometido una infracción).
5. El administrador podrá definir las aplicaciones, contactos y tipos de archivos permitidos en los dispositivos.
6. El administrador podrá definir grupos de trabajo para la compartición de archivos y comunicación entre los dispositivos.
7. El administrador podrá determinar una ubicación en su PC (directorio), donde todos los archivos contenidos en esta, podrán ser compartidos con los dispositivos.
8. El administrador podrá visualizar a todos los usuarios existentes.
9. El administrador podrá visualizar a los usuarios conectados a la red P2P.
10. El administrador podrá visualizar los resultados del análisis de los dispositivos.
11. El administrador podrá solicitar un análisis de algún dispositivo o varios dispositivos.
12. El usuario podrá descargar algún archivo de los disponibles en el servidor.
13. El usuario podrá mandar un mensaje a otro dispositivo.
14. El usuario podrá registrarse en los grupos de trabajo que el administrador le permita.

#### **4.5.6 Requerimientos del sistema**

##### **4.5.6.1 Aplicación de PC**

**RF1** La aplicación para PC podrá ejecutarse en cualquier PC con cualquier sistema operativo.

**RF2** La aplicación para PC permitirá llevar a cabo la administración de los dispositivos.

**RF3** La aplicación para PC tendrá una lista de dispositivos administrados por esta, almacenando los siguientes datos de cada dispositivo:

- ID
- Tipo de dispositivo (Tablet o teléfono celular).
- Número telefónico (en caso de ser un teléfono celular).
- Nombre del usuario del dispositivo.
- Rango en la empresa del usuario del dispositivo.



- Grupo de trabajo en que está registrado el dispositivo.
- Cantidad total de archivos sospechosos, encontrados en el dispositivo, desde que se instaló la aplicación en este.

**RF4** La aplicación para PC permitirá visualizar la agenda de dispositivos.

**RF5** La aplicación para PC permitirá editar la agenda de dispositivos, permitiéndole agregar, eliminar o modificar registros.

**RF6** La aplicación para PC actualizará constantemente la lista de dispositivos conectados en la red P2P.

**RF7** La aplicación para PC llevará un registro de resultados de los análisis en los dispositivos.

**RF8** La aplicación para PC podrá recibir automáticamente las actualizaciones de los resultados de análisis hechos en los dispositivos, cuando estos se conecten a la red P2P.

**RF9** La aplicación para PC permitirá un análisis manual de los dispositivos, siempre que éste se encuentre conectado a la red P2P.

**RF10** La aplicación para PC permitirá determinar las políticas de la empresa en cuanto a sus dispositivos, definiendo:

- Archivos permitidos (según fecha y hora de creación, nombre, tipo y tamaño)
- Aplicaciones permitidas (según su nombre)
- Llamadas permitidas (según fecha y hora de la llamada y número al que se llama o del que se recibe la llamada)
- Mensajes de texto permitidos (según fecha y hora de envío y número al que se envía o del que se recibe el mensaje)

**RF11** La aplicación para PC mostrará –mediante una interfaz gráfica- los resultados del análisis de un dispositivo.

**RF12** La aplicación para PC permitirá la adquisición de un archivo de un dispositivo.

**RF13** La aplicación para PC permitirá borrar un archivo del dispositivo.

**RF14** La aplicación para PC permitirá el envío de mensajes a uno o varios dispositivos conectados a la red P2P.

**RF15** La aplicación para PC podrá recibir mensajes enviados por los dispositivos conectados a la red P2P.

**RF16** La aplicación permitirá administrar grupos de trabajo para los dispositivos, tomando en cuenta los siguientes datos:

- ID
- Nombre
- Dispositivos registrados en el grupo de trabajo



**RF17** La aplicación para PC permitirá definir un directorio de compartición de archivos con los dispositivos conectados a la red P2P.

**RF18** La aplicación para PC permitirá la configuración de la misma.

#### **4.5.6.2 Aplicación del dispositivo**

**RF19** La aplicación del dispositivo podrá ejecutarse en una gran variedad de dispositivos, incluyendo diferentes modelos de tabletas y teléfonos celulares.

**RF20** La aplicación del dispositivo realizará periódicamente un análisis total del dispositivo, verificando las aplicaciones instaladas, los archivos contenidos, las llamadas realizadas y los mensajes de texto enviados, verificando si son permitidos o no (de acuerdo a las políticas que establece el administrador previamente), y tendrá un registro de los resultados de estos análisis.

**RF21** La aplicación del dispositivo podrá atender una petición de análisis realizada por la aplicación de PC.

**RF22** La aplicación del dispositivo permitirá visualizar el contenido de la carpeta compartida por el administrador, cuando el dispositivo se encuentre conectado a la red P2P.

**RF23** La aplicación del dispositivo permitirá la descarga de archivos contenidos en la carpeta compartida por el administrador, cuando el dispositivo se encuentre conectado a la red P2P.

**RF24** La aplicación del dispositivo podrá ingresar al grupo de trabajo designado para este dispositivo, dentro de la red P2P.

**RF25** La aplicación del dispositivo tendrá un módulo para la gestión de grupos de trabajo.

**RF26** La aplicación del dispositivo permitirá buscar y descargar un archivo de la red P2P.

**RF27** La aplicación del dispositivo permitirá compartir archivos con los demás dispositivos del mismo grupo de trabajo conectados a la red P2P.

**RF28** La aplicación del dispositivo tendrá una agenda de dispositivos de la empresa, almacenando los siguientes datos:

- ID
- Tipo de dispositivo (Tablet o teléfono celular).
- Número telefónico (en caso de ser un teléfono celular).
- Nombre del usuario del dispositivo.
- Rango en la empresa del usuario del dispositivo.
- Grupo de trabajo en que está registrado el dispositivo.

**RF29** La aplicación del dispositivo permitirá visualizar la agenda de dispositivos.

**RF30** La aplicación del dispositivo podrá recibir mensajes enviados por otros dispositivos o por la aplicación de PC, cuando el dispositivo esté activo en la red P2P.



- RF31** La aplicación del dispositivo podrá enviar un mensaje a otros dispositivos o a la aplicación de PC, cuando esté activo en la red P2P.
- RF32** La aplicación del dispositivo permitirá la gestión de los mensajes enviados y recibidos por la misma aplicación.
- RF33** La aplicación del dispositivo permitirá la configuración local, que será protegida por medio de una contraseña de administración.
- RF34** La aplicación del dispositivo podrá enviar automáticamente –cuando se conecte a la red P2P- el resultado del análisis realizado en el mismo.

#### **4.5.7 Requerimientos no funcionales**

- RNF1** La aplicación para PC será desarrollada en el lenguaje java.
- RNF2** La aplicación para PC será desarrollada con el sistema de interfaces Swing de java.
- RNF3** La aplicación para PC almacenará los datos necesarios por medio de archivos, con la finalidad de brindarle portabilidad.
- RNF4** La aplicación para el dispositivo será desarrollada utilizando tecnología java nativa para Android.
- RNF5** La aplicación para el dispositivo será desarrollada utilizando el sistema de interfaces nativo de Android, para brindarle compatibilidad con todo tipo de dispositivos.
- RNF6** La aplicación para el dispositivo implementara el gestor de bases de datos SQLite para almacenar los datos necesarios.
- RNF7** El sistema no determinará de manera automática las aplicaciones, contactos y tipos de archivos permitidos en los dispositivos.

#### 4.5.8 Diagrama de requerimientos funcionales de la aplicación para PC

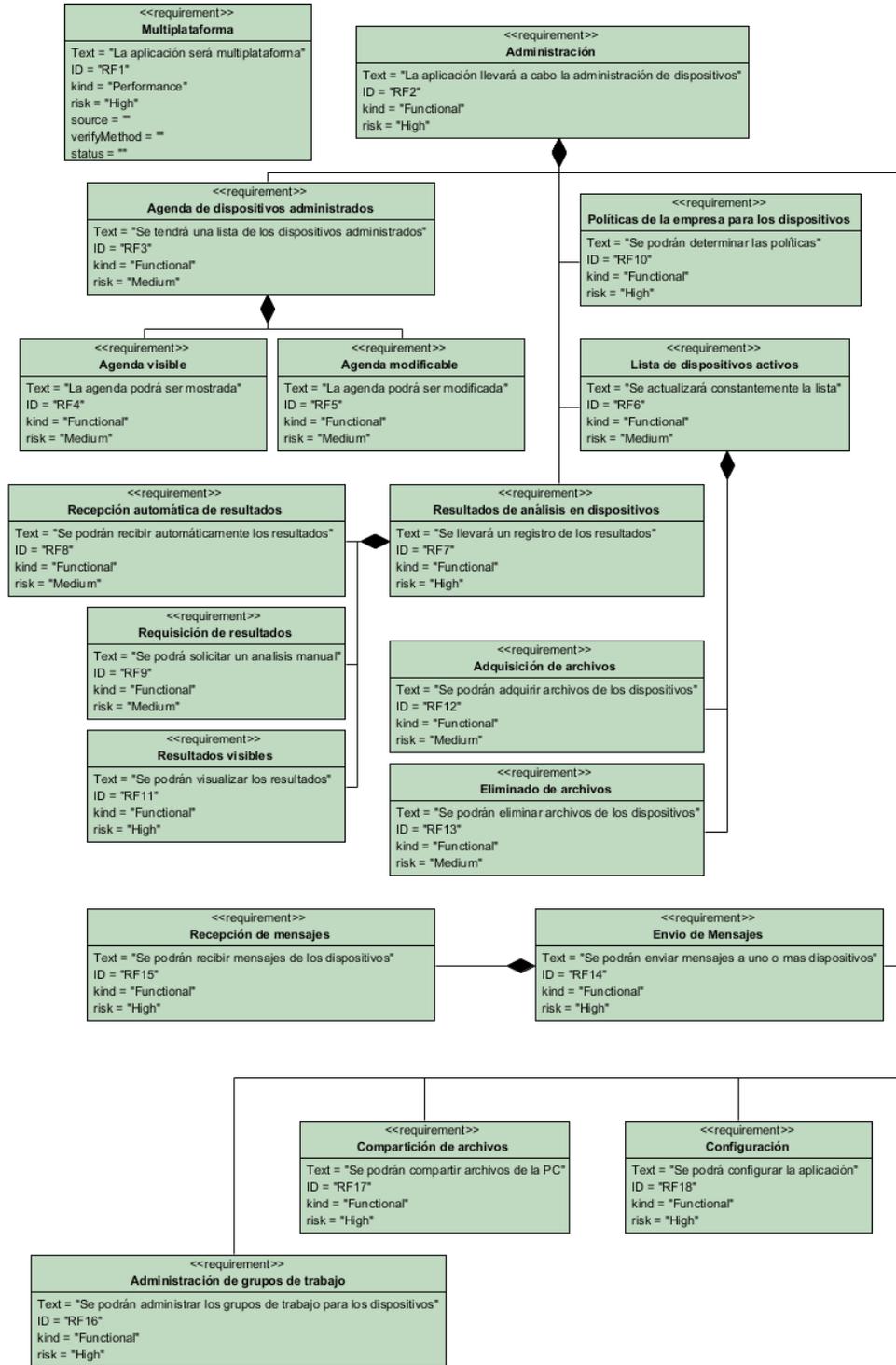


Figura 8 Diagrama de requerimientos funcionales de la aplicación para PC.

### 4.5.9 Diagrama de requerimientos funcionales de la aplicación para el dispositivo

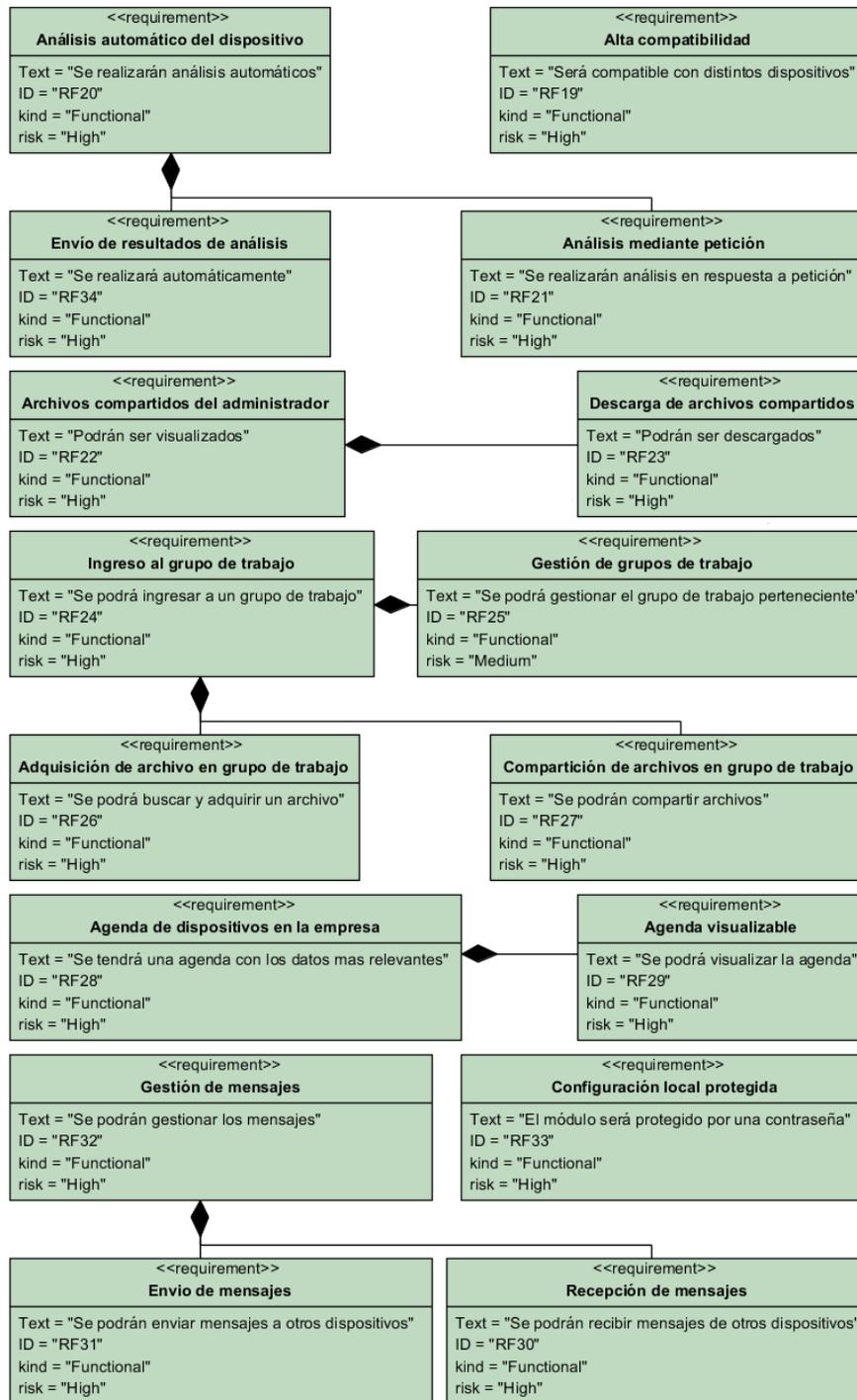


Figura 9 Diagrama de requerimientos funcionales de la aplicación para el dispositivo.

#### 4.5.10 Diagrama de requerimientos no funcionales de la aplicación para PC

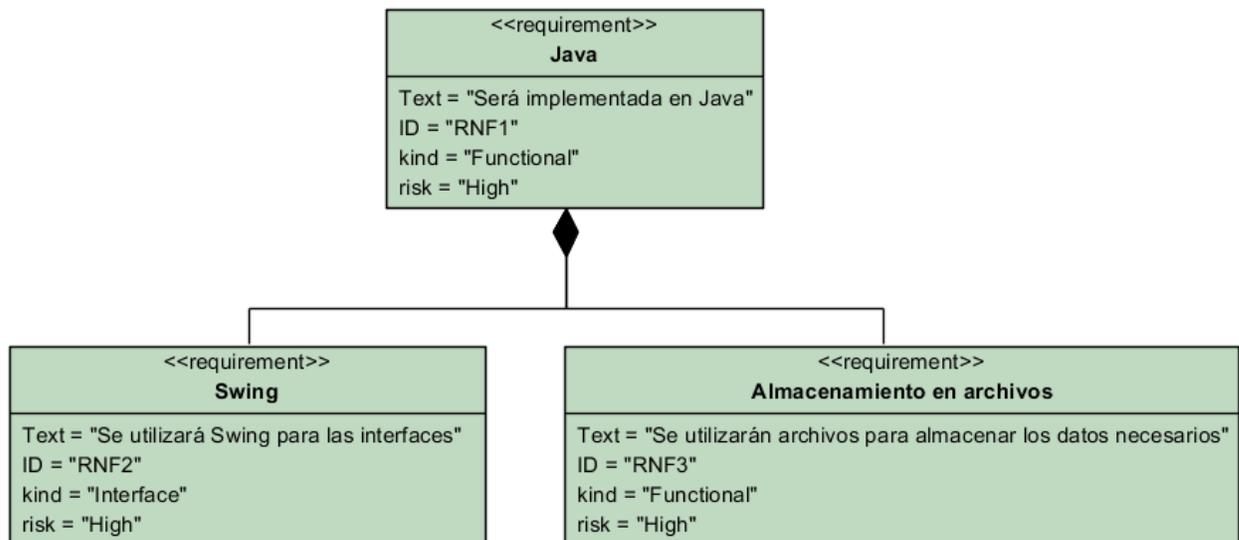


Figura 10 Diagrama de requerimientos no funcionales de la aplicación para PC

#### 4.5.11 Diagrama de requerimientos no funcionales de la aplicación para el dispositivo

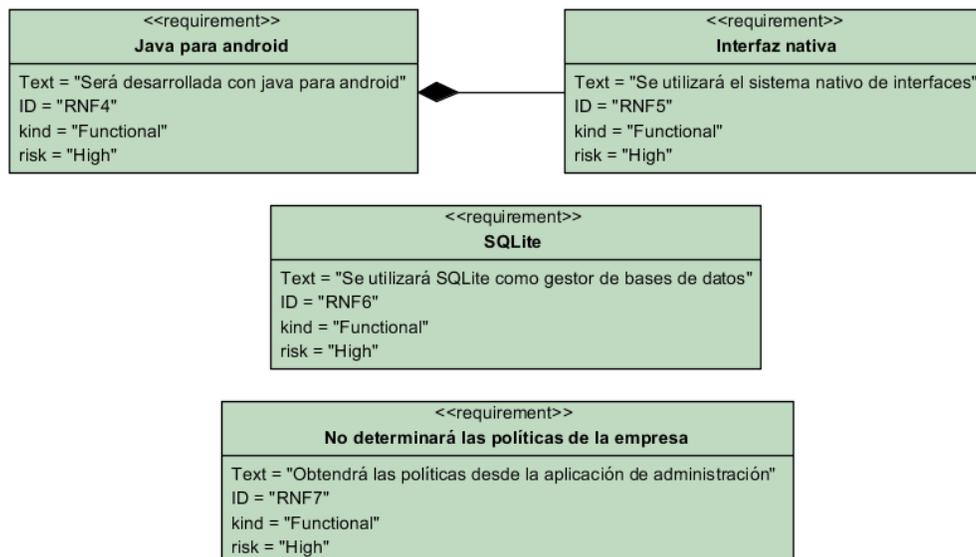


Figura 11 Diagrama de requerimientos no funcionales de la aplicación para el dispositivo

#### 4.5.12 Diagrama de contexto

El siguiente diagrama muestra la interacción principal que realiza el sistema, en función de la principal actividad para la que se está diseñando, es decir la gestión de dispositivos móviles con sistema operativo Android, por medio de políticas de una empresa que rigen el tipo de uso que permite para sus dispositivos.

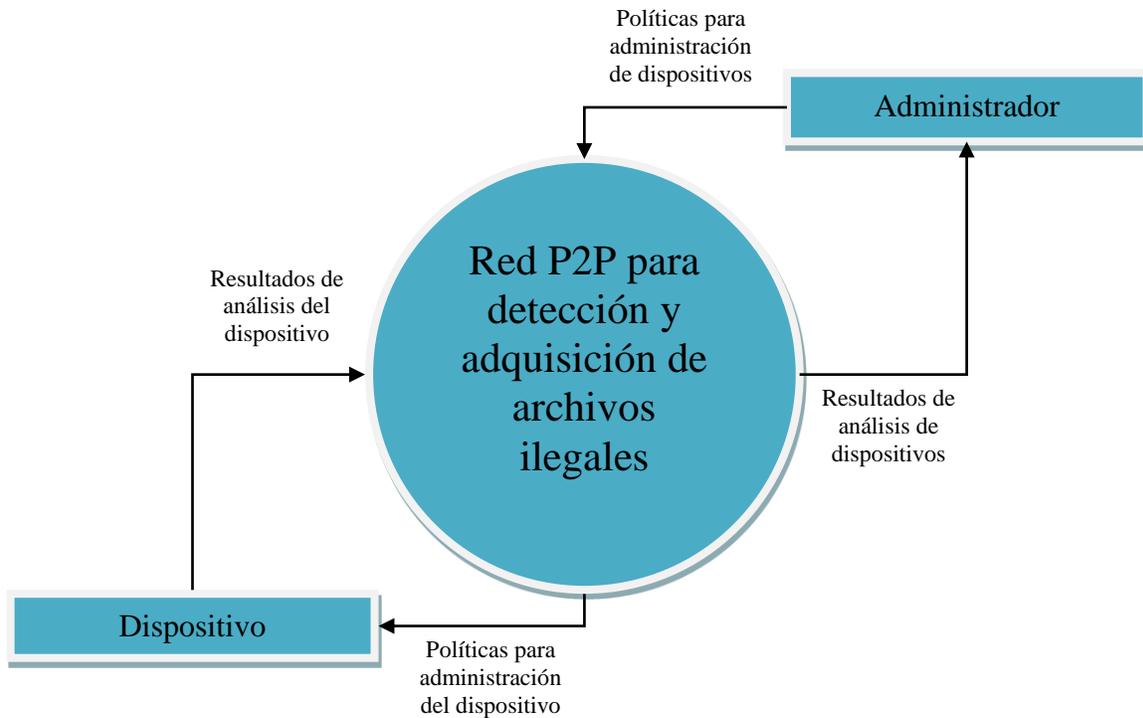


Figura 12 Diagrama de contexto

## 4.6 Diagrama de casos de uso

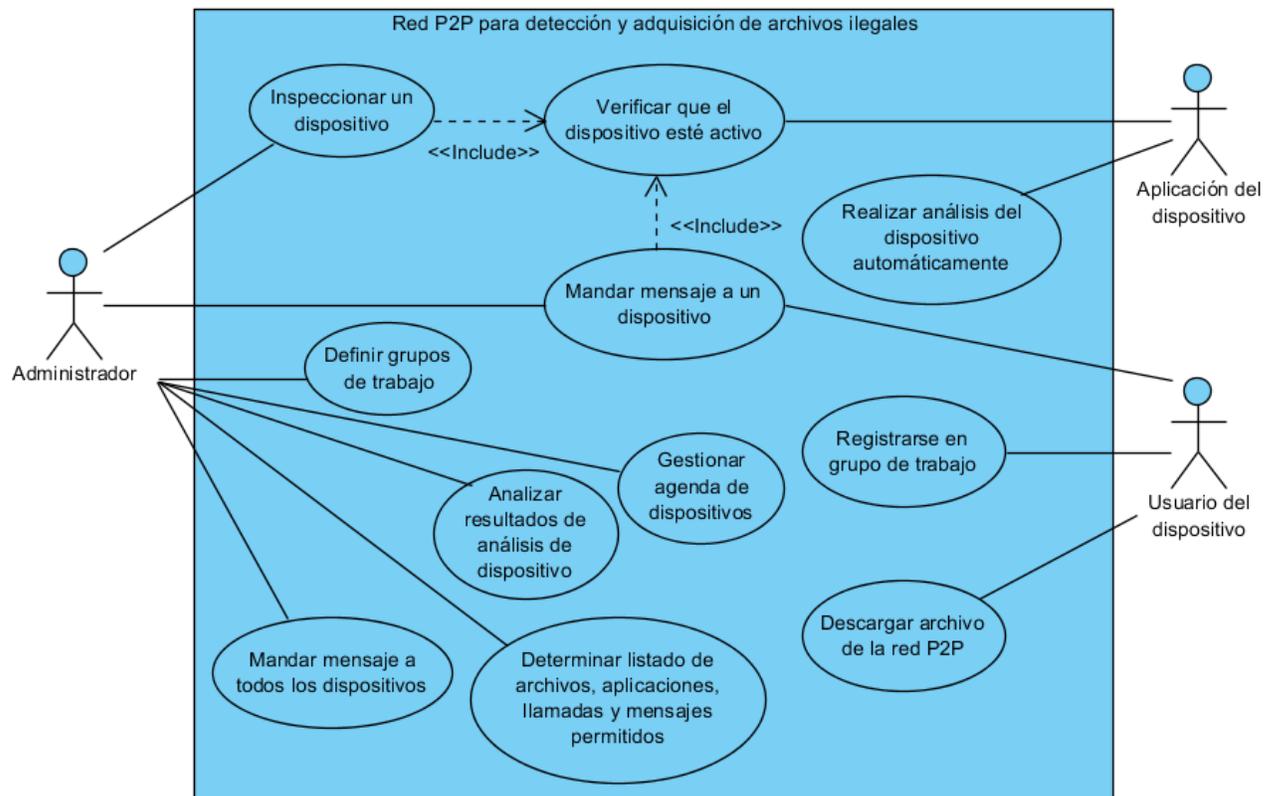


Figura 13 Diagrama de Casos de Uso

### 4.6.1 Descripción de casos de uso

#### 4.6.1.1 Inspeccionar un dispositivo

**Actores:**

- Administrador

**Precondición:**

- Que el dispositivo a inspeccionar esté activo en la red P2P

**Pasos:**

- El administrador ingresa en la aplicación para PC
- El administrador se dirige al módulo de inspección de dispositivos
- El administrador selecciona el dispositivo a analizar de su agenda de dispositivos



- Se verifica que el dispositivo esté activo dentro de la red P2P, de ser así, comienza el análisis y el dispositivo envía sus resultados a la PC del administrador para que este lo analice, en caso contrario se muestra mensaje de error.

#### **4.6.1.2 Mandar mensaje a un dispositivo**

##### **Actores:**

- Administrador
- Usuario

##### **Precondición:**

- Que el dispositivo emisor y receptor estén activos en la red P2P

##### **Pasos:**

- El actor ingresa a su aplicación respectivamente (administrador-PC y usuario-dispositivo)
- El administrador se dirige al módulo de envío de mensajes
- El administrador selecciona el dispositivo al que enviará el mensaje
- Se verifica que el dispositivo esté activo dentro de la red P2P, de ser así, se escribe y envía mensaje al dispositivo, en caso contrario se muestra mensaje de error

#### **4.6.1.3 Verificar que el dispositivo esté activo**

##### **Actores:**

- Administrador
- Usuario

##### **Pasos:**

- El actor genera la petición por medio de su aplicación correspondiente
- Se manda petición de verificación de actividad en la red P2P, al dispositivo requerido
- Si el dispositivo contesta, se confirma la actividad del dispositivo en la red P2P, en caso de no contestar dentro del tiempo de espera predeterminado, se manda mensaje de error.

#### **4.6.1.4 Analizar resultados de análisis de dispositivo**

##### **Actores:**

- Administrador

##### **Precondición:**

- Que el dispositivo haya enviado sus resultados de análisis posteriormente a la PC del administrador



**Pasos:**

- El administrador ingresa en la aplicación para PC
- El administrador se dirige al módulo de resultados de análisis de dispositivos
- El administrador analiza los resultados verificando los archivos sospechosos (contando con la capacidad adquirir o eliminar dichos archivos del dispositivo analizado) y determina si se sanciona al usuario del dispositivo

#### **4.6.1.5 Definir grupos de trabajo**

**Actores:**

- Administrador

**Pasos:**

- El administrador ingresa en la aplicación para PC
- El administrador se dirige al módulo de administración de grupos de trabajo, permitiéndole las siguientes operaciones:
  - **Alta:**
    - El administrador da de alta un nuevo grupo de trabajo, definiendo un id, nombre y los usuarios que pueden pertenecer a este
  - **Modificar:**
    - El administrador busca el grupo de trabajo a modificar
    - El administrador actualiza los datos necesarios del grupo de trabajo
  - **Eliminar:**
    - El administrador busca el grupo de trabajo a eliminar
    - El administrador elimina el grupo de trabajo
  - **Consulta:**
    - El administrador busca el grupo de trabajo a consultar
    - El administrador visualiza la información del grupo de trabajo

#### **4.6.1.6 Gestionar agenda de dispositivos**

**Actores:**

- Administrador

**Pasos:**

- El actor ingresa a su aplicación respectivamente (administrador-PC y usuario-dispositivo)
- El administrador se dirige al módulo de gestión de agenda de dispositivos, permitiéndole las siguientes operaciones:
  - **Alta:**



- El administrador da de alta un nuevo dispositivo, ingresando: tipo de dispositivo (Tablet o teléfono celular), número telefónico (en caso de ser un teléfono celular) nombre del usuario del dispositivo, rango en la empresa del usuario del dispositivo, grupo de trabajo en que está registrado el dispositivo.
- **Modificar:**
  - El administrador busca el dispositivo a modificar
  - El administrador actualiza los datos necesarios del dispositivo
- **Eliminar:**
  - El administrador busca el dispositivo a eliminar
  - El administrador elimina el dispositivo de la agenda
- **Consulta:**
  - El administrador busca el dispositivo a consultar
  - El administrador visualiza la información del dispositivo

#### **4.6.1.7 Determinar listado de archivos, aplicaciones, llamadas y mensajes permitidos**

##### **Actores:**

- Administrador

##### **Pasos:**

- El administrador ingresa en la aplicación para PC
- El administrador se dirige al módulo de administración de políticas de la empresa
- El administrador define las políticas de la empresa, determinando:
  - Archivos permitidos (según fecha y hora de creación, nombre, tipo y tamaño)
  - Aplicaciones permitidas (según su nombre)
  - Llamadas permitidas (según fecha y hora de la llamada y número al que se llama o del que se recibe la llamada)
  - Mensajes de texto permitidos (según fecha y hora de envío y número al que se envía o del que se recibe el mensaje)

#### **4.6.1.8 Mandar mensaje a todos los dispositivos**

##### **Actores:**

- Administrador

##### **Pasos:**

- El administrador ingresa en la aplicación para PC
- El administrador se dirige al módulo de envío de mensajes
- El administrador selecciona enviar mensaje a todos los dispositivos



- El administrador determina fecha de vigencia para el mensaje
- El administrador escribe el mensaje
- Se envía el mensaje

#### **4.6.1.9 Realizar análisis del dispositivo automáticamente**

##### **Actores:**

- Aplicación del dispositivo

##### **Precondición:**

- Que se hayan adquirido y almacenado las políticas de la empresa anteriormente

##### **Pasos:**

- Cuando sea la hora definida para el análisis del dispositivo, el análisis comienza y almacena los resultados localmente, para después transmitirlos a la PC del administrador

#### **4.6.1.10 Registrarse en grupo de trabajo**

##### **Actores:**

- Usuario

##### **Precondiciones:**

- Que el dispositivo del usuario haya sido autorizado por el administrador para pertenecer al grupo de trabajo
- Que el dispositivo del usuario esté activo en la red P2P
- Que el administrador haya definido los grupos de trabajo.

##### **Pasos:**

- El usuario ingresa en la aplicación del dispositivo
- El usuario se dirige al módulo de administración de grupos de trabajo
- El usuario busca y selecciona el grupo de trabajo al que busca pertenecer
- Se verifica con la PC del administrador si el dispositivo puede pertenecer a ese grupo de trabajo, de ser así, el dispositivo queda registrado dentro del grupo de trabajo, en caso contrario, se muestra mensaje de error

#### **4.6.1.11 Descargar archivo de la red P2P**

##### **Actores:**

- Usuario

##### **Precondición:**

- Que el dispositivo del usuario se encuentre activo en la red P2P



**Pasos:**

- El usuario ingresa en la aplicación del dispositivo
- El usuario se dirige al módulo de descarga de archivos de la red P2P
- El usuario realiza la búsqueda del archivo deseado
- Se realiza una búsqueda del archivo en la red P2P dentro del grupo de trabajo y la PC del administrador, en caso de encontrar coincidencias, son mostradas en la aplicación del dispositivo, en caso contrario se muestra mensaje de error.



---

## Capítulo 5

# Diseño

---

### 5.1 Diagramas de clases

Debido a que las dos aplicaciones serán desarrolladas con el lenguaje Java, se podrá reutilizar el código y así ambas clases tendrán la misma versión de algunas clases.

#### 5.1.1 Diagrama de clases para la aplicación de PC

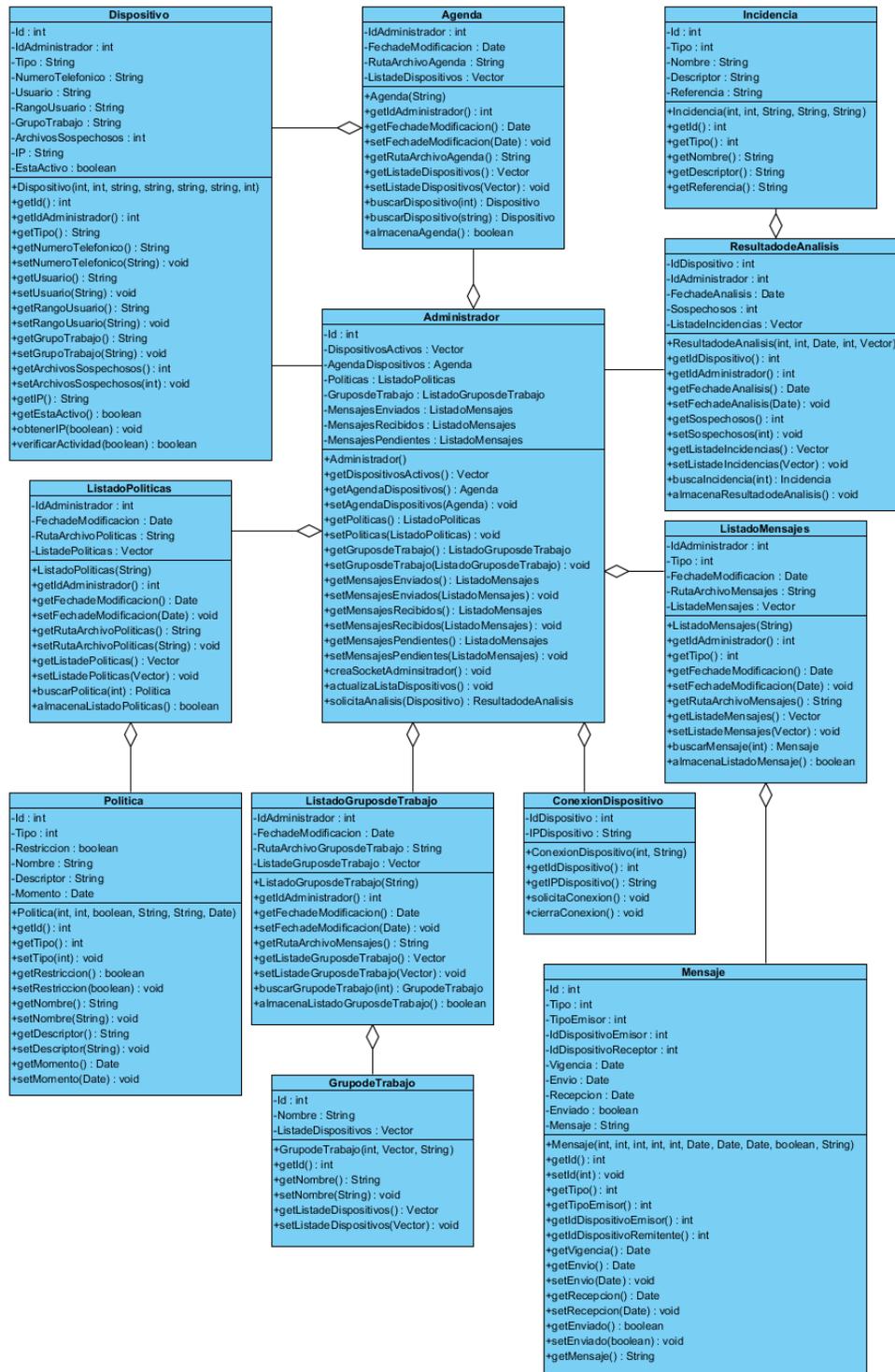


Figura 14

Diagrama de clases para la aplicación de PC

### 5.1.2 Diagrama de clases para la aplicación del dispositivo

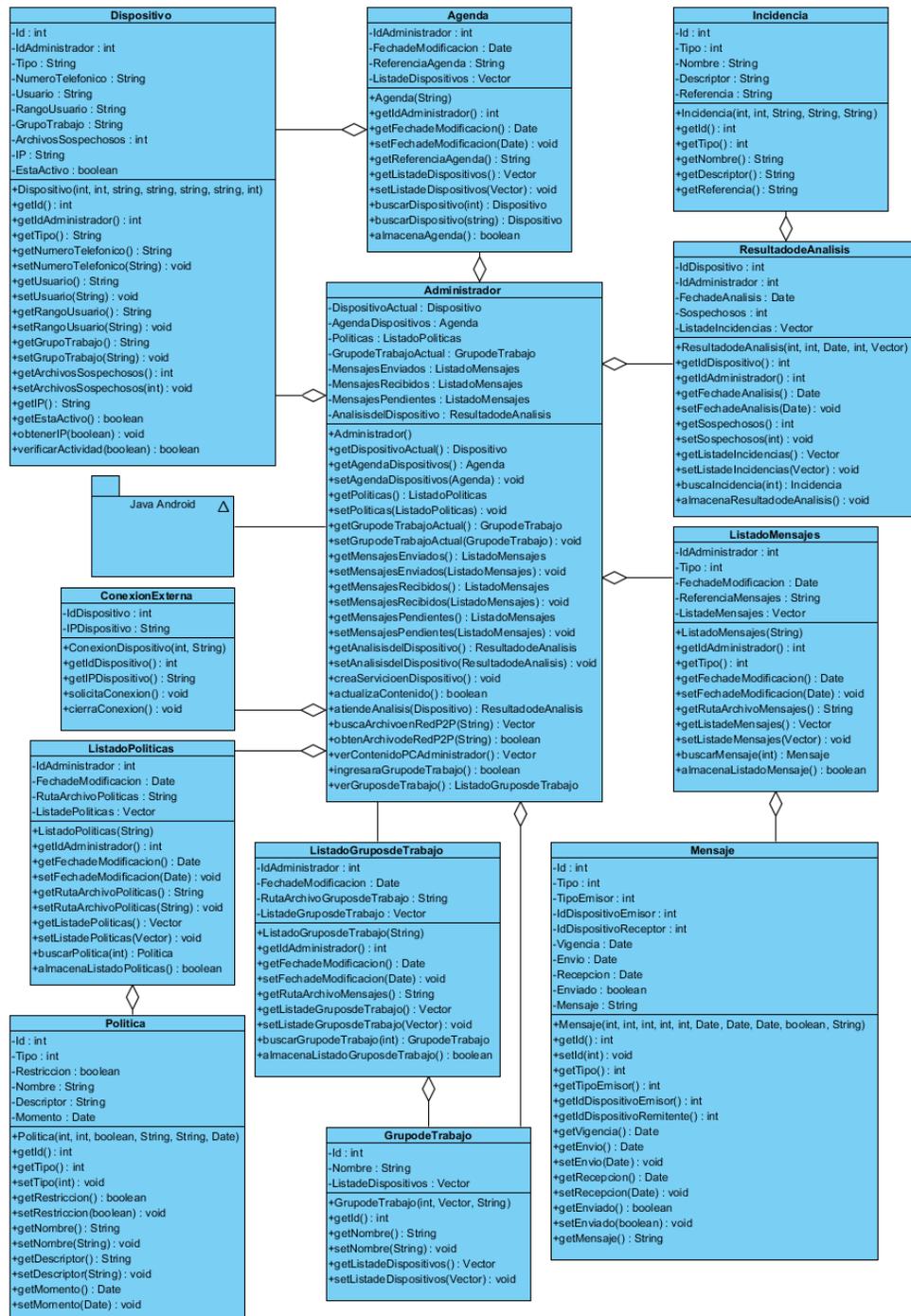


Figura 15

Diagrama de clases para la aplicación del dispositivo



### **5.1.3 Descripción para ambos diagramas de clases:**

#### **5.1.3.1 Dispositivo**

Almacena lo referente a un dispositivo dentro de la red P2P, y permite verificar si el dispositivo se encuentra activo dentro de la red.

#### **5.1.3.2 Agenda**

Almacena y gestiona la lista de dispositivos registrados en la red P2P.

#### **5.1.3.3 Incidencia**

Almacena lo referente a una incidencia encontrada en un análisis del dispositivo.

#### **5.1.3.4 ResultadodeAnálisis**

Almacena y gestiona el listado de incidencias detectadas en el dispositivo.

#### **5.1.3.5 Mensaje**

Almacena un mensaje recibido o enviado y los datos referentes a este.

#### **5.1.3.6 ListadodeMensajes**

Almacena y gestiona el listado de mensajes enviados o recibidos.

#### **5.1.3.7 GrupodeTrabajo**

Almacena los datos referentes a un grupo de trabajo existente en la red P2P.

#### **5.1.3.8 ListadoGruposdeTrabajo**

Almacena y gestiona el listado de grupos de trabajo en la red P2P.

#### **5.1.3.9 Política**

Almacena una política creada por el administrador, que determina una restricción de uso del dispositivo.

#### **5.1.3.10 ListadodePolíticas**

Almacena y gestiona el listado de políticas determinadas por el administrador, para el uso de los dispositivos.

#### **5.1.3.11 ConexionExterna**

Permite una conexión con otro dispositivo de la red.

#### **5.1.3.12 Administrador**

Es el encargado de realizar las tareas de la aplicación permitiendo enviar y recibir mensajes, actualizar datos, realizar análisis del dispositivo, etc., además de llevar el control de las demás clases.

## 5.2 Diagrama de paquetes

A continuación se muestran la mayoría de clases que se pretenden elaborar, con lo que este diagrama ejemplifica la dependencia que cada clase mantiene con su semejante.

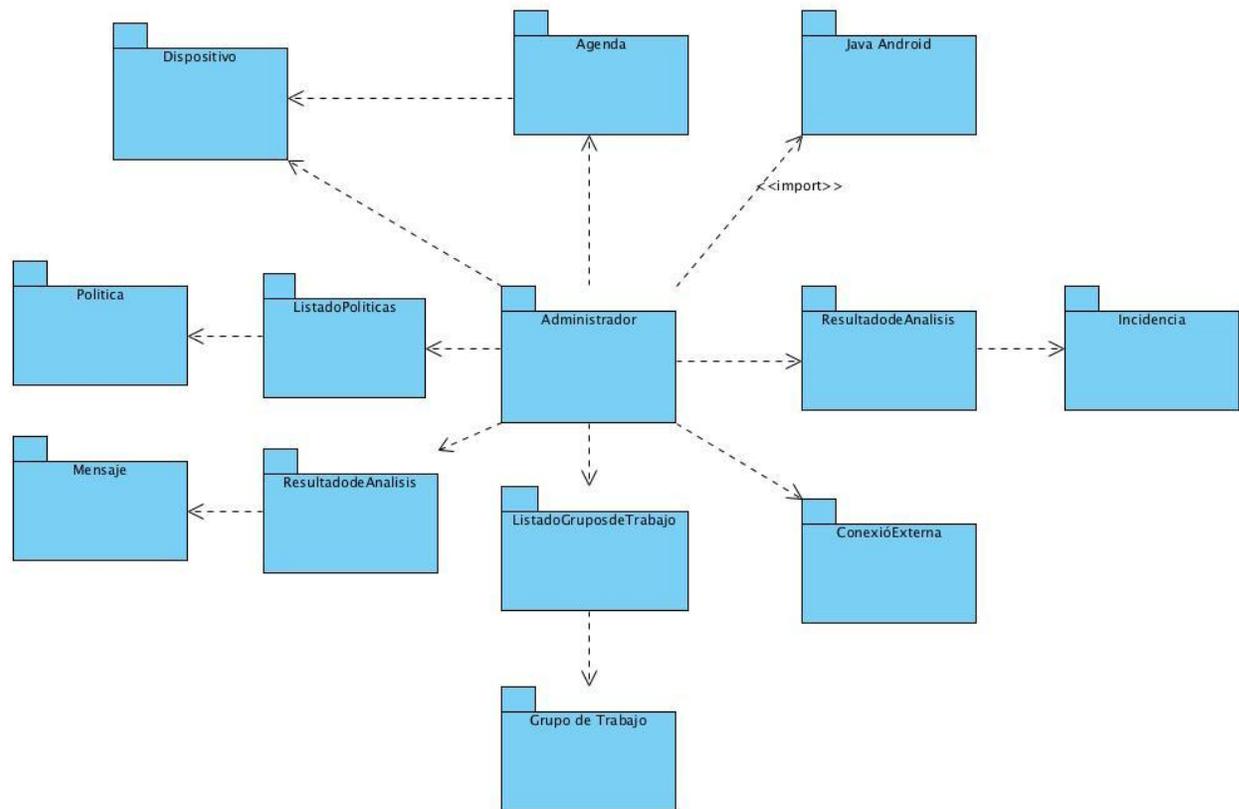
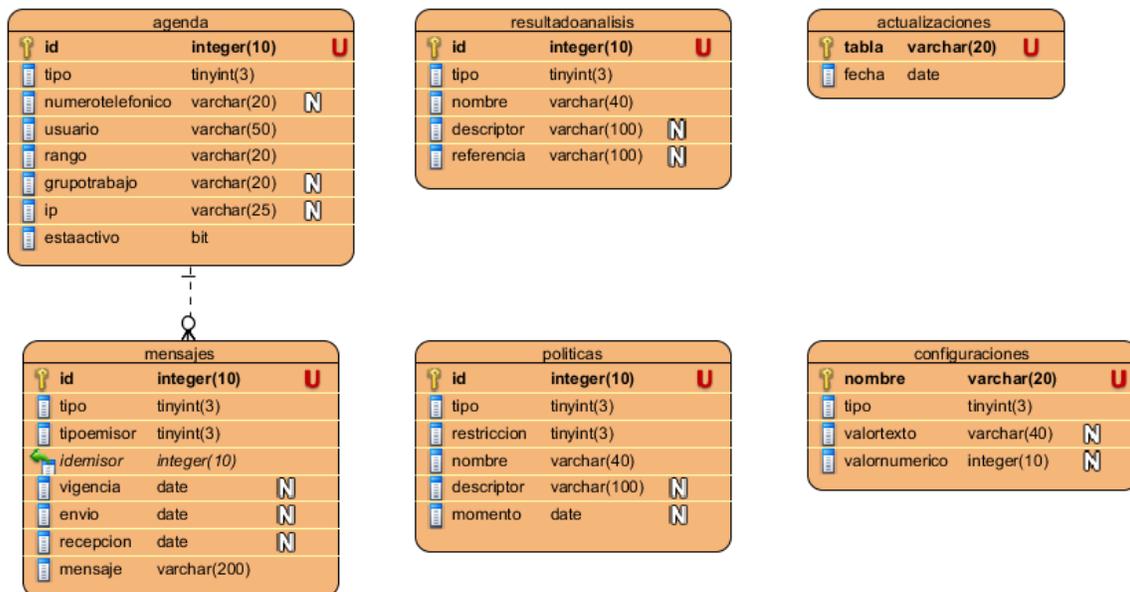


Figura 16 Diagrama de paquetes

## 5.3 Modelo Relacional

Debido a que la mayor parte de los datos que manejará la PC, serán temporales y cambiarán constantemente, además de que estará compartiendo constantemente todos estos datos, resulta ser muy conveniente el manejo de archivos temporales y registros de actividad, para el manejo de datos en la PC.

En cuanto al dispositivo, resulta conveniente almacenar estos datos en una base de datos, ya que el dispositivo si manejará estos datos de manera continua, haciendo consultas recurrentemente, para poder trabajar.



**Figura 17 Diagrama del modelo relacional**

La base de datos, solo tiene una relación entre las tablas, debido a que los demás datos, son muy independientes entre sí, y son referentes a las distintas funciones que realizará la aplicación.

### 5.3.1 Descripción de las tablas:

#### 5.3.1.1 Agenda

Almacenará un listado de los dispositivos dentro de la misma red determinado por el administrador, tomando en cuenta los datos de identificación del dispositivo (id, tipo de dispositivo, nombre del usuario,) y los datos de actividad (IP, está activo).

#### 5.3.1.2 Mensajes

Almacenará los mensajes que ha enviado y recibido el dispositivo, así como los datos de identificación del mensaje.

#### 5.3.1.3 Resultado Análisis

Almacenará el listado de incidencias al realizar un análisis del dispositivo, ya sea automático o a petición del administrador.

#### 5.3.1.4 Políticas

Almacenará el listado de políticas definidas por el administrador, sobre el uso de los dispositivos, definiendo que está permitido y que está prohibido en cuanto al uso del dispositivo.

### 5.3.1.5 Actualizaciones

Almacenará el listado de tablas existentes que representan un archivo en el servidor, así como la fecha de la última actualización, para poder determinar, cuando realizará una actualización en la tabla.

### 5.3.1.6 Configuraciones

Almacenará los datos necesarios de configuración para la aplicación de manera local.

## 5.4 Diagramas de secuencia

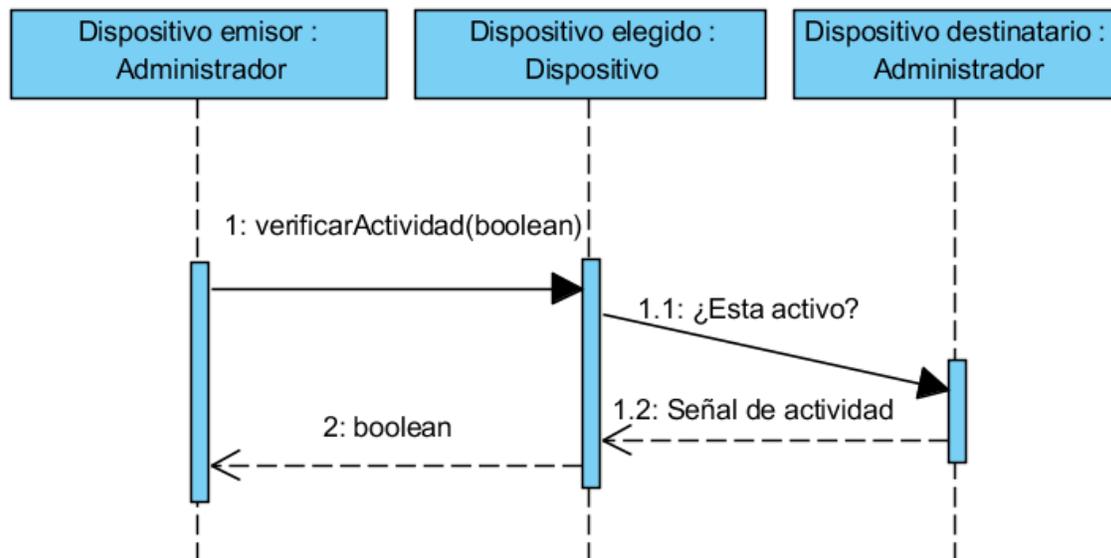
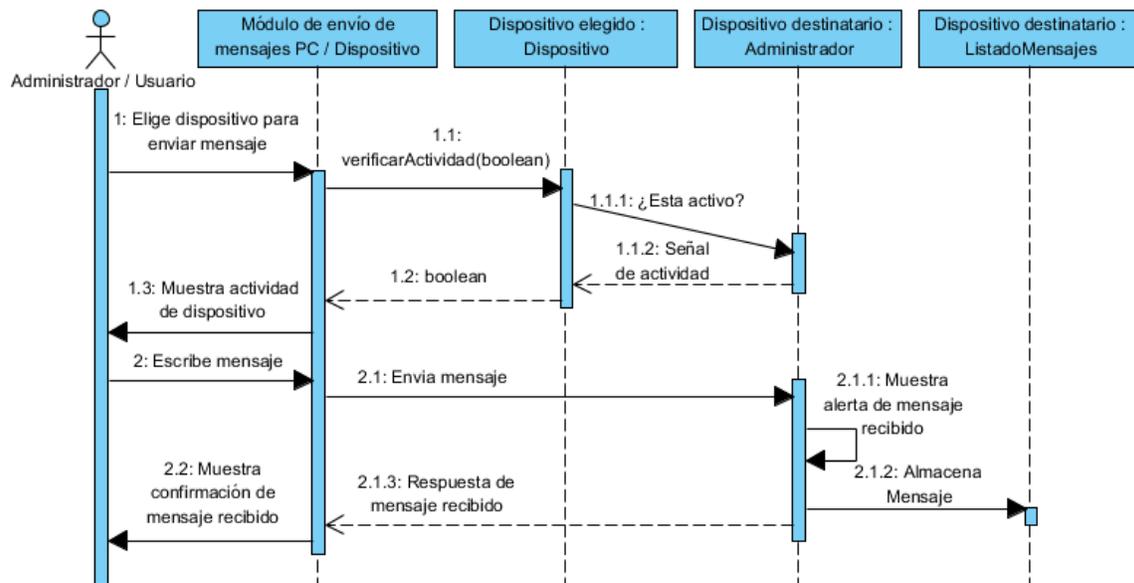


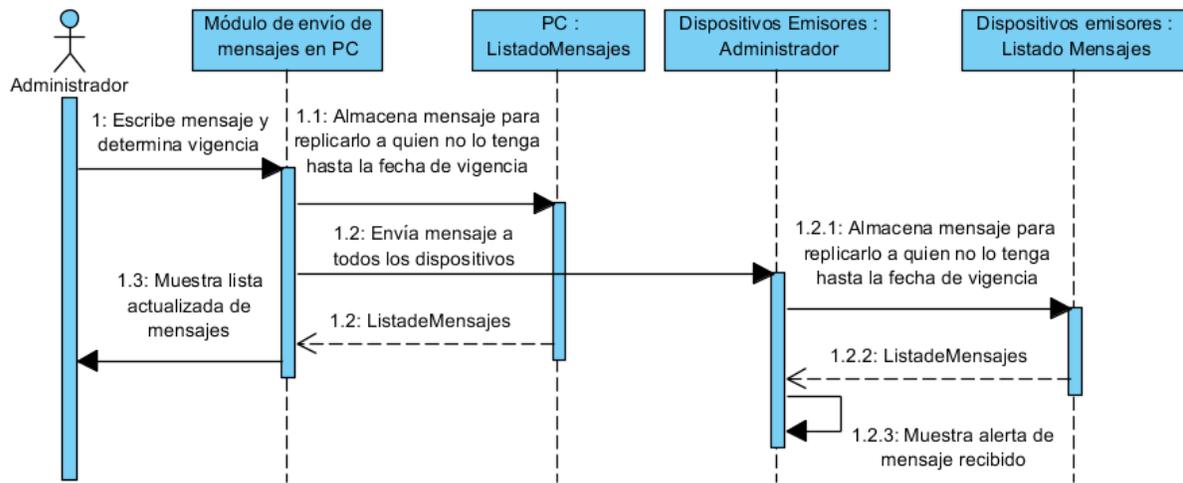
Figura 18 Diagrama de secuencia al verificar que un dispositivo esté activo

Desde el dispositivo emisor (en este caso puede ser un dispositivo de la red P2P o la PC del administrador) se manda la petición al dispositivo del que se requiere saber si está activo, dicho dispositivo si se encuentra activo en la red, manda una señal de respuesta, que confirma su actividad en la red P2P.



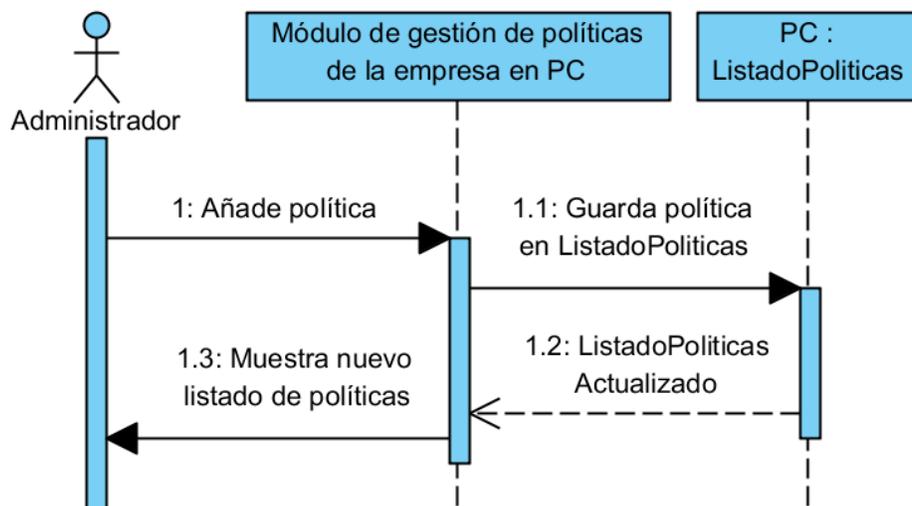
**Figura 19 Diagrama de secuencia para el envío de un mensaje a un dispositivo**

Esta tarea puede ser realizada por un usuario o por el administrador desde un dispositivo o la PC respectivamente en el módulo de envío de mensajes, primero se verifica la actividad en la red del dispositivo al que se le enviará el mensaje y de ser así, el actor escribe el mensaje y lo envía, después se recibe una confirmación desde el dispositivo receptor y en este, se muestra una alerta de mensaje recibido.



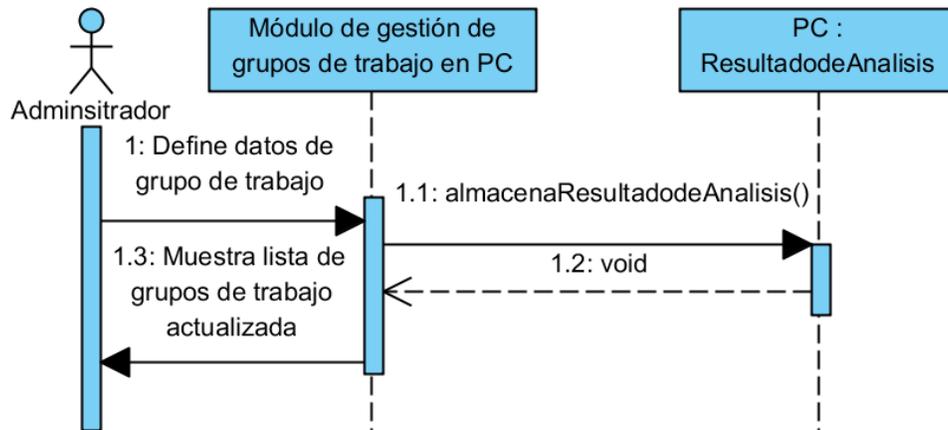
**Figura 20** Diagrama de secuencia al enviar un mensaje a todos los dispositivos

El administrador desde su PC en el módulo de envío de mensajes, escribe el mensaje y determina una fecha de vigencia (el mensaje se retransmitirá entre los dispositivos que no lo tengan hasta la fecha de vigencia, con la finalidad de que todos los dispositivos lo reciban), luego el mensaje se envía a todos los dispositivos activos en la red en ese momento, en los dispositivos se almacena el mensaje para luego retransmitirlo y se muestra una alerta de mensaje recibido.



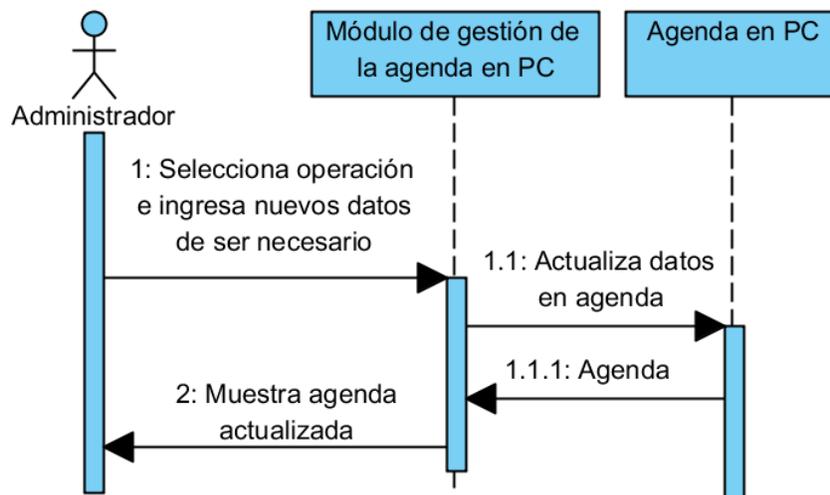
**Figura 21** Diagrama de secuencia para determinar una política de uso de dispositivos en la empresa

El administrador desde su PC en el módulo de políticas de la empresa, crea una nueva política y esta se almacena, actualizando el listado de políticas y dejando como última fecha de modificación del listado, el día y hora presente, para que los dispositivos actualicen su listado de políticas en cuanto se conecten a la red P2P.



**Figura 22 Diagrama de secuencia para definir los grupos de trabajo**

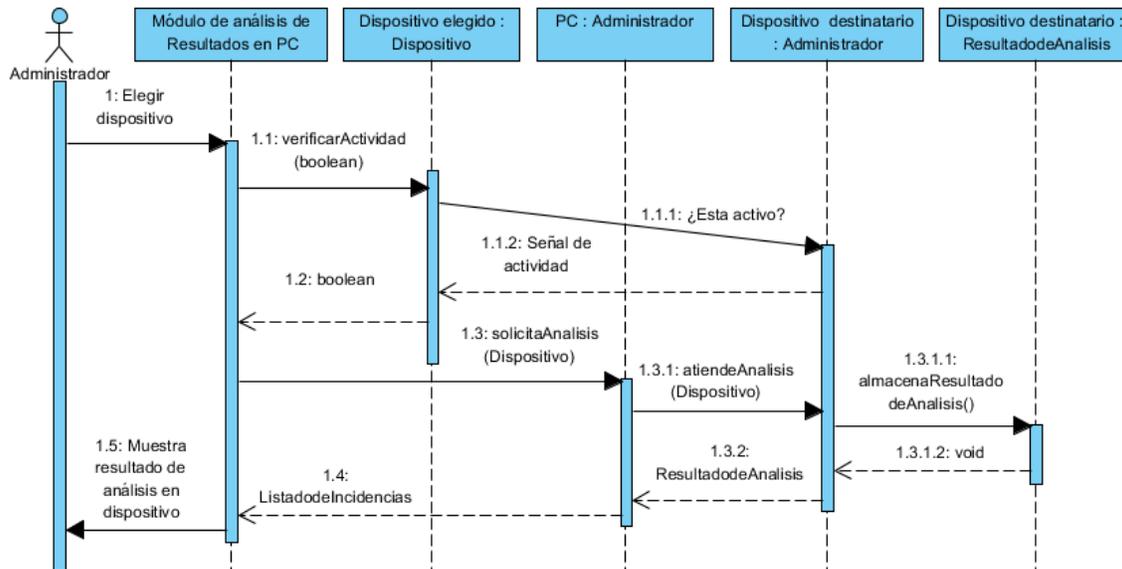
El administrador desde su PC en el módulo de gestión de grupos de trabajo, crea un nuevo grupo de trabajo, definiendo el nombre, un id y los dispositivos que pueden pertenecer a este grupo de trabajo, este grupo de trabajo se almacena, actualizando el listado de grupos de trabajo y dejando como última fecha de modificación del listado, el día y hora presente.



**Figura 23 Diagrama de secuencia de gestión de la agenda de dispositivos**

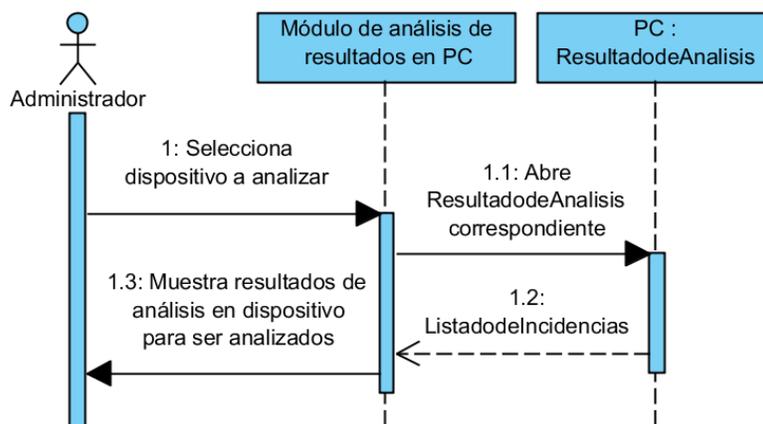
El administrador desde su PC en el módulo de gestión de la agenda, selecciona la operación que desea realizar en la agenda sobre un dispositivo (crear uno nuevo, actualizar sus datos o eliminarlo), se guardan los cambios en la agenda, dejando como última fecha de

modificación de la agenda, el día y hora presente, para que los dispositivos actualicen su agenda en cuanto se conecten a la red P2P.



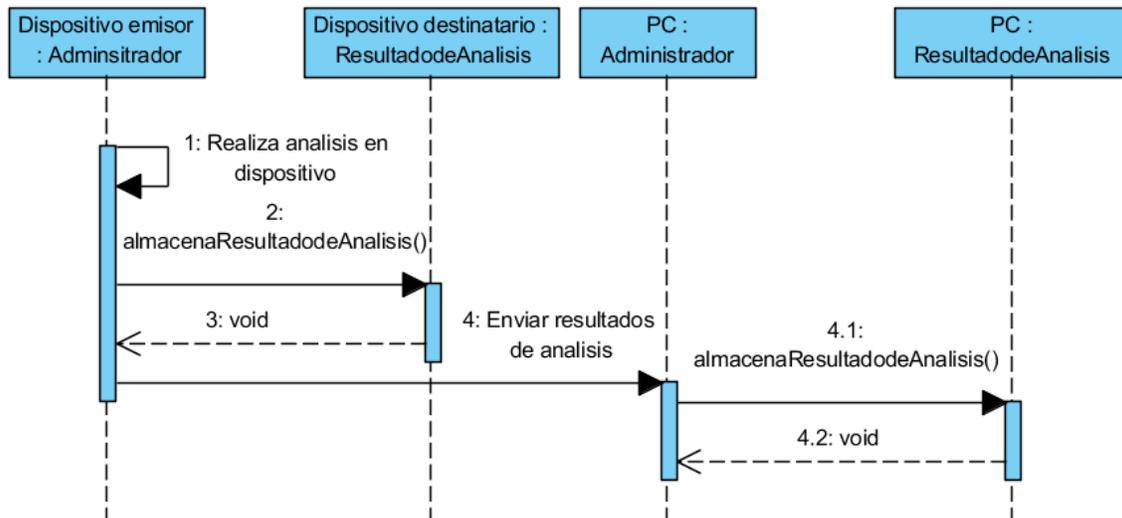
**Figura 24 Diagrama de secuencia para inspeccionar un dispositivo**

El administrador desde su PC en el módulo de análisis de resultados, elige un dispositivo para inspeccionar, se verifica que el dispositivo se encuentre activo en ese momento dentro de la red P2P, entonces se le envía una petición de análisis, el modulo administrador del dispositivo, atiende la petición y realiza el análisis, almacena y envía el resultado a la PC del administrador, y el administrador analiza estos resultados mostrados en su PC, para determinar si el usuario del dispositivo será sancionado.



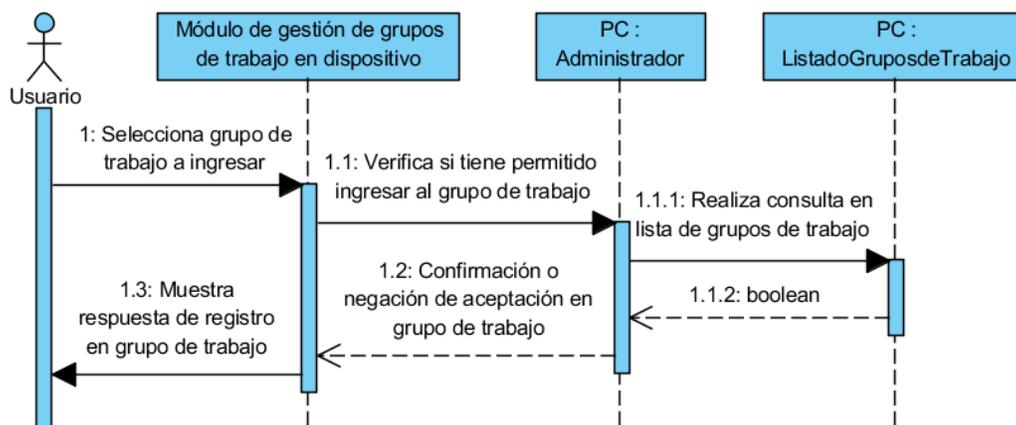
**Figura 25 Diagrama de secuencia para analizar los resultados enviados por un dispositivo posteriormente.**

El administrador desde su PC en el módulo de análisis de resultados, selecciona alguno de los dispositivos que ya han enviado sus resultados a la PC, entonces estos resultados son mostrados y el administrador los analiza, para determinar si el usuario del dispositivo será sancionado.



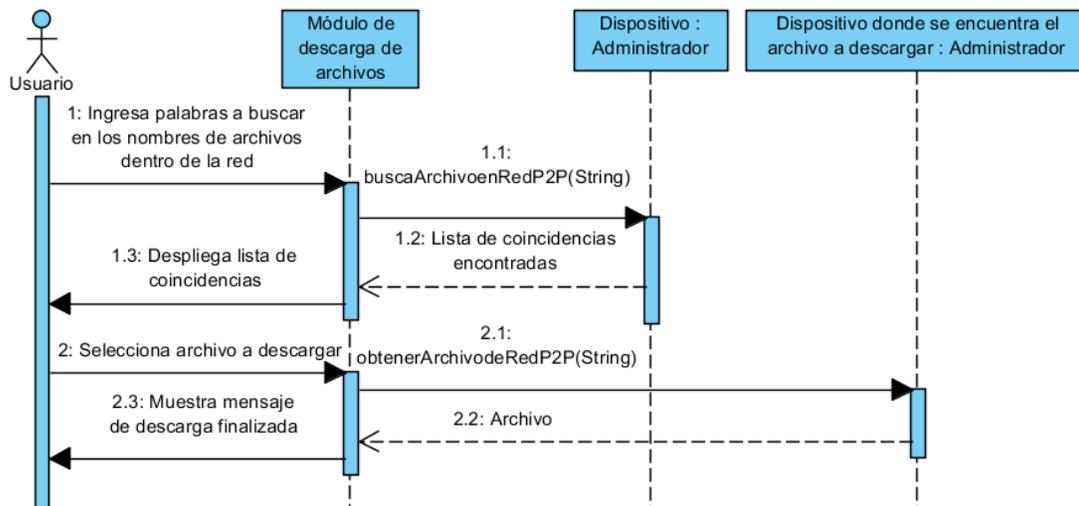
**Figura 26** Diagrama de secuencia para realizar un análisis automático de un dispositivo

Cuando sea la hora indicada por la configuración del dispositivo, el módulo administrador del dispositivo comienza el análisis del dispositivo en base a las políticas antes definidas por el administrador del sistema, entonces almacena el resultado del análisis y si el dispositivo se encuentra activo en la red P2P, envía estos resultados a la PC del administrador, de lo contrario, los envía al momento de conectarse en la red P2P.



**Figura 27** Diagrama de secuencia para registrarse en un grupo de trabajo

El usuario desde su dispositivo en el módulo de gestión de grupos de trabajo (se necesita estar activo en la red P2P), selecciona el grupo de trabajo al que desea pertenecer, entonces el dispositivo verifica con la PC del administrador si tiene los permisos para ingresar y de ser así, el dispositivo ingresa al grupo de trabajo y queda registrado su nuevo grupo de trabajo en el dispositivo.



**Figura 28 Diagrama de secuencia al descargar un archivo de la red P2P**

El usuario desde su dispositivo en el módulo de descarga de archivo, ingresa las palabras clave para buscar en los nombres de archivos de la red P2P, se realiza la petición y los dispositivos que tengan archivos relacionados con esas palabras clave, responden la petición con algunos datos del archivo, el usuario elige el archivo que desea descargar y se establece un enlace con el dispositivo que lo posee para poder transmitir el archivo, una vez terminada la transferencia, se muestra un mensaje de alerta de descarga finalizada en el archivo que comenzó la descarga.

## 5.5 Diagrama de Despliegue

El diagrama de despliegue muestra las relaciones físicas entre los elementos del sistema final (Aplicación para PC y dispositivo móvil), y a su vez, describe la arquitectura física del sistema durante la ejecución, en términos de dispositivos móviles y componentes de software. Así mismo, se especifica el protocolo de comunicación (TCP/IP) -que se utilizará en la red P2P- a través de las asociaciones del diagrama y también se muestra donde se encuentran ubicados los componentes del sistema.

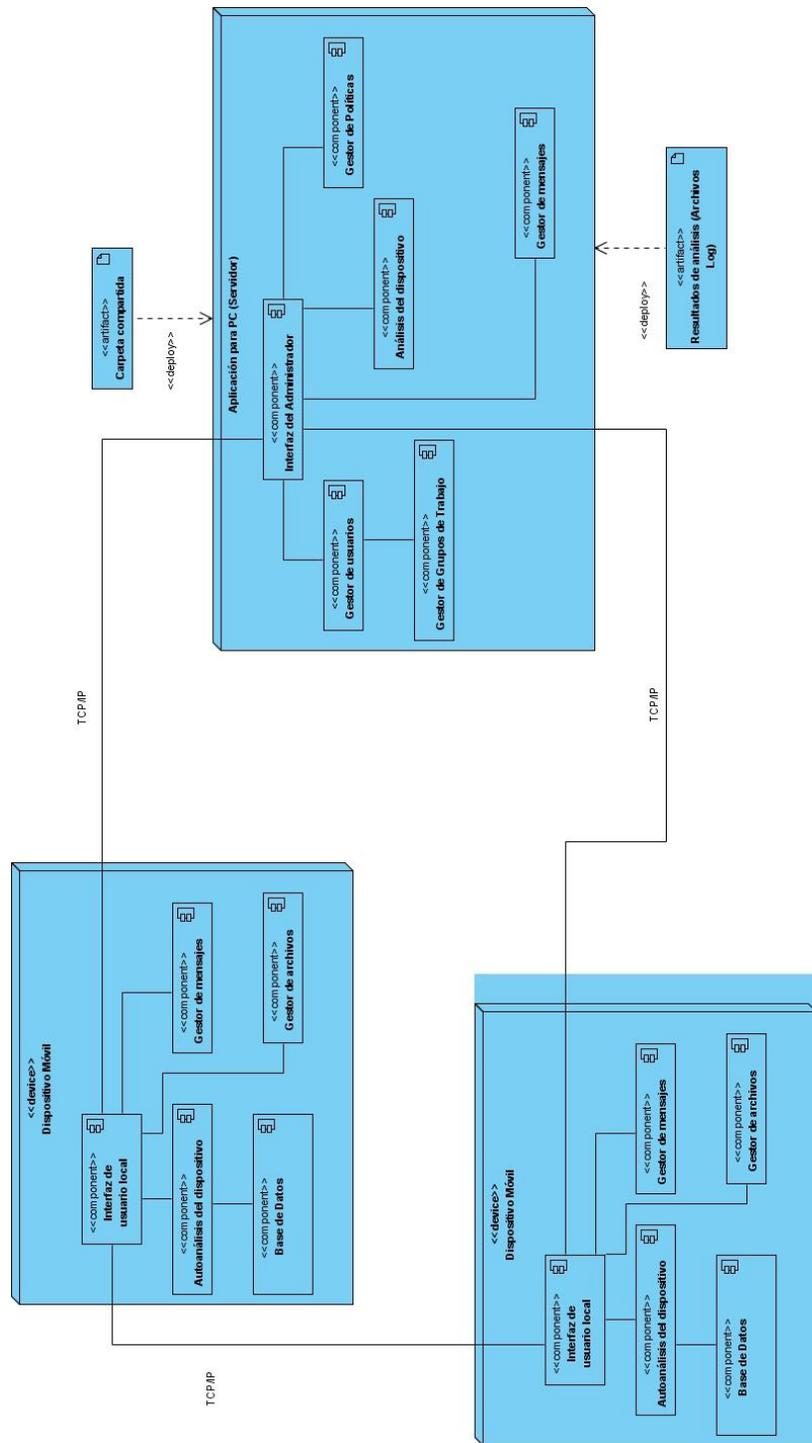


Figura 29 Diagrama de despliegue



En el sistema sólo existen 2 nodos en realidad: Dispositivo móvil y Aplicación para PC (Servidor), pero en el diagrama se muestran 3 nodos (repetiendo uno de ellos: Dispositivo móvil); el nodo adicional sirve para mostrar la relación entre dos nodos del mismo tipo (Dispositivo móvil – Dispositivo móvil).

A continuación, se muestra la descripción de cada uno de los elementos del diagrama de componentes:

#### **5.5.1 Nodos:**

- Dispositivo móvil  
Es el dispositivo móvil que utiliza un usuario del sistema.
- Aplicación para PC (Servidor): Es la aplicación que utiliza el administrador del sistema para gestionar dispositivos (usuarios), grupos de trabajo, mensajes, políticas y analizar dispositivos.

#### **5.5.2 Componentes:**

- Dispositivo móvil:
  - Interfaz de usuario local: Es la interfaz software (aplicación para el dispositivo) que establece interacción entre el usuario y el dispositivo móvil (hardware).
  - Autoanálisis del dispositivo: Es el componente software encargado de realizar el análisis de manera automática en un dispositivo.
  - Gestor de mensajes: Es el componente software que gestiona los mensajes entrantes y salientes del dispositivo.
  - Base de datos: Es el repositorio en donde se almacena toda la información necesaria (agenda de dispositivos, resultados del análisis, actualizaciones, mensajes, políticas y configuraciones) para que el dispositivo interactúe con el sistema.
  - Gestor de archivos: Es el componente software encargado de gestionar tanto la descarga de archivos como los archivos contenidos en el dispositivo.
- Aplicación para PC (Servidor):
  - Interfaz del administrador: Es la interfaz software que establece interacción entre el administrador y el sistema.
  - Gestor de usuarios: Es el componente software encargado de administrar (altas, bajas, modificaciones y consultas) los dispositivos móviles que se encuentran registrados en el sistema; se asocia ampliamente al módulo “Gestionar agenda de dispositivos”.



- Gestor de grupos de trabajo: Es el componente software encargado de administrar los grupos de trabajo de la red P2P (altas, bajas, modificaciones y consultas).
- Análisis del dispositivo: Es el componente software encargado de realizar análisis de manera manual en alguno de los dispositivos.
- Gestor de políticas: Es el componente software encargado de administrar las políticas de la empresa (altas, bajas, modificaciones y consultas).
- Gestor de mensajes: Es el componente software encargado de administrar el envío de mensajes; aquí se puede enviar un mensaje a un dispositivo en específico o a todos los dispositivos registrados.

### 5.5.3 Artefactos:

- Aplicación para PC (Servidor):
  - Carpeta compartida: Es el directorio en donde se encuentran los archivos compartidos por el administrador del sistema.
  - Resultados del análisis (Archivos Log): Cada uno de los archivos Log muestra la bitácora de resultados de análisis en cada uno de los dispositivos.

### 5.5.4 Asociaciones:

- TCP/IP: La comunicación entre los nodos se realiza mediante el Protocolo de Control de Transmisión (TCP) y el Protocolo de Internet (IP), en una red de área local (LAN).

## 5.6 Diagramas de Actividades

### 5.6.1 Analizar resultados.

El diagrama muestra las actividades que se requieren para que el administrador pueda visualizar información referente al análisis realizado en algún dispositivo, y posteriormente, analice dichos resultados.

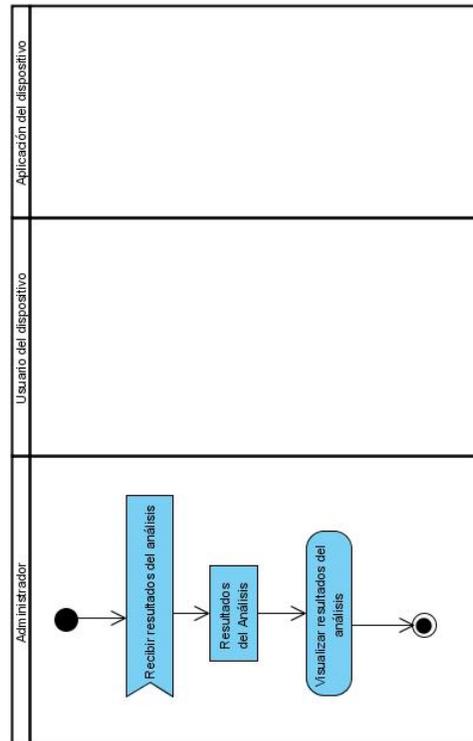


Figura 30 Analizar resultados

### 5.6.2 Descargar archivo de la red P2P.

El diagrama muestra las actividades que se requieren para que un usuario de un dispositivo móvil pueda descargar un archivo de algún nodo de la red P2P.

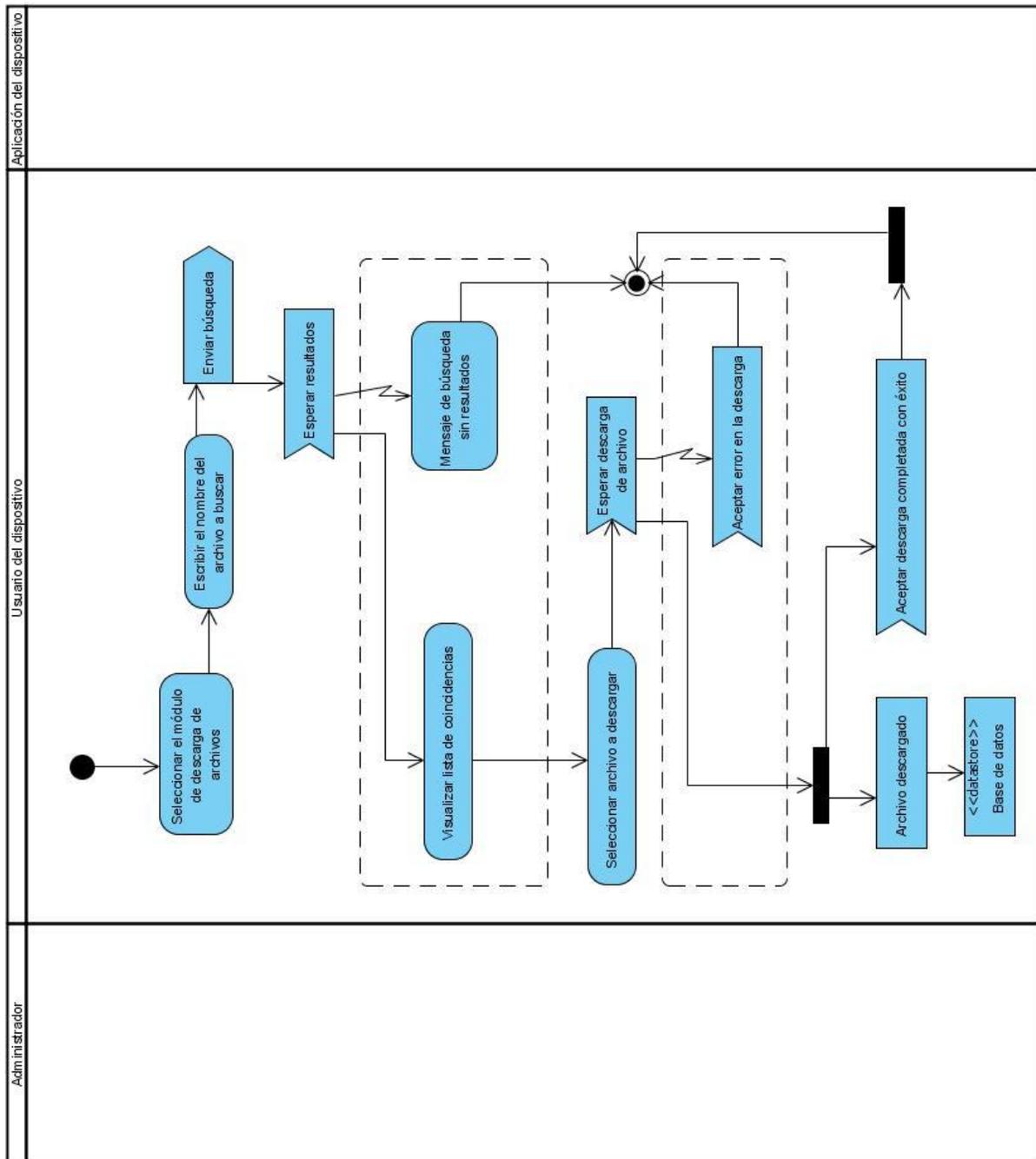


Figura 31 Descargar archivo de la red P2P

### 5.6.3 Determinar políticas.

El diagrama muestra las actividades que se realizan para que el administrador establezca el contenido permitido dentro del dispositivo móvil (archivos permitidos, aplicaciones permitidas, llamadas permitidas y mensajes de texto permitidos).

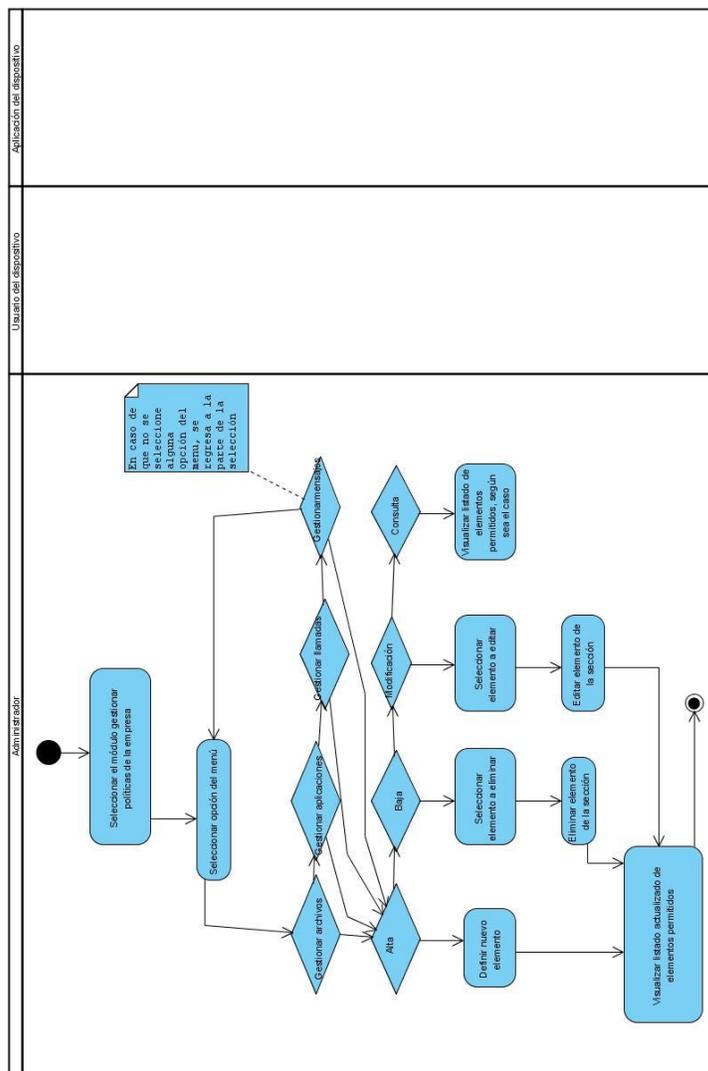


Figura 32 Determinar Políticas

### 5.6.4 Gestionar agenda de dispositivos.

El diagrama muestra las actividades necesarias para que el administrador pueda acceder al módulo, y posteriormente, realizar las operaciones deseadas sobre dicha agenda (alta de

dispositivo, baja de dispositivo, modificación de la información de algún dispositivo y consulta sobre la información de algún dispositivo en específico).

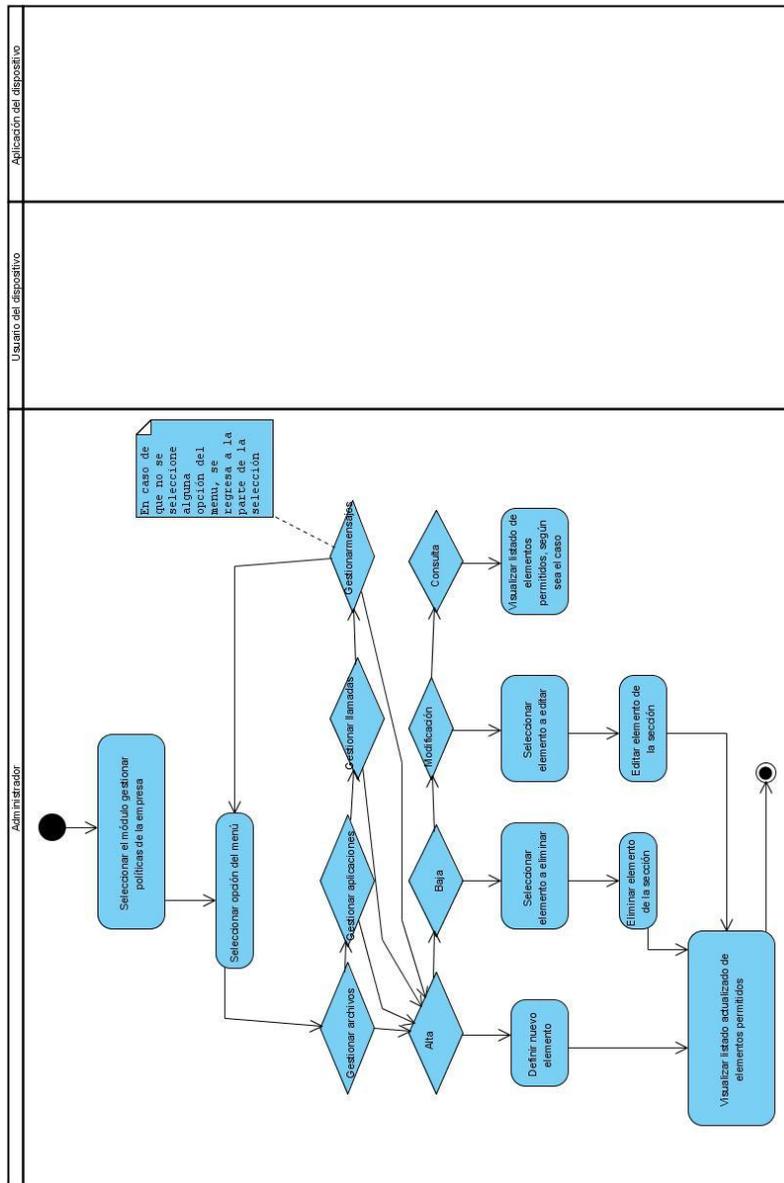


Figura 33 Gestionar agenda de dispositivos

### 5.6.5 Gestionar grupos de trabajo.

El diagrama muestra las actividades necesarias para que el administrador pueda acceder al módulo para gestionar los grupos de trabajo de la red P2P, y posteriormente, realizar las operaciones deseadas sobre dichos grupos de trabajo (alta de grupo de trabajo, baja de

grupo de trabajo, modificación de la información de algún grupo de trabajo y consulta sobre la información de algún grupo de trabajo en específico).

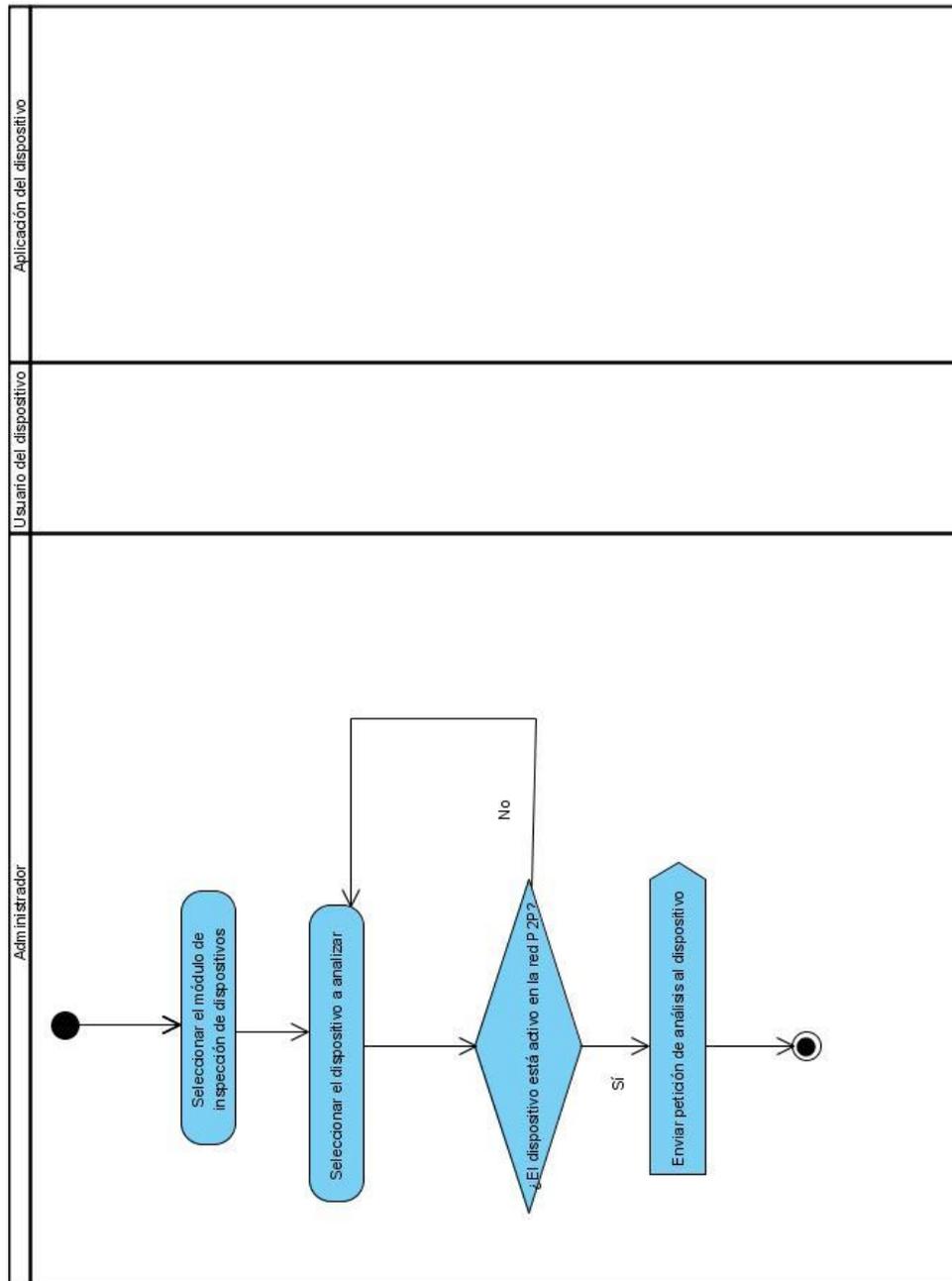


Figura 34 Gestionar grupos de trabajo

### 5.6.6 Inspeccionar un dispositivo.

El diagrama muestra las actividades necesarias para que el administrador pueda iniciar un análisis manual en alguno de los dispositivos de la agenda.

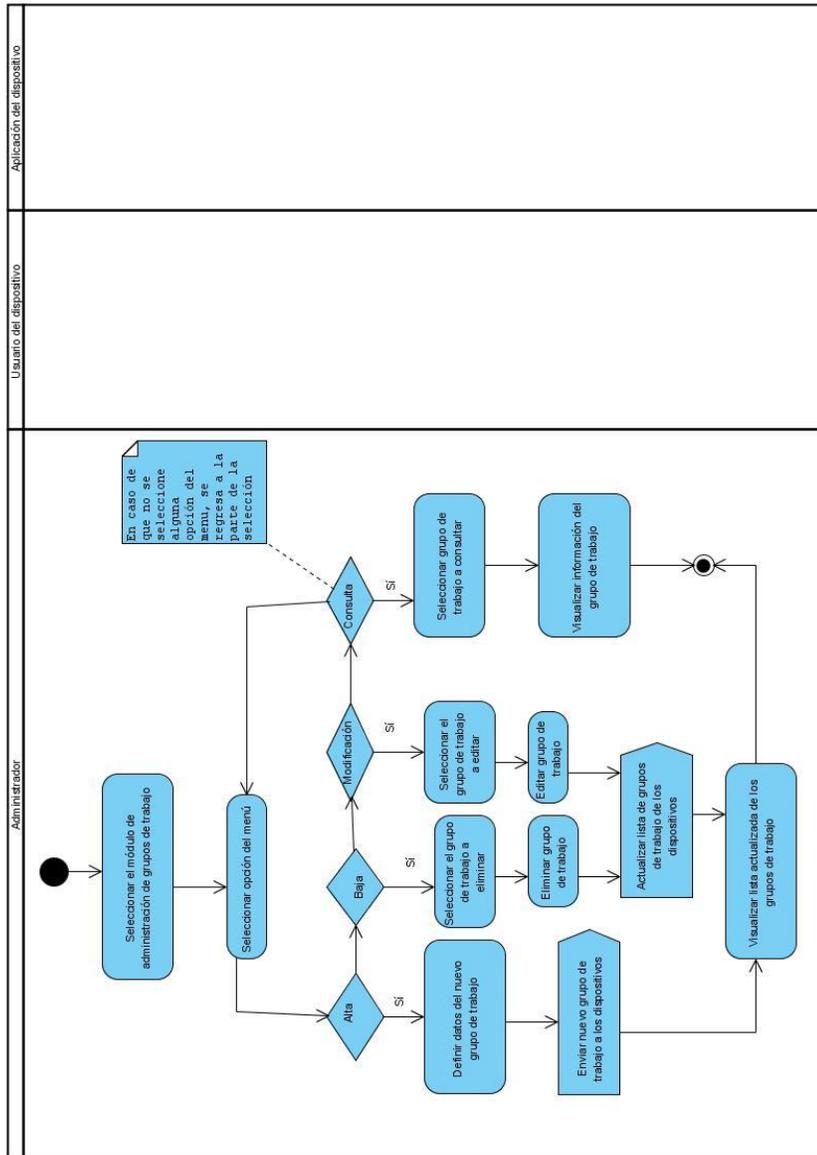


Figura 35 Inspeccionar un dispositivo

### 5.6.7 Mandar mensaje a todos los dispositivos.

El diagrama muestra las actividades necesarias para que el administrador pueda mandar un mensaje específico –determinando la fecha de vigencia- a todos los dispositivos de la agenda.

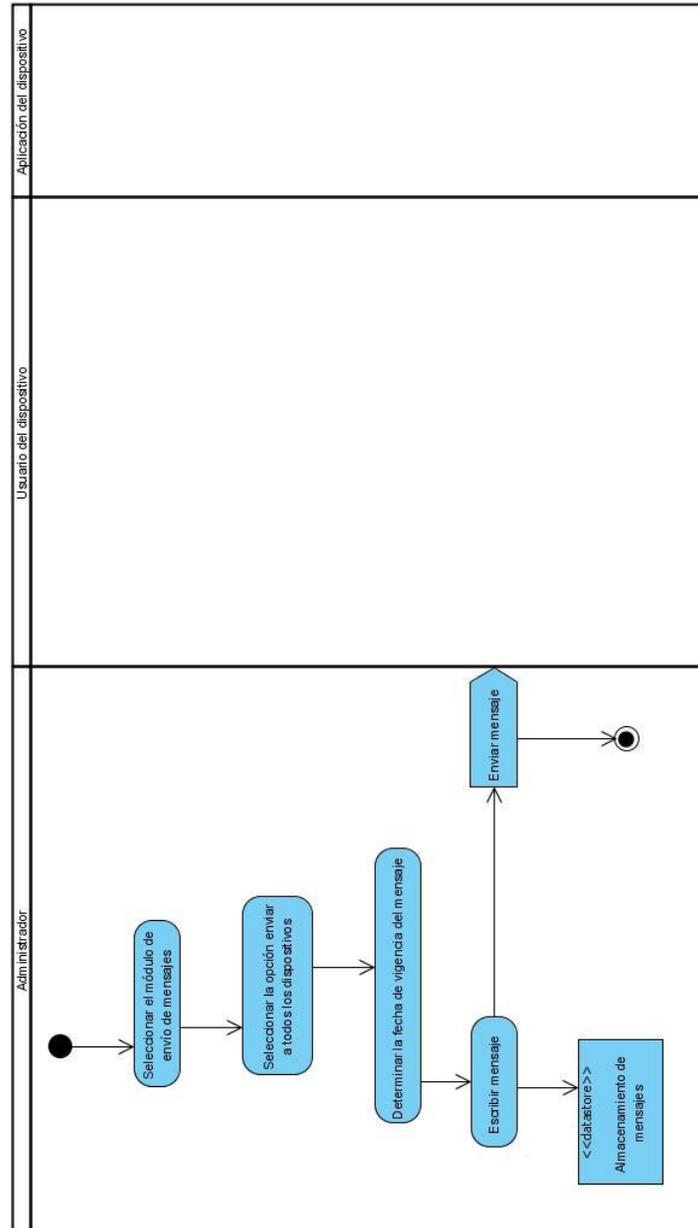
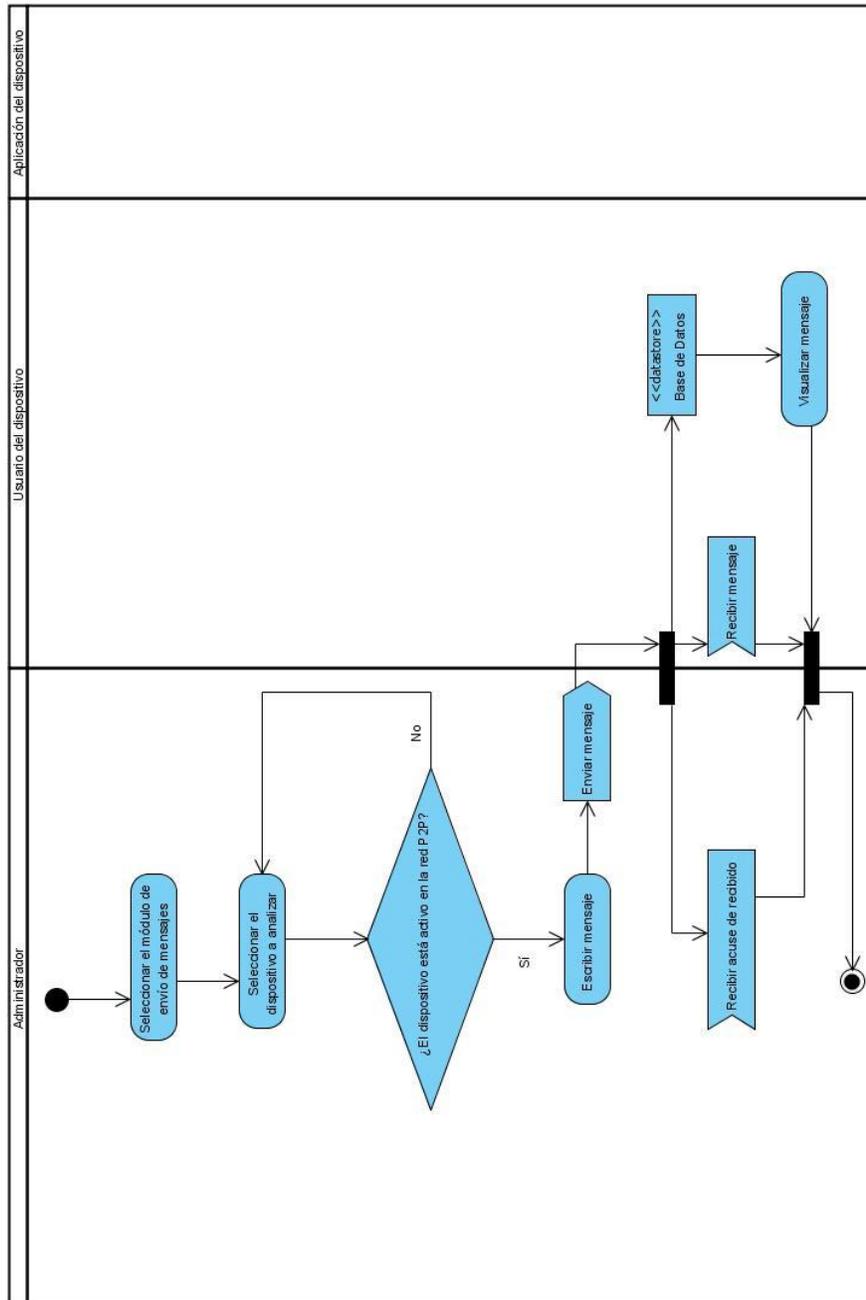


Figura 36 Mandar mensaje a todos los dispositivos

### 5.6.8 Mandar mensaje a un dispositivo.

El diagrama muestra las actividades necesarias para que el administrador pueda mandar un mensaje a un dispositivo en específico.



**Figura 37 Mandar mensaje a dispositivo**

### 5.6.9 Realizar análisis del dispositivo automáticamente.

El diagrama muestra las actividades que un dispositivo realiza de manera automática al llegar a una hora específica (hora de análisis programada previamente) en la que el dispositivo se analiza a sí mismo y envía los resultados de dicho análisis al administrador, para que este pueda procesarlos.

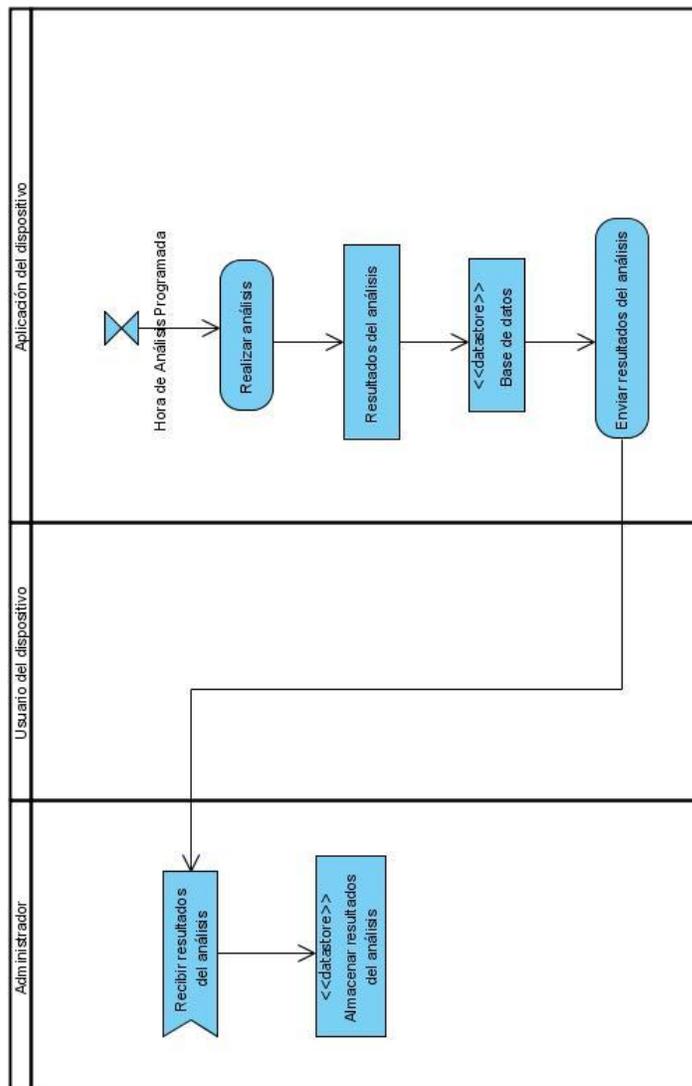
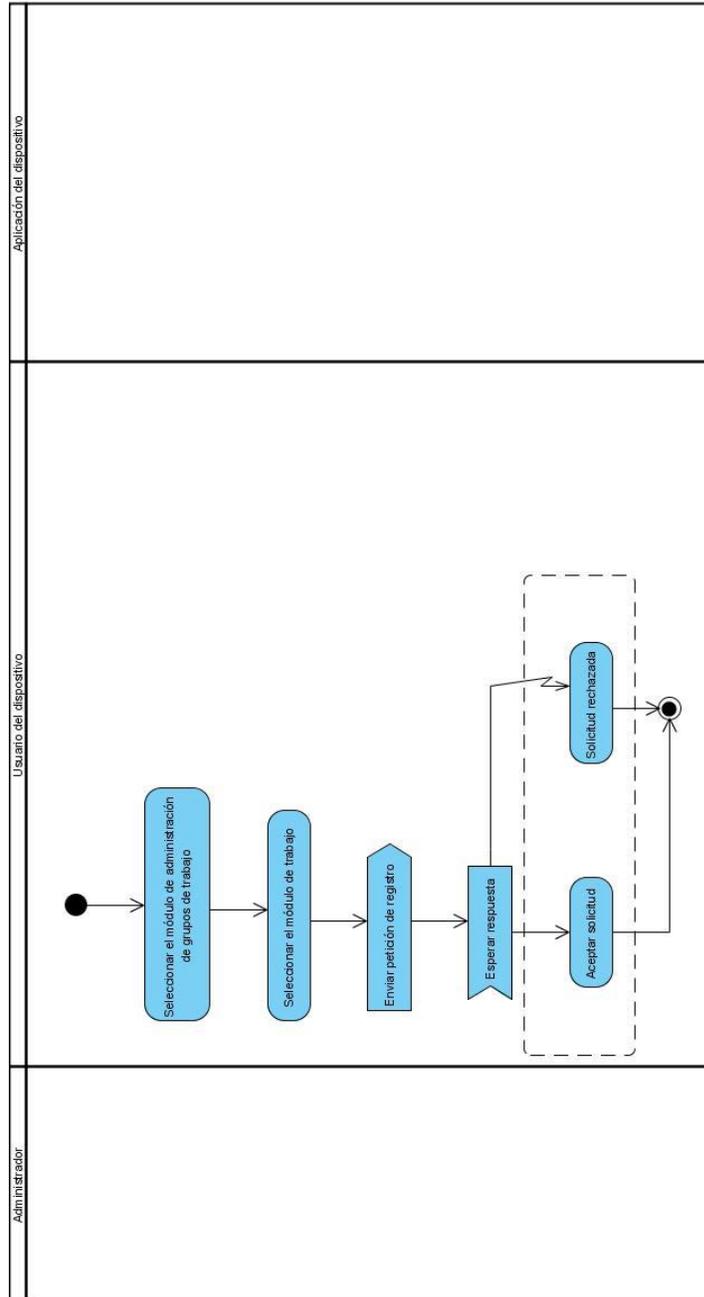


Figura 38 Realizar análisis de dispositivo automáticamente

### 5.6.10 Registrarse en un grupo de trabajo.

El diagrama muestra las actividades que un usuario de un dispositivo móvil debe realizar para que se pueda registrar en un grupo de trabajo específico. Los grupos de trabajo deben ser especificados previamente por el administrador.



**Figura 39** Registrarse en un grupo de trabajo



---

## Capítulo 6 Desarrollo

---

### 6.1 Introducción

Admindroid ha sido el nombre que se decide asignarle a nuestro proyecto el cual está diseñado para administrar la utilización y optimización del empleo de dispositivos móviles en el ámbito empresarial, donde la cual se encargará de formular una serie de políticas que restringirán la utilización del mismo a un listado de aplicaciones, mensajes, llamadas y archivos donde estos rubros se analizarán en el dispositivo con la finalidad de darle seguimiento a la forma en cómo se le da uso del mismo.

La aplicación para móviles está orientada para entornos gráficos dentro de los dispositivos móviles con sistema operativo Android para que los trabajadores, y demás usuarios de la empresa puedan prescindir de conocimiento técnico sobre el funcionamiento de la aplicación ya que esta desplegará la información de manera intuitiva y de fácil acceso. La segunda aplicación es también de índole gráfica pero está orientada para PC donde la robustez del proyecto se verá reflejada en toda la funcionalidad y el manejo de información que reflejará. En esta parte del proyecto se contará con una aplicación instalable que se encargará de administrar y verificar la utilización de los dispositivos móviles con lo que cuente la empresa.

En este rubro se entiende dos formas en como el usuario interactuará con el sistema:

a) Administrador desde la aplicación para PC.

- i. Iniciar la aplicación.
- ii. Administración de los dispositivos.
- iii. Mensajería (visualizar, enviar).
- iv. Agenda de dispositivos.
- v. Grupos de trabajo.
- vi. Políticas.

b) Usuario del dispositivo móvil.

- i. Configurar dispositivos.
- ii. Registros de grupos de trabajo.
- iii. Descarga de archivos de la red p2p.
- iv. Agenda del grupo de trabajo.
- v. Mensajería a través de la red p2p.

## 6.2 Modelado de Datos

### 6.2.1 Administrador de la base de datos

Como se puntualiza en la sección [4.1.4 Gestor de base de datos para Android] de este mismo documento, se utiliza SQLite para la manipulación de los diferentes registros, que la aplicación para móviles en coordinación con la aplicación del administrador, necesitan para su funcionamiento. Ahora bien, SQLite que está basado en el lenguaje c y que es de dominio público, necesita de un administrador que nos permita la visualización de nuestras tablas para fines demostrativos. En Google play, el nuevo nombre del mercado de aplicaciones que vino a reemplazar el Android Market en marzo de este año, se encuentra el aSQLite Manager, el administrador de bases de datos de tipo SQLite, que se adecua mejor a nuestras necesidades.

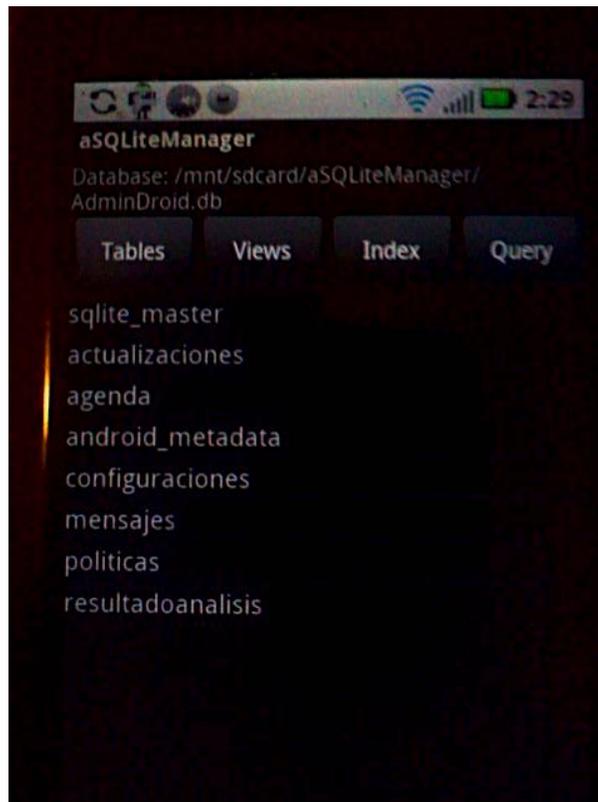


Figura 40 Vista en Google play (antes Android Market).

La versión que se encuentra actualmente en el mercado es la 3.1 liberada en abril de este año, donde se requiere como mínimo contar con Android 1.5 o superior y es de libre distribución.

### 6.2.2 Modelo de la base de datos

A continuación presentamos el modelo de la base de datos que se utiliza en el sistema, visto desde el aSQLite Manager. En él se puede apreciar el seguimiento fiel del diagrama relacional presentado en este mismo documento [5.3 Modelo Relacional]. En nuestro caso el archivo o base de datos que utilizamos es AdminDroid.db.



**Figura 41** Tablas principales.

En la imagen anterior se aprecian dos tablas extras a las definidas en el diagrama relacional: `sqlite_master` y `android_metadata`. La primera es una tabla que cualquier base de datos de SQLite necesita pues es la que define el esquema de la misma. Mientras que la segunda almacena las ocasiones en que se realiza alguna actualización en la base de datos.

Ahora se mostrarán una serie de imágenes que ejemplifican los registros cotidianos con los que cada tabla va a contener a lo largo del procesamiento de la información.

#### **6.2.2.1 Tabla “Actualizaciones”**

Recordemos que esta tabla contiene un registro de las tablas existentes y que además representa un archivo en el servidor, con lo que solo es necesario hacer una comparativa de las fechas de la última actualización para determinar el momento de realizar la siguiente.

Fields	New	Data	PgUp	PgDn
New tabla		fecha		
Edit agenda		1305330736605		
Edit resultadoanalis		1336972664299		
Edit actualizaciones		1305330736605		
Edit mensajes		1305330736605		
Edit politicas		1305330736605		
Edit configuraciones		1305330736605		
Edit agendarecibida		1305330736605		
Edit resultadoanalissubida		1305330736605		
Edit politicasrecibidas		1305330736605		

Figura 42 Tabla Actualizaciones

### 6.2.2.2 Tabla “Agenda”

Como estaba previsto, la tabla agenda nos muestra concretamente los dispositivos con los que cuenta la empresa, su tipo, usuario y les asigna un identificador único.

Fields	New	Data	PgUp	PgDn
New id tipo numerotelefonico usuario				
Edit 1 0		Administrador		
Edit 2 1		5512345678 Arellanes Molina Damián		
Edit 3 2		Alejandro Lopez Perez		
Edit 4 1		5519522254 Sergio Jair Cerezo Vallejo		
Edit 5 1		5587654321 Edson Jesus Cerezo		
Edit 6 2		Mengano		

Figura 43 Tabla Agenda

### 6.2.2.3 Tabla “Mensajes”

Esta tabla en lo particular es de gran utilidad pues guarda en su mayoría el texto fiel de todos los tipos de mensajes, sean de tipo sms del usuario, o los de la red interna.

New id	tipo	tipoemisor	idemisor	vigencia	envio
Edit 1	0	1	3	1336958139419	1336958139419
Edit 2	1	1	3	1336958209546	1336958209546
Edit 3	0	1	3	1336959238496	1336959238496
Edit 4	0	1	3	1336959609356	1336959609356
Edit 5	0	1	3	1336959618912	1336959618912
Edit 6	0	1	3	1336959632871	1336959632871
Edit 7	1	1	3	1336959694197	1336959694197
Edit 8	1	1	3	1336959697490	1336959697490
Edit 9	1	1	3	1336959700150	1336959700150
Edit 10	1	1	3	1336959804276	1336959804276
Edit 11	0	1	3	1336959976232	1336959976232
Edit 12	0	1	3	1336962102412	1336962102412
Edit 13	1	1	3	1336962129272	1336962129272
Edit 14	1	0	1	1336972278774	1336972278774
Edit 15	1	1	3	1336977962569	1336977962569
Edit 16	1	0	1	1336978370240	1336978370240
Edit 17	1	0	1	1336978543885	1336978543885

Figura 44 Tabla Mensajes i

envio	recepcion	mensaje
9419	1336958139419	1336958139419 lgg
0546	1336958207862	1336958209546 lfgvko
8496	1336959238496	1336959237496 gff
9358	1336959609356	1336959609356 lff
8912	1336959618912	1336959617912 lff
2871	1336959632871	1336959680967 og
4197	1336959693717	1336959694197 vff
7490	1336959697265	1336959697490 jdbfk
0150	1336959700018	1336959700150 lngrd
4276	1336959803480	1336959804276 uhgo
76232	1336959976232	1336959976742 test
2412	1336962102412	1336962103037 prueba
9272	1336962128993	1336962129272 gthfd
0774	1336972280925	1336972278774 hola
2569	1336977962616	1336977962569 men
0240	1336978372212	1336978370240 PRUEBA A TODOS!
3885	1336978546872	1336978543885 HOLAI

Figura 45 Tabla Mensajes ii

#### 6.2.2.4 Tabla “Políticas”

La tabla crucial que nos permite realizar los análisis de maneras óptimas y con los resultados esperados para visualizar toda actividad en el dispositivo.

New id	tipo	restricción	nombre	descriptor
Edit 1	3		admindroid	Permite que se tenga
Edit 2	1		5512345678	Permite que se haga
Edit 3	2		5512345678	Permite que se mane
Edit 4	4		.mp3	No permite que se te
Edit 5	4		.avi	No permite que se te

Figura 46 Tabla Políticas

### 6.2.2.5 Tabla “ResultadoAnálisis”

Tabla que muestra el seguimiento detallado de cada uno de los análisis por dispositivo, la fecha del mismo, y el tiempo en que se realizó el mismo.

New id	tipo	nombre	descriptor
Edit 1	1	5528983039	En el día: 14/02/12 0:38, con u
Edit 2	1	5531378233	En el día: 14/02/12 20:26, con u
Edit 3	1	5551048387	En el día: 14/02/12 20:31, con u
Edit 4	1	5531378233	En el día: 14/02/12 20:37, con u
Edit 5	1	5531378233	En el día: 14/02/12 20:38, con u
Edit 6	1	5551048387	En el día: 14/02/12 22:40, con u
Edit 7	1	5551048387	En el día: 14/02/12 22:41, con u
Edit 8	1	5551048387	En el día: 14/02/12 22:41, con u
Edit 9	1	5551048387	En el día: 14/02/12 22:41, con u
Edit 10	1	5551048387	En el día: 14/02/12 22:43, con u
Edit 11	1	5551048387	En el día: 14/02/12 22:46, con u
Edit 12	1	5551048387	En el día: 14/02/12 22:47, con u
Edit 13	1	5551048387	En el día: 14/02/12 22:47, con u
Edit 14	1	5551048387	En el día: 14/02/12 22:48, con u
Edit 15	1	5551048387	En el día: 14/02/12 22:49, con u
Edit 16	1	5551048387	En el día: 14/02/12 22:50, con u
Edit 17	1	5551048387	En el día: 15/02/12 11:14, con u
Edit 18	1	5549657126	En el día: 16/02/12 14:48, con u
Edit 19	1	5549657126	En el día: 16/02/12 14:48, con u
Edit 20	1	57717634	En el día: 16/02/12 15:44, con u

Figura 47 Tabla ResultadoAnálisis i

referencia
12 0:38, con una duración de: 187 segundos
12 20:26, con una duración de: 261 segundos
12 20:31, con una duración de: 285 segundos
12 20:37, con una duración de: 0 segundos
12 20:38, con una duración de: 15 segundos
12 22:40, con una duración de: 0 segundos
12 22:41, con una duración de: 0 segundos
12 22:41, con una duración de: 0 segundos
12 22:41, con una duración de: 0 segundos
12 22:43, con una duración de: 0 segundos
12 22:46, con una duración de: 52 segundos
12 22:47, con una duración de: 0 segundos
12 22:47, con una duración de: 0 segundos
12 22:47, con una duración de: 0 segundos
12 22:48, con una duración de: 0 segundos
12 22:49, con una duración de: 0 segundos
12 22:50, con una duración de: 1005 segundos
12 11:14, con una duración de: 20 segundos
12 14:48, con una duración de: 0 segundos
12 14:48, con una duración de: 58 segundos
12 15:44, con una duración de: 21 segundos

Figura 48 Tabla ResultadoAnálisis ii

### 6.2.2.6 Tabla “Configuraciones”

Tabla de indispensable para el funcionamiento del sistema. Es de mucha utilidad pues cada cierto lapso esta tabla está en constante actualización para que los dispositivos se encuentren en constante comunicación con el servidor.

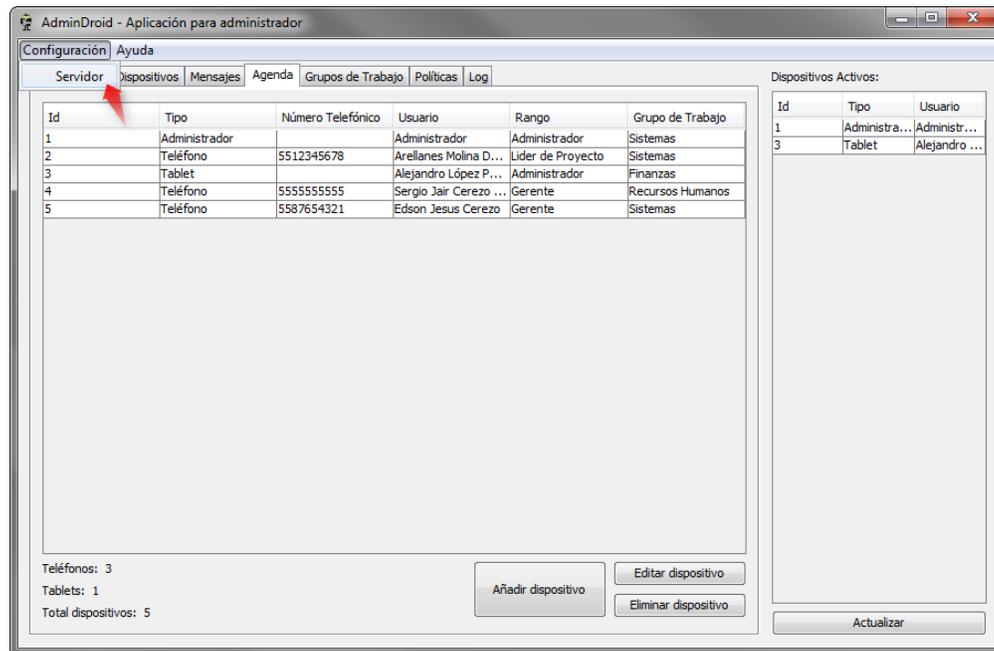
New nombre	tipo	valortexto	valornum
Edit ipserveridor	1	192.168.1.100	
Edit idadministrador	0		1234
Edit puerto	0		4444
Edit iddispositivo	0		4
Edit grupodetrabajo	2	Recursos Humanos	3
Edit tipodispositivo	2	Teléfono	1

Figura 49 Tabla Configuraciones

## 6.3 Interacción con el usuario (Administrador)

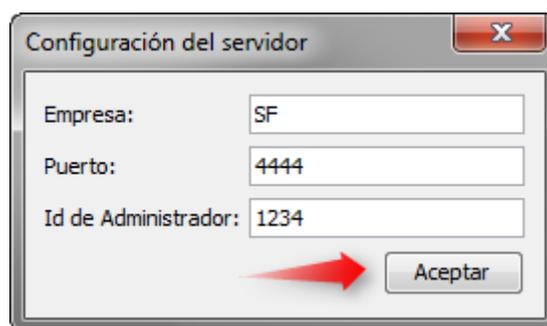
### 6.3.1 Configuración de los parámetros del servidor

La siguiente imagen muestra la pantalla principal por defecto, donde en el siguiente rubro se describirá con mayor detalle. Bástenos a manera de introducción mencionar la funcionalidad de menú de opciones que se encuentra en la parte superior izquierda. En el primer caso, encontramos la configuración inicial donde al click en la opción de Configuración, nos aparece un submenú con la leyenda Servidor donde nos dará una pequeña ventana de dialogo.



**Figura 50** Ventana principal (Configuración)

La configuración inicial contiene valores tres por defecto: nombre de la empresa, puerto e id de administrador. No es recomendable cambiar el puerto de trabajo más sin embargo está disponible para que el usuario pueda editarlo, mientras que el id en caso de modificarlo debe ser actualizado también en todos los dispositivos que vayan a trabajar con él.



**Figura 51** Parámetros de configuración del servidor

### 6.3.2 Acerca de

En el siguiente menú de la barra superior, se despliega una opción conocida por todos que en su mayoría es solo informativa: Ayuda. Dando click en ella se encuentra el submenú Acerca de, donde es posible reconocer la información básica sobre la aplicación como es, nombre, desarrolladores, año de desarrollo, versión. Esta ventana es solo informativa.

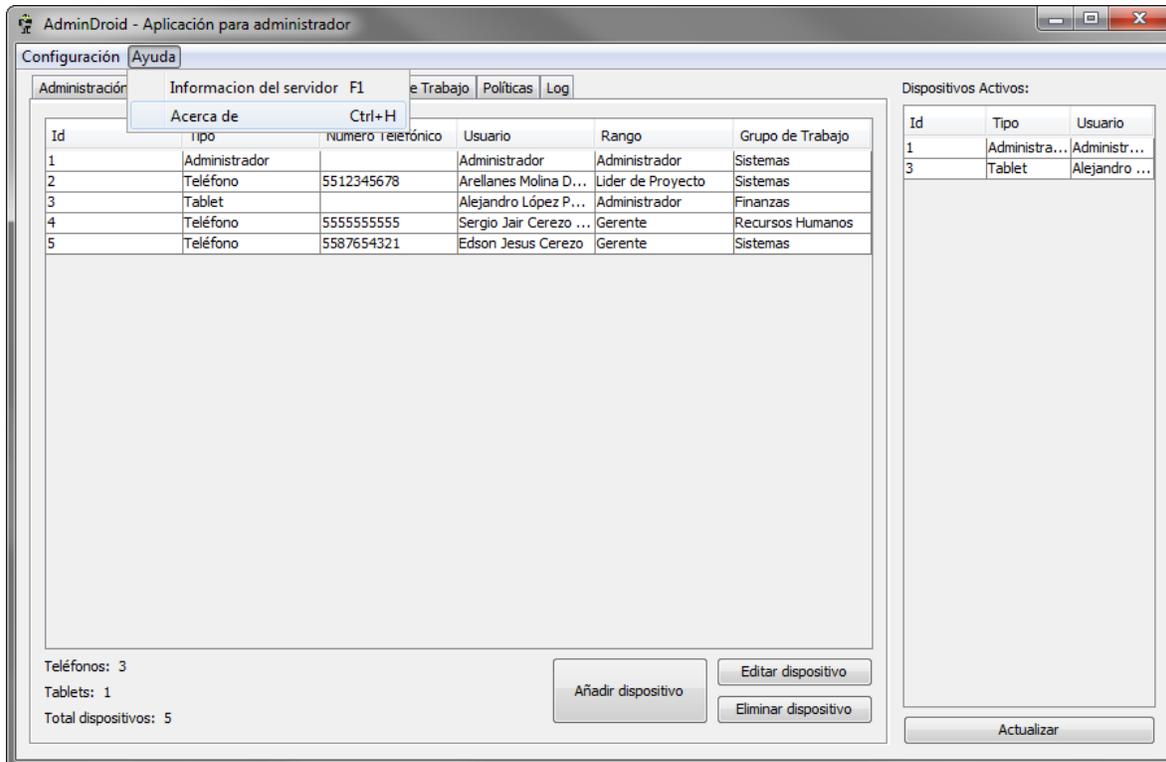
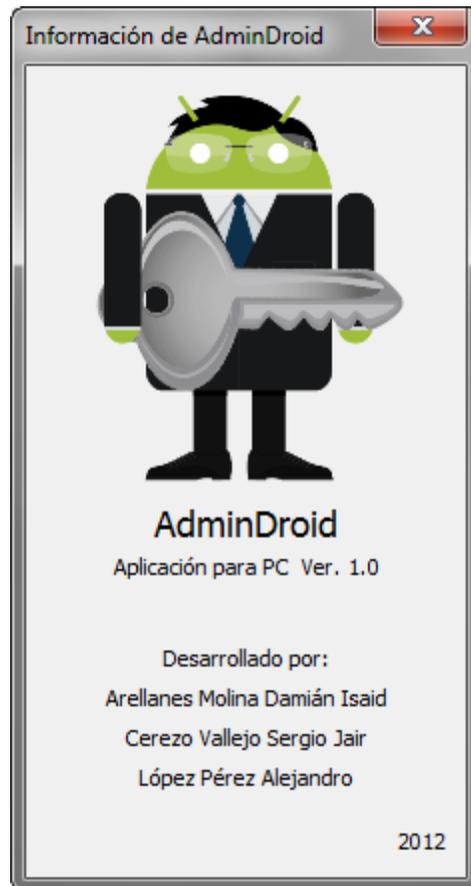


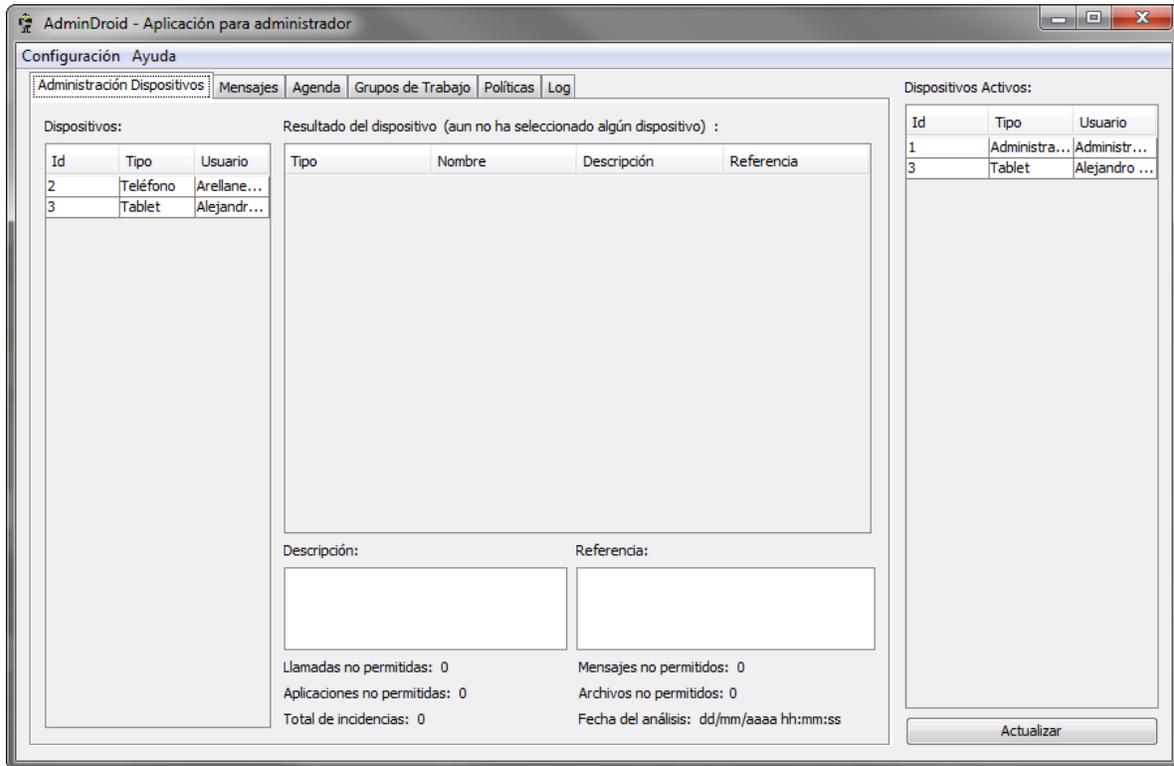
Figura 52 Ventana principal (Ayuda)



**Figura 53** Información de Admindroid

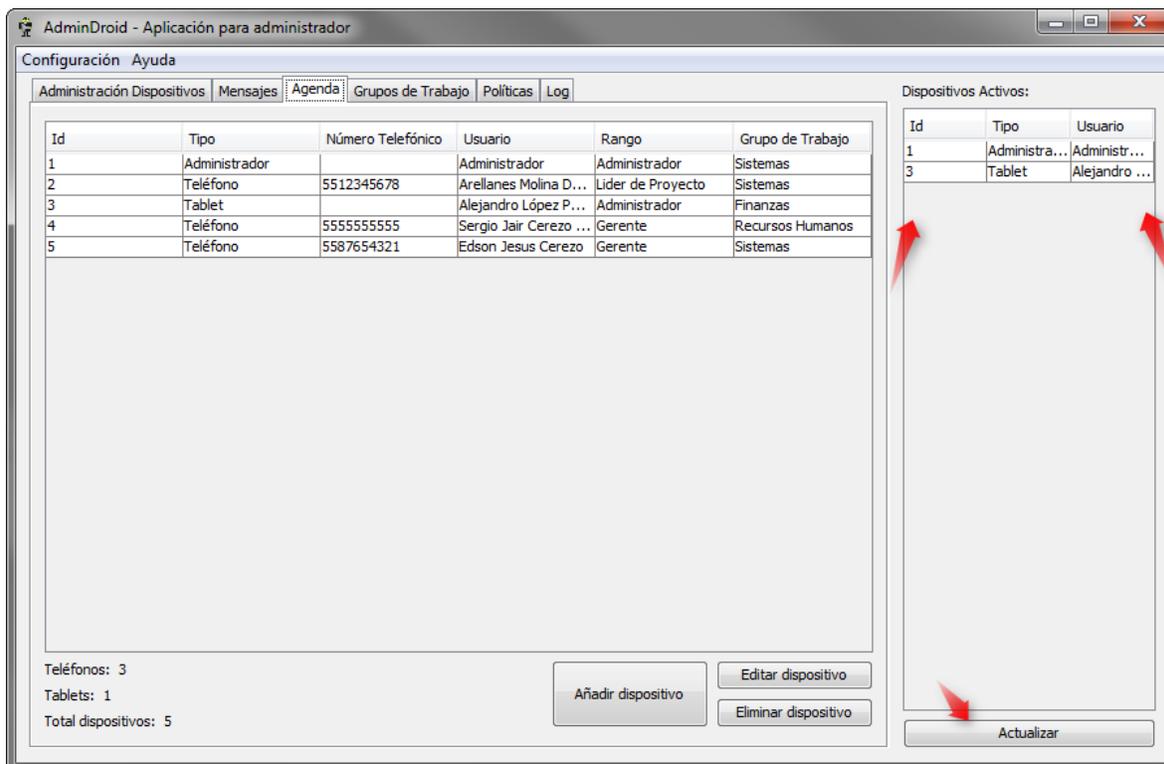
### 6.3.3 Ventana principal

Esta herramienta estará disponible en una ventana donde se navegará a través de pestañas que guiarán al usuario en el escenario de cada una de sus funciones. En esta su pantalla principal se muestra abierta por defecto la pestaña donde se administran los dispositivos. Del lado izquierdo se muestra el listado de los mismos, con su propietario y el tipo de dispositivo móvil. En la parte central se despliega el listado de archivos, llamadas, mensajes y aplicaciones. Inferior a este se complementará con información adicional como son una descripción más detallada y su ruta de algún rubro seleccionado. Por último, del lado derecho se mantendrá activa una lista que monitoreará los dispositivos activos y al alcance de la red local donde se ejecute el administrador.



**Figura 54** Ventana principal de la aplicación de PC

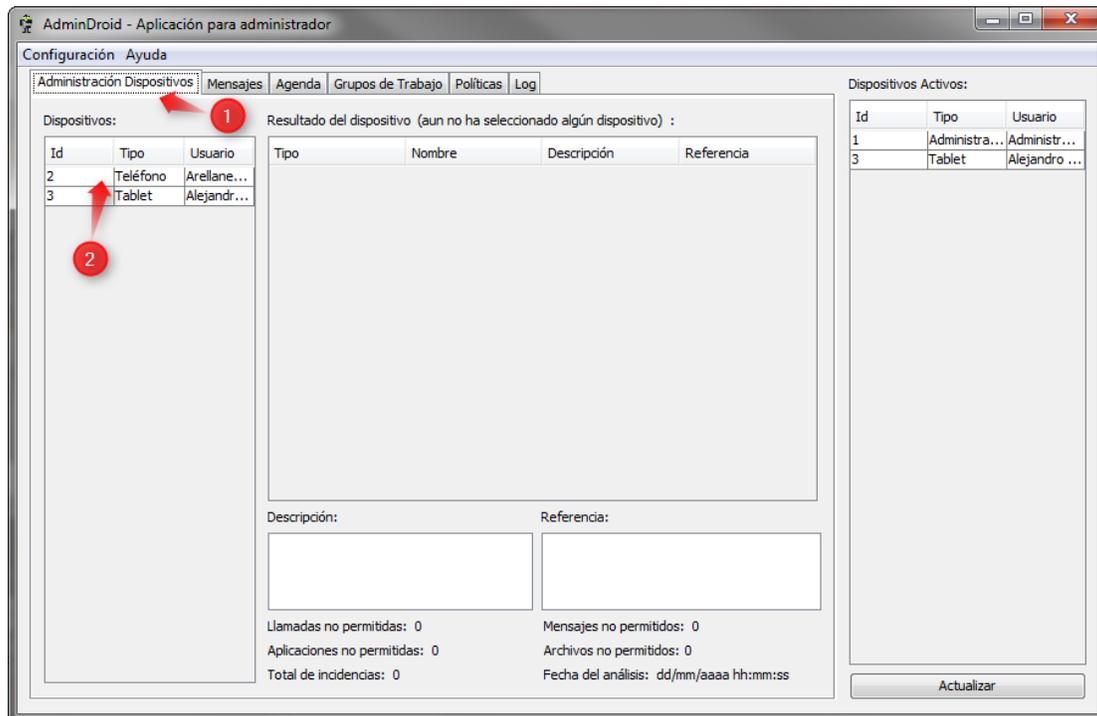
Se complementa con un botón de actualizar en el flanco inferior izquierdo donde se refrescará la información desplegada, así como posibles dispositivos activos que estén próximos a conectarse.



**Figura 55** Botón de Actualizar

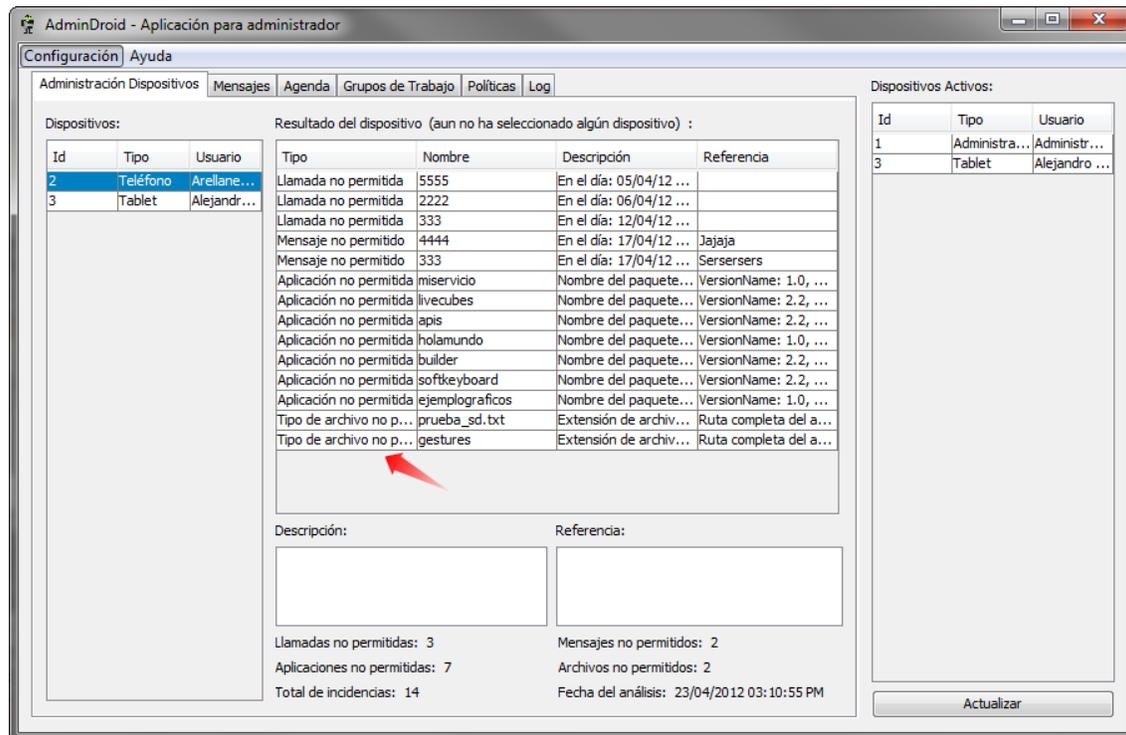
### 6.3.4 Ver resultados de Análisis.

Una vez familiarizado con la vista de la página principal, se mostrará un breve escenario donde se mostrará la interacción de la aplicación con la información que brindan los dispositivos móviles y la forma en que la aplicación los muestra. Primeramente se trabajará por sobre la pestaña de análisis de dispositivos, donde basta un click por sobre la pestaña para activarla. Como pasos a seguir, se visualiza en cirulos rojos incrementales la forma de ir mostrando cada despliegue de la información con la que cuenta cada dispositivo. Luego se selecciona uno de los dispositivos del flanco derecho.



**Figura 56 Visualizar datos de análisis i**

En la siguiente figura se muestra que tras seleccionar alguno de los elementos se obtiene una descripción a mayor detalle de los archivos, aplicaciones, llamadas o mensajes que han incurrido en faltas a las políticas previamente establecidas, dependiendo de cada cliente o empresa.



**Figura 57 Visualizar datos de análisis ii**

Por último, al seleccionar alguno de los de los archivos que incurrieron en violación a las políticas, se puede visualizar los detalles de los mismos, como la ruta, fecha de modificación y su extensión.

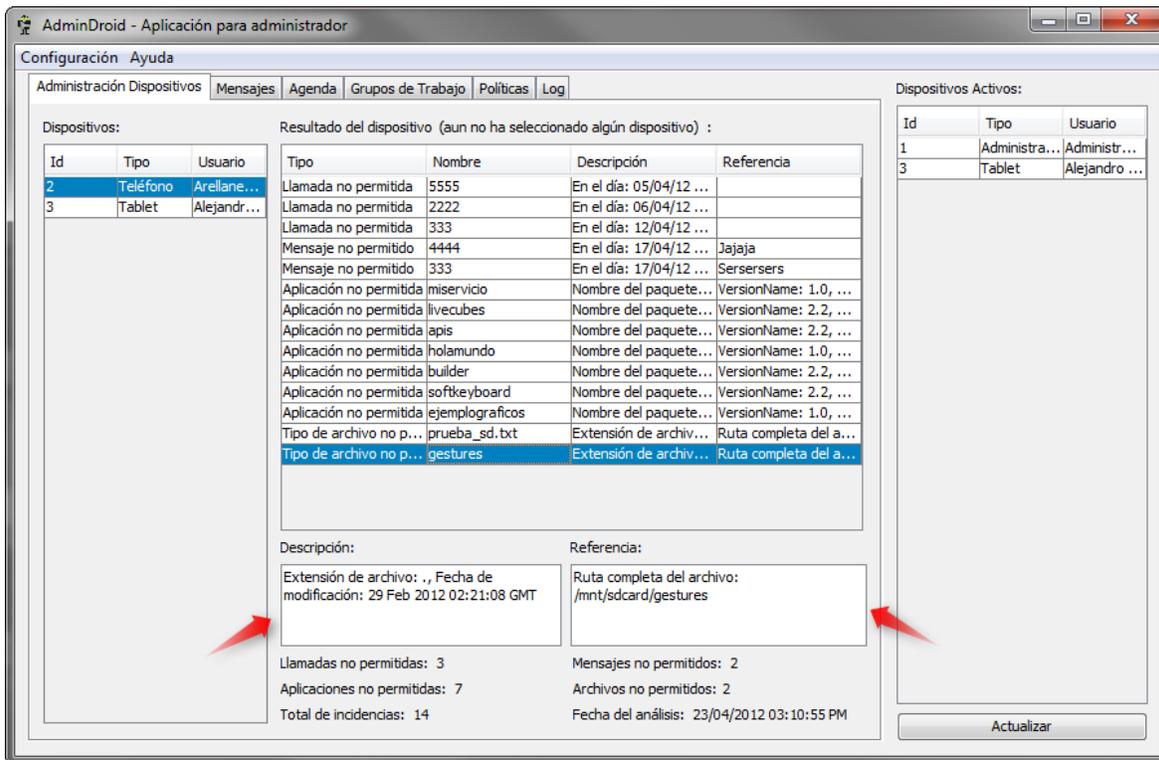
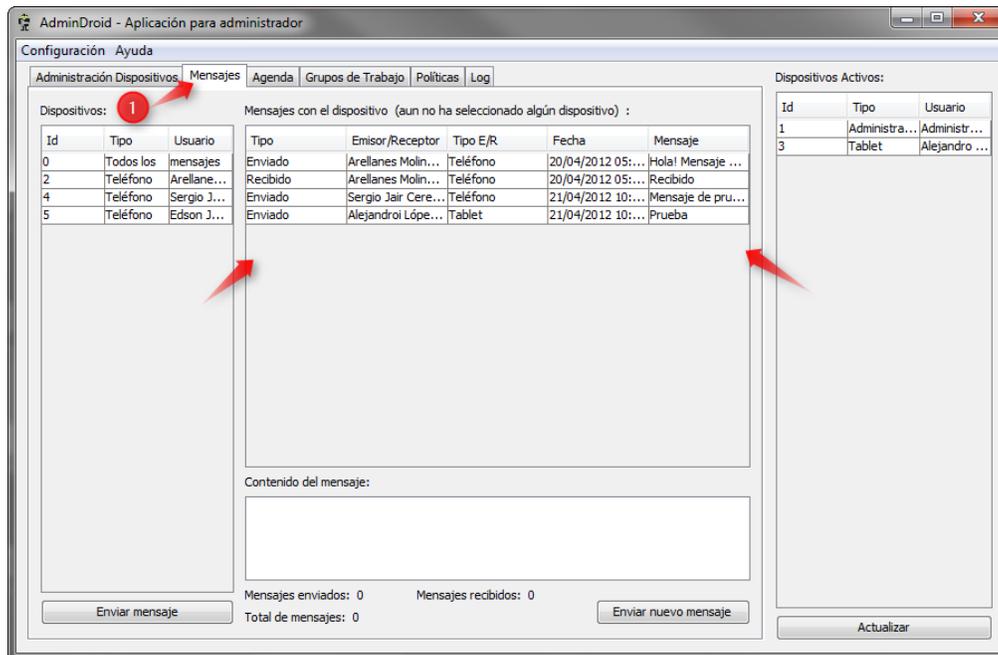


Figura 58 Visualizar datos de análisis iii

## 6.3.5 Mensajería

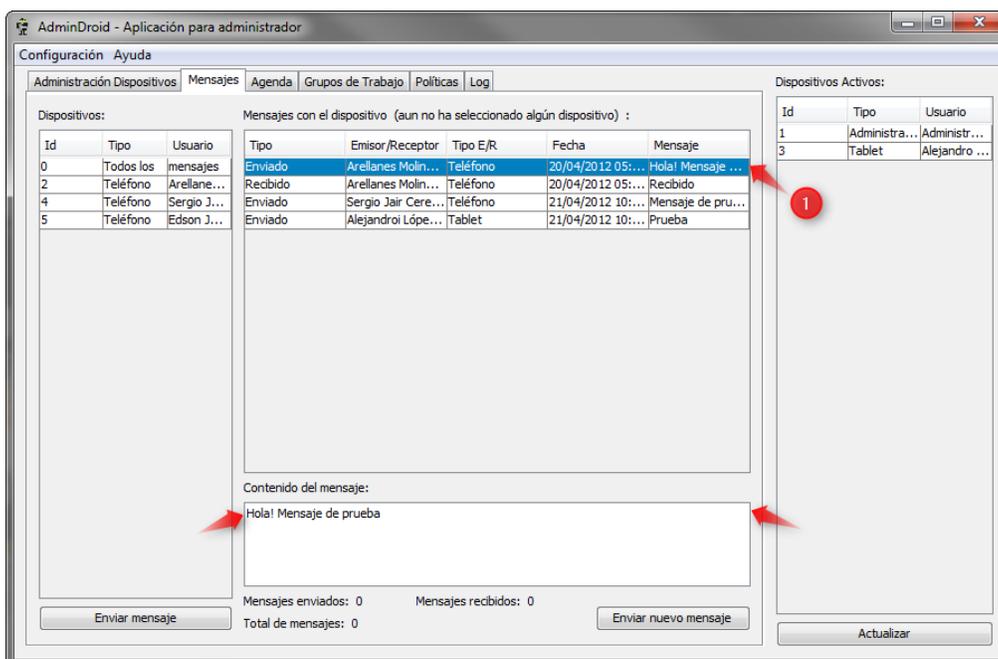
### 6.3.5.1 Visualizar mensaje

De manera análoga a como se muestra la descripción de los archivos que fueron captados por el análisis, se despliega en la siguiente pestaña una relación de los mensajes con los que cuenta el dispositivo móvil. En primera instancia se debe seleccionar la pestaña de Mensajes, donde se visualiza una ventana similar al caso de los archivos, con la diferencia de que solo se tratará con los mensajes del mismo.



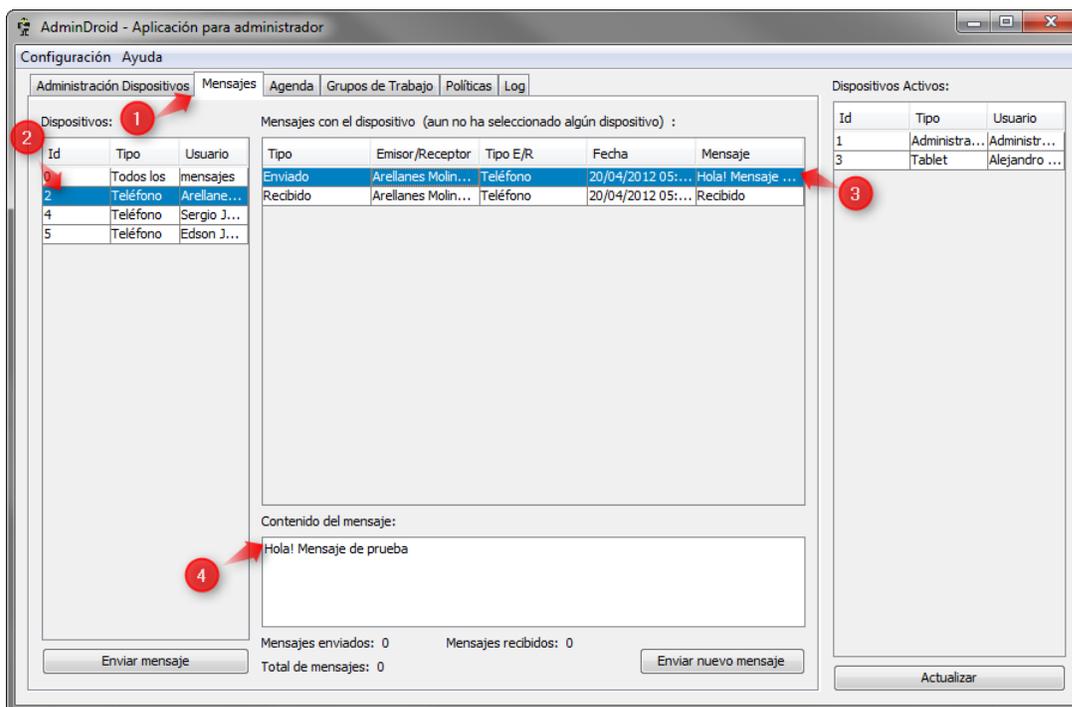
**Figura 59 Visualizar mensajes i**

Cabe resaltar que en caso de seleccionar algún mensaje como se ejemplifica con las flechas, es posible visualizar el mensaje en una forma más extensa.



**Figura 60 Visualizar mensajes ii**

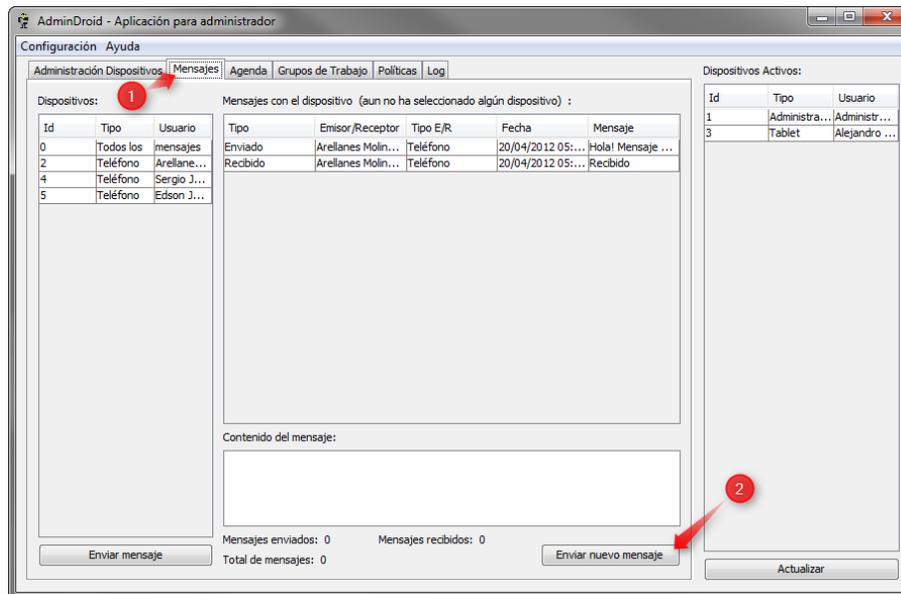
En caso de querer visualizar la mensajería por usuario, se debe seleccionar en el flanco derecho, como se muestra a continuación. Para ver la totalidad del mensaje se sigue el mismo procedimiento.



**Figura 61      Visualizar mensajes por contactos**

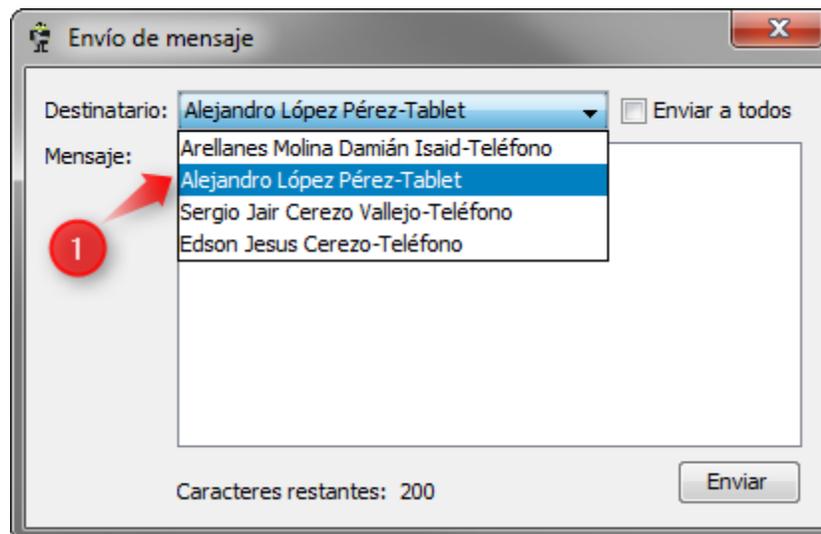
### 6.3.5.2 Mandar Mensaje

El administrador está habilitado además de recibir y administrar mensajes, para enviarlos si es necesario a uno o todos los dispositivos conectados. En el siguiente proceso se ejemplifica como se lleva a cabo dicho proceso.



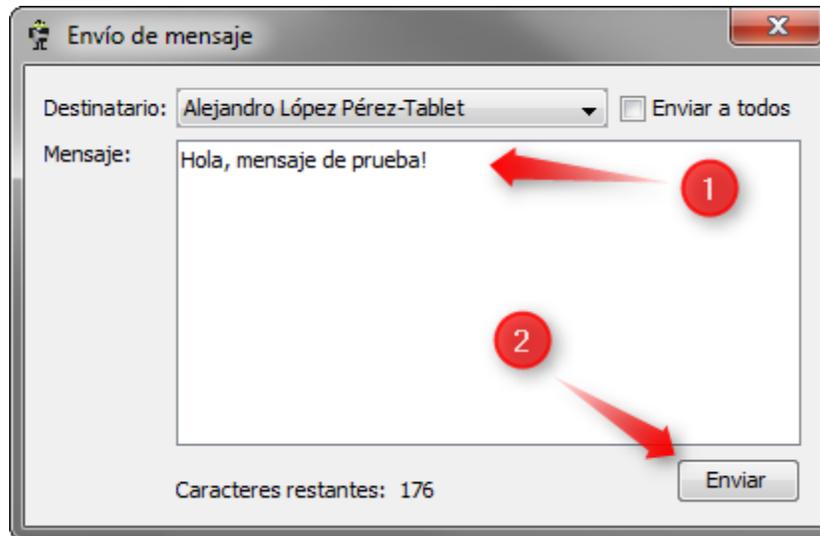
**Figura 62 Enviar mensajes i**

Una vez que estemos dentro de la pestaña de mensajes hemos de notar un botón en la parte inferior del mismo que nos da la opción de enviar un nuevo mensaje. Damos clic en él para desplegar una pequeña ventana donde se llenarán los datos del mismo. Basta seleccionar al destinatario, y llenar el campo de texto del mensaje que deseamos enviar. Cabe mencionar que se cuenta con un máximo de 200 caracteres por mensaje.



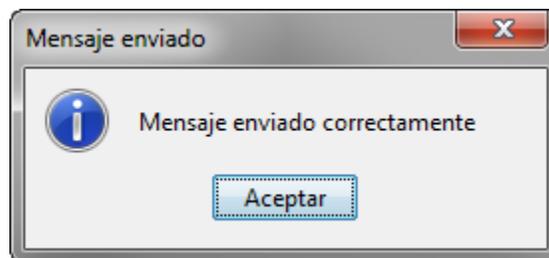
**Figura 63 Enviar mensajes ii**

Una vez escrito el mensaje, basta presionar el botón enviar, localizado en la parte inferior derecha.



**Figura 64**      **Enviar mensajes iii**

Se despliega un mensaje de confirmación tras el envío.



**Figura 65**      **Enviar mensajes iv**

En caso de que se desee enviar mensaje a todos los dispositivos, basta seguir los mismos pasos hasta el momento antes de presionar el botón enviar, pues antes debe seleccionarse una casilla en la esquina superior derecha la cual enviará un mensaje de general.

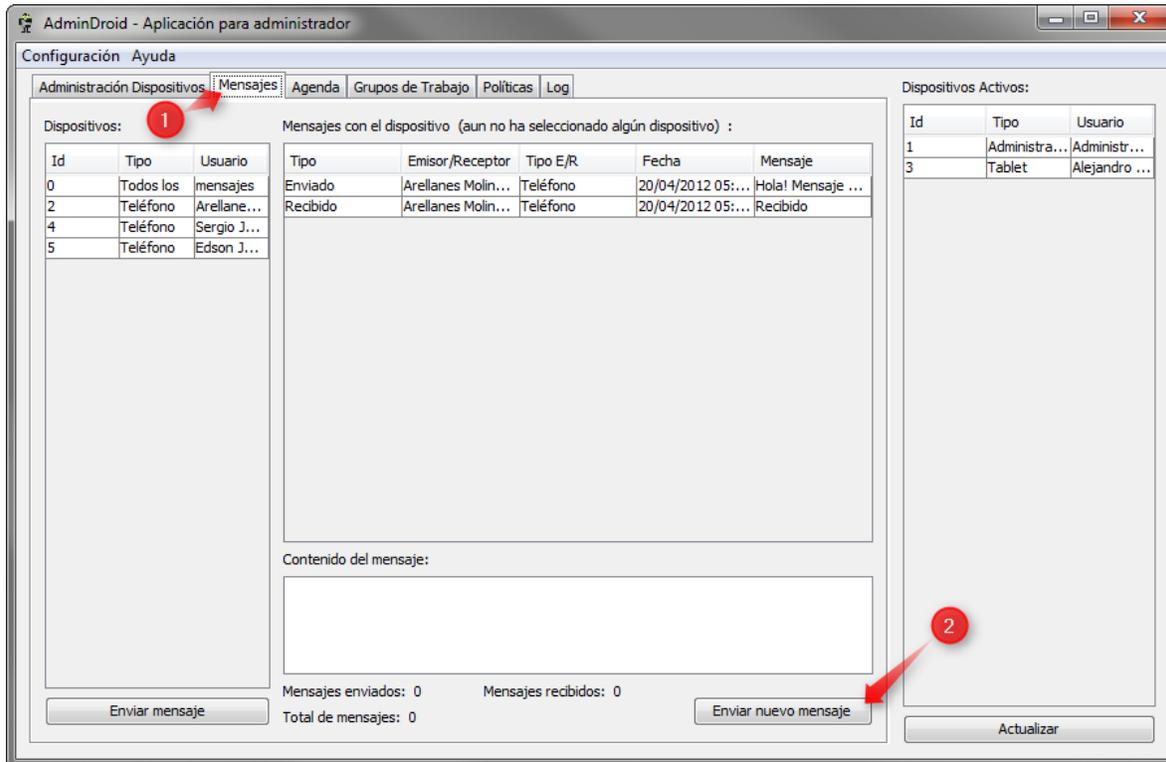


Figura 66 Enviar mensajes general i

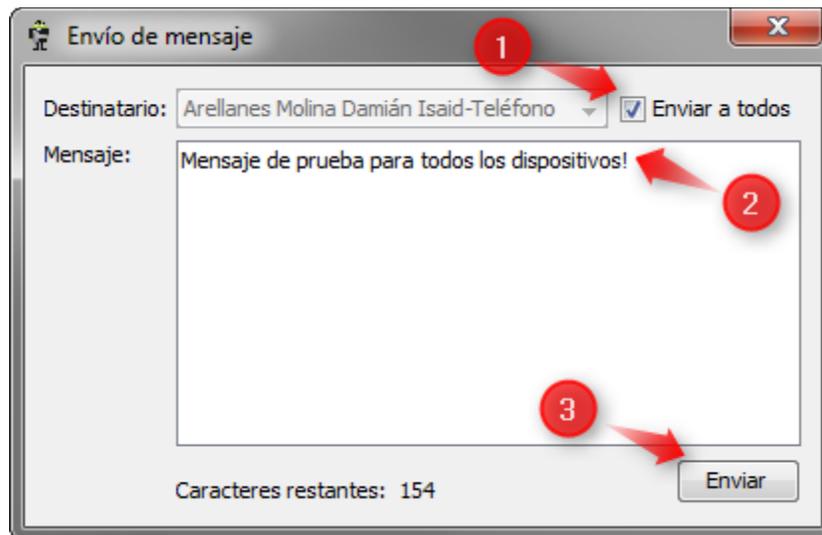


Figura 67 Enviar mensajes general ii

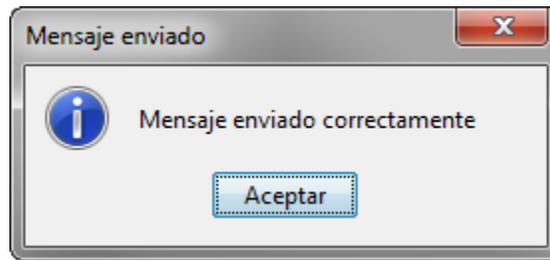


Figura 68 Enviar mensajes iii

### 6.3.6 Agenda

Para dar una mejor comprensión y organización de la empresa, se decidió generar o dividir a los usuarios en grupos de trabajo ágiles y editables. En el siguiente apartado mostraremos como visualizar y editar todo el directorio que engloba a los dispositivos dados de alta.

#### 6.3.6.1 Visualización

Para poder ver a los diferentes usuarios que se encuentran en determinado grupo de trabajo, es necesario ir a la pestaña de Agenda en la ventana principal. En ella se muestran los atributos principales de cada dispositivo como son su identificador, nombre, teléfono, rango y a qué grupo de trabajo pertenece. Cabe destacar que en la parte inferior se muestra el total de dispositivos y si son teléfonos o tabletas.

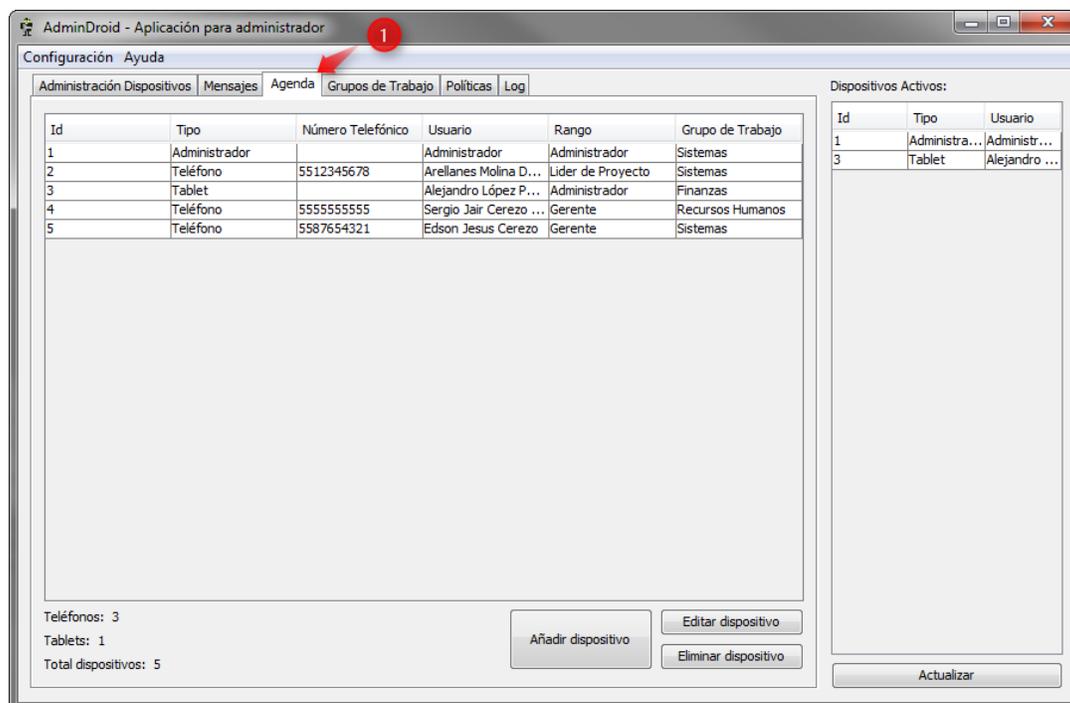


Figura 69 Visualizar Agenda

### 6.3.6.2 Añadir Dispositivo

En este proceso es necesario estar en la pestaña de Agenda activa y dar clic en el botón añadir dispositivo, ubicado en la parte inferior de nuestra ventana.

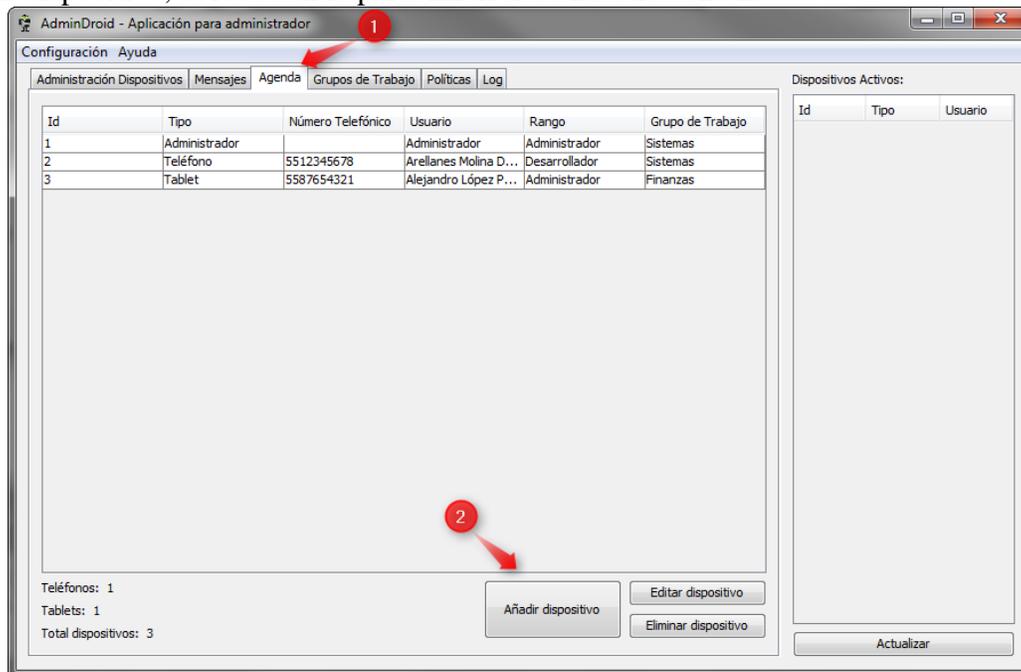


Figura 70 Añadir dispositivo (Agenda) i

Ahora, se despliega una ventana con campos de texto donde deberemos verter la información pertinente de nuestro nuevo dispositivo como es el propietario, si es teléfono o tableta, el rango del usuario y su grupo de trabajo al que va a pertenecer. Cabe resaltar que el número telefónico se debe escribir tal y como se marca normalmente.

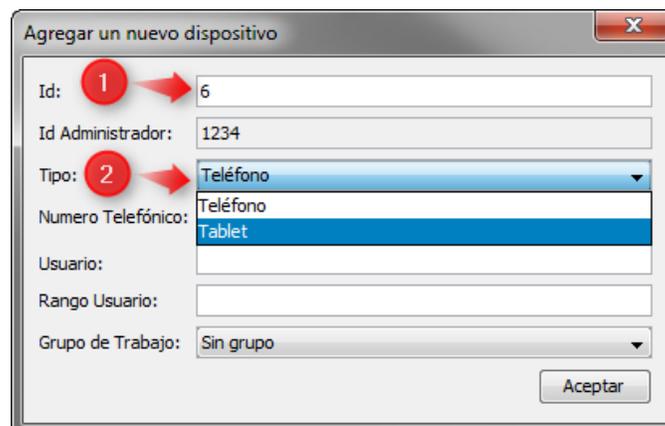


Figura 71 Añadir dispositivo (Agenda) ii

Por último no debemos olvidar llenar todos los campos de nuestro pequeño formulario.

Id: 6  
Id Administrador: 1234  
Tipo: 3 Tablet  
Numero Telefónico: 5512345678  
Usuario: Nombre completo del usuario 4  
Rango Usuario: Puesto en la empresa 5 6  
Grupo de Trabajo: Sin grupo  
Aceptar 7

Figura 72 Añadir dispositivo (Agenda) iii

### 6.3.6.3 Editar Dispositivo

El proceso de edición es bastante similar al de creación. Primero debemos seleccionar el dispositivo al que deseamos cambiar su información.

AdminDroid - Aplicación para administrador

Configuración Ayuda

Administración Dispositivos Mensajes Agenda Grupos de Trabajo Políticas Log

Id	Tipo	Número Telefónico	Usuario	Rango	Grupo de Trabajo
1	Administrador		Administrador	Administrador	Sistemas
2	Teléfono	5512345678	Arellanes Molina D...	Lider de Proyecto	Sistemas
3	Tablet		Alejandro López P...	Administrador	Finanzas
4	Teléfono	5555555555	Sergio Jair Cerezo ...	Gerente	Recursos Humanos
5	Teléfono	5587654321	Edson Jesus Cerezo	Gerente	Sistemas
6	Tablet	5512345678	Nombre completo ...	Puesto en la empresa	Sin grupo

Dispositivos Activos:

Id	Tipo	Usuario
1	Administra...	Administra...
3	Tablet	Alejandro ...

Teléfonos: 3  
Tablets: 2  
Total dispositivos: 6

Añadir dispositivo Editar dispositivo Eliminar dispositivo Actualizar

Figura 73 Editar Dispositivo i

A continuación es necesario revisar el nuevo cuadro de dialogo donde se muestra la información actual del dispositivo, basta con editar cualquier campo y guardar las modificaciones.

Editar dispositivo

Id: 6

Id Administrador: 1234

Tipo: Tablet

Numero Telefónico: 5512345678

Usuario: Nombre completo del usuario

Rango Usuario: Puesto en la empresa

Grupo de Trabajo: Sin grupo

Aceptar

Figura 74 Editar Dispositivo ii

### 6.3.6.4 Eliminar Dispositivo

Como paso final cabe resaltar que para eliminar algún dispositivo de la lista solo es necesario seleccionarlo y presionar el botón eliminar que aparece en la parte inferior de la pestaña activa Agenda.

AdminDroid - Aplicación para administrador

Configuración Ayuda

Administración Dispositivos Mensajes Agenda Grupos de Trabajo Políticas Log

Id	Tipo	Número Telefónico	Usuario	Rango	Grupo de Trabajo
1	Administrador		Administrador	Administrador	Sistemas
2	Teléfono	5512345678	Arellanes Molina D...	Lider de Proyecto	Sistemas
3	Tablet		Alejandro López P...	Administrador	Finanzas
4	Teléfono	5555555555	Sergio Jair Cerezo ...	Gerente	Recursos Humanos
5	Teléfono	5587654321	Edson Jesus Cerezo	Gerente	Sistemas
6	Tablet	5512345678	Nombre completo ...	Puesto en la empresa	Sin grupo

Teléfonos: 3  
Tablets: 2  
Total dispositivos: 6

Añadir dispositivo Editar dispositivo Eliminar dispositivo Actualizar

Dispositivos Activos:

Id	Tipo	Usuario
1	Administra...	Administra...
3	Tablet	Alejandro ...

Figura 75 Eliminar Dispositivo i

Después solo basta confirmar la acción.

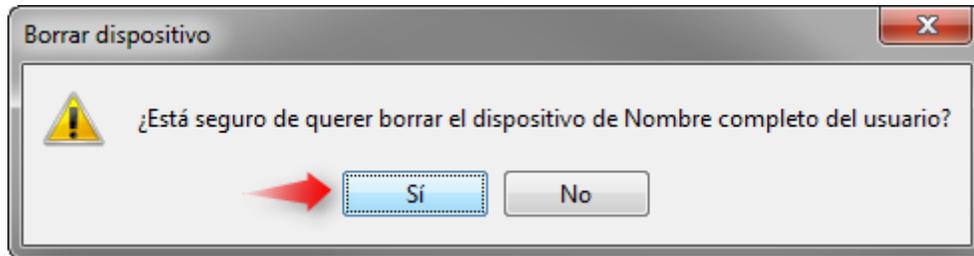


Figura 76 Eliminar Dispositivo ii

### 6.3.7 Grupos de Trabajo

La aplicación había venido mencionando que los usuarios estaban ligados o pertenecientes a grupos de trabajo que permiten agilizar el trabajo empresarial, donde es posible añadir, editar y eliminar los diferentes grupos, así como sus integrantes. He aquí la vista principal de esta pestaña.

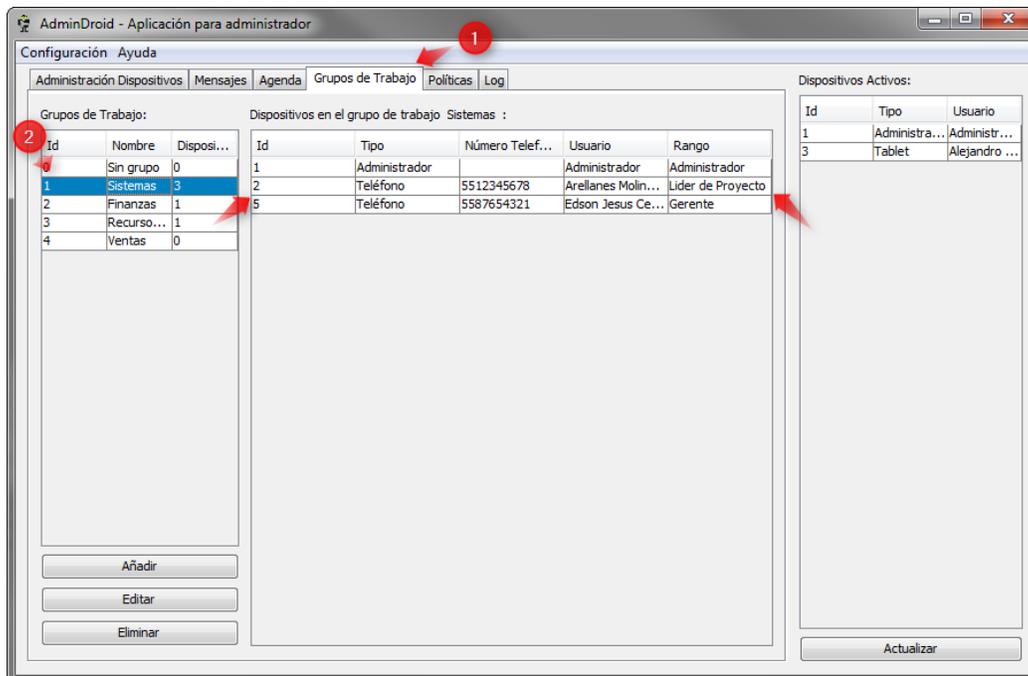


Figura 77 Vista principal de Grupos de Trabajo

En la figura anterior es posible apreciar cómo es que cada que se selecciona un grupo en específico, el programa nos muestra en la parte central información primordial de los integrantes, así como la posibilidad de editarlos.

### 6.3.7.1 Cambiar el grupo de trabajo de algún dispositivo

En este corto proceso, es necesario regresar a la pestaña de agenda, donde es posible editar la información de los dispositivos dando clic en el botón de editar dispositivo.

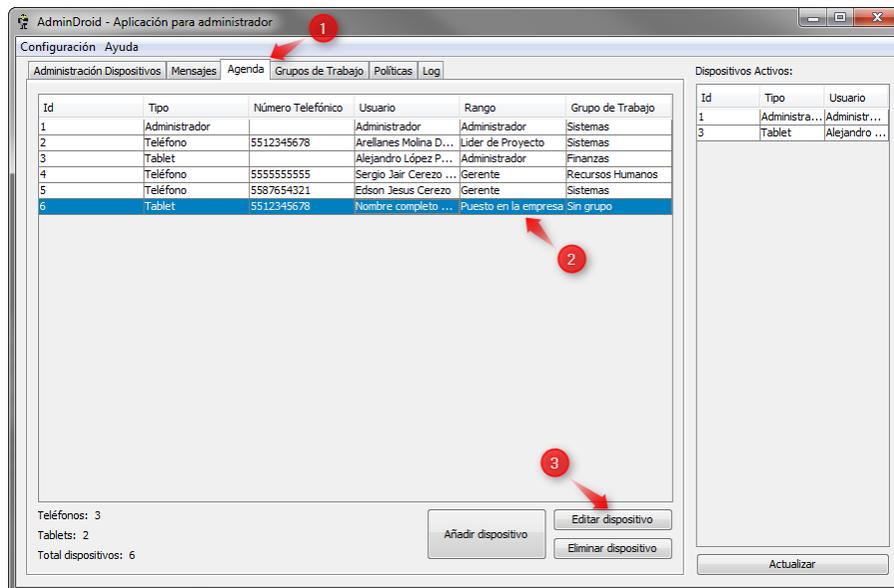


Figura 78 Cambiar dispositivo de grupo de trabajo i

Una vez aquí, vuelve a emerger un cuadro de dialogo el cual nos indica en la parte inferior el grupo de trabajo al que pertenece determinado dispositivo. Basta con cambiar este parámetro para realizar la acción y cambiar satisfactoriamente nuestro dispositivo de otro grupo de trabajo.

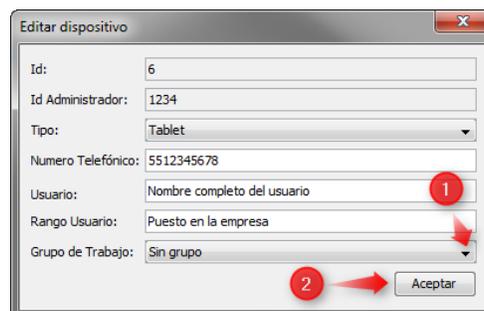
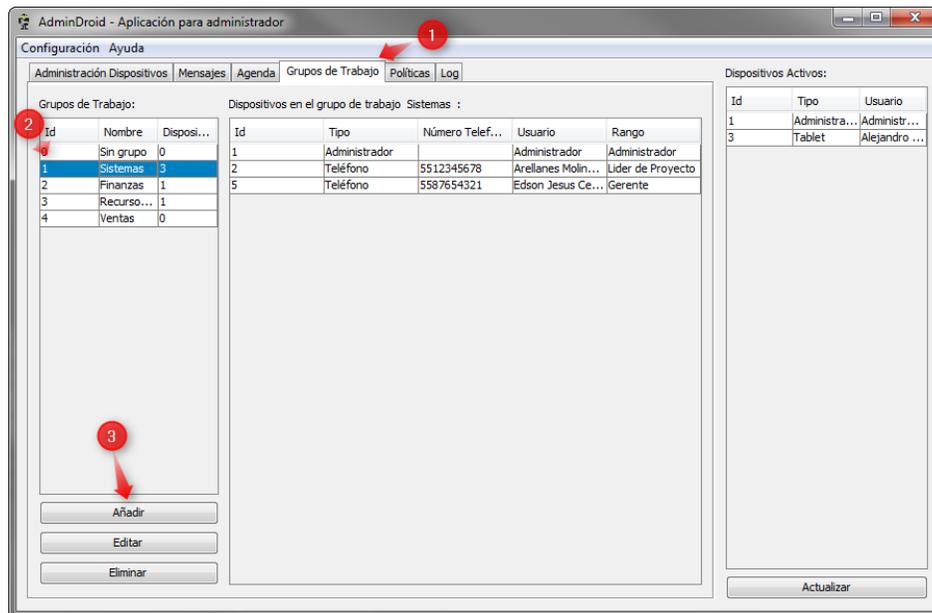


Figura 79 Cambiar dispositivo de grupo de trabajo ii

### 6.3.7.2 Añadir grupo de trabajo

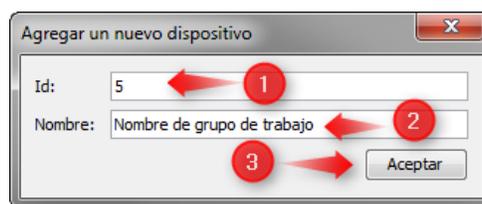
Para llevar a cabo este proceso es necesario tener activa la pestaña de Grupos de Trabajo, donde se deberá seleccionar algún grupo de trabajo del listado que se encuentra del lado

izquierdo de la ventana. Una vez que el color de fondo del grupo de trabajo cambie de color, estamos listos para añadir nuestro nuevo grupo de trabajo.



**Figura 80** Crear grupo de trabajo i

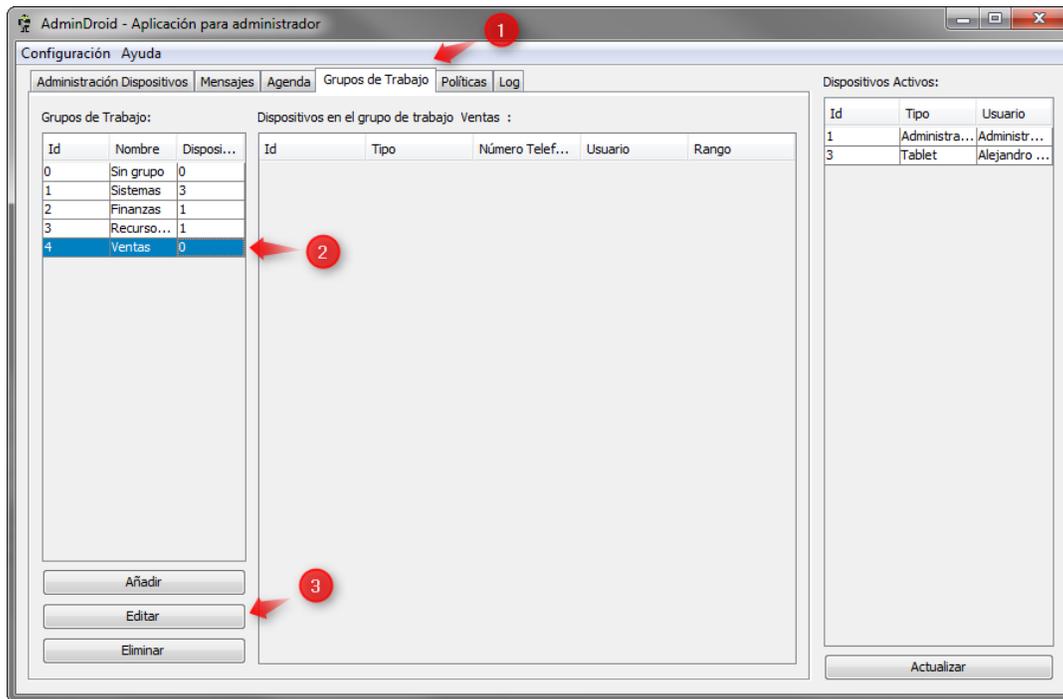
Una vez presionado el botón añadir que se encuentra en primer lugar de la esquina inferior izquierda, aparece un sencillo cuadro de diálogo que solo requiere un identificador y un nombre. Una vez llenos estos campos es posible confirmar la acción y habremos creado un nuevo grupo de trabajo.



**Figura 81** Crear grupo de trabajo ii

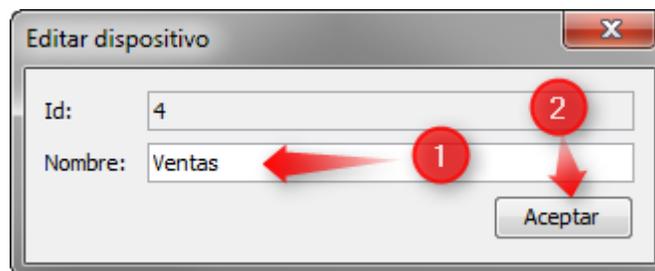
### 6.3.7.3 Editar el nombre de un grupo de trabajo

Como lo hemos venido repasando, cambiar el nombre de algún parámetro es un proceso similar al de crear. En el caso de querer cambiar el nombre de algún grupo de trabajo, es necesario estar en la pestaña de grupos de trabajo, para después poder seleccionar el grupo de trabajo el cual queremos renombrar. Una vez que cambie de color el fondo del nombre del grupo de trabajo, será posible dar clic en el botón Editar que se encuentra en la parte inferior izquierda de nuestra ventana.



**Figura 82** Reenombrar un grupo de trabajo i

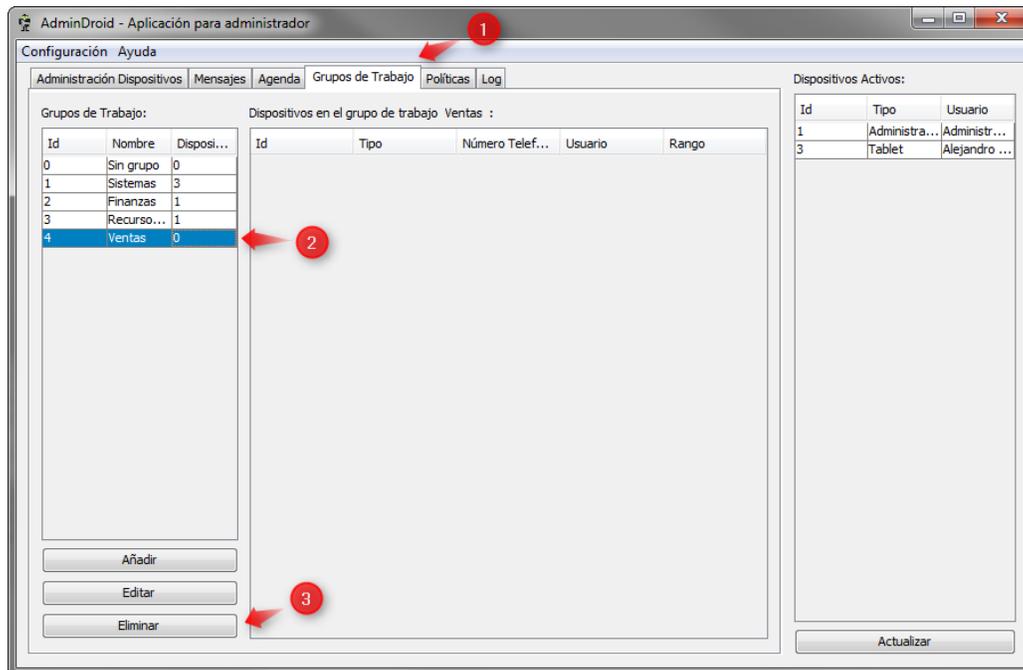
Para cuando obtengamos una pequeña ventana similar a la que se vió al crear un grupo de trabajo, será posible cambiar el nombre del mismo. Terminemos confirmando la acción.



**Figura 83** Reenombrar un grupo de trabajo ii

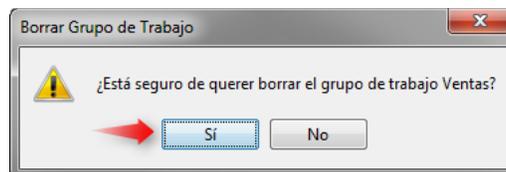
#### 6.3.7.4 Eliminar un grupo de trabajo

Si hemos venido adecuándonos a la forma de trabajar del sistema, encontraremos que la forma de eliminar algún grupo de trabajo, no dista mucho de las demás. Para iniciar el proceso, es necesario estar en activo en la pestaña de grupos de trabajo, para después seleccionar del listado del lado izquierdo, el grupo de trabajo que no vamos a usar más. Cabe resaltar que no es posible eliminar algún grupo de trabajo hasta que no cuente con ningún integrante.



**Figura 84 Eliminar un Grupo de Trabajo i**

Para continuar el proceso debemos de dar clic en el botón de borrar, no sin antes haber visto en cambio de color en el grupo de trabajo a borrar.



**Figura 85 Eliminar un Grupo de Trabajo ii**

Terminamos el proceso, confirmando la acción

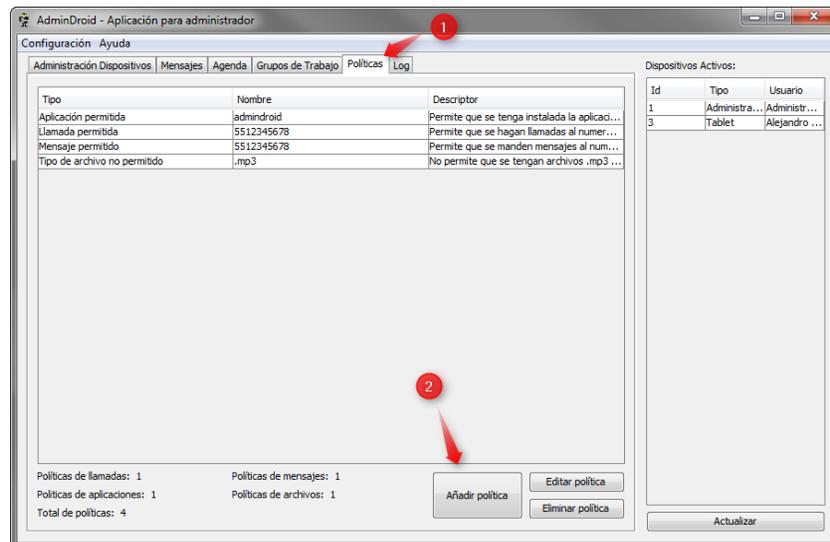
### 6.3.8 Políticas

En el proyecto, una de las partes a resaltar es la sección de políticas. En base a ellas es que se da la mayor parte de la administración del mismo, pues es aquí donde se determinan que archivos, aplicaciones, mensajes y llamadas son permitidos en el dispositivo.

#### 6.3.8.1 Añadir política

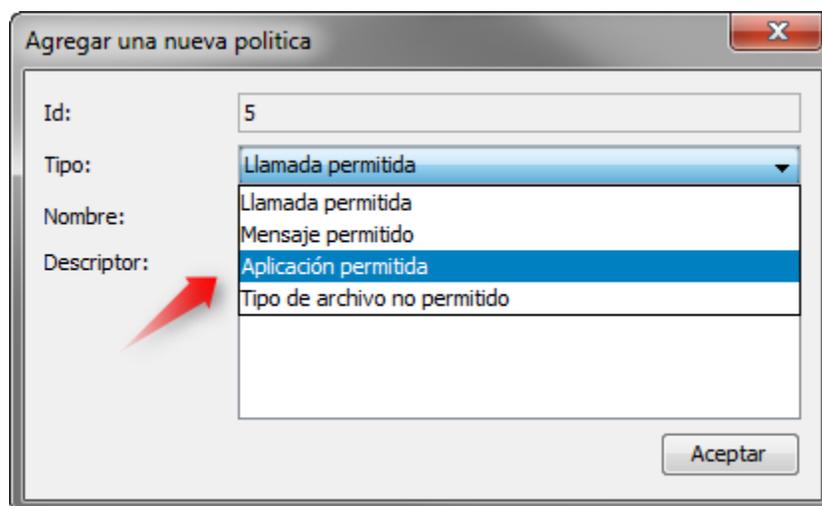
Para dar inicio al procedimiento de añadir alguna política, es necesario familiarizarse con esta pestaña cuando se encuentra activa. Como podemos revisar estas políticas se dan de manera general para todos los dispositivos. En la parte central se despliegan todas las políticas activas en el sistema. En la parte derecha se visualizan los dispositivos activos en

tiempo real y en la parte inferior se despliegan estadísticas sobre las políticas y los botones añadir, editar y eliminar política.



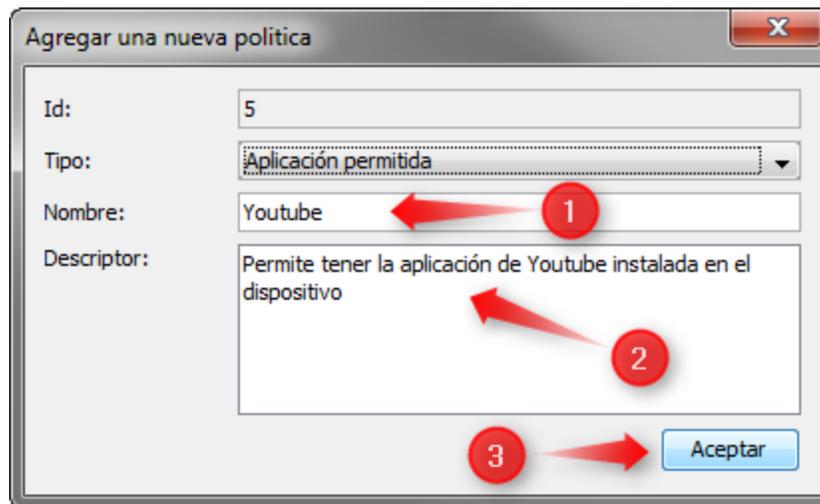
**Figura 86      Añadir nueva política i**

Ahora bien, para poder añadir alguna política es necesario iniciar un procedimiento similar a los que hemos venido haciendo, donde para añadir una nueva política basta dar un clic en el botón de añadir política.



**Figura 87      Añadir nueva política ii**

Una vez en esta ventana de diálogo, es posible incluir los parámetros de la nueva política donde se dividen en llamadas permitidas, mensajes permitidos, aplicaciones permitidas y extensiones de archivos no permitidos.

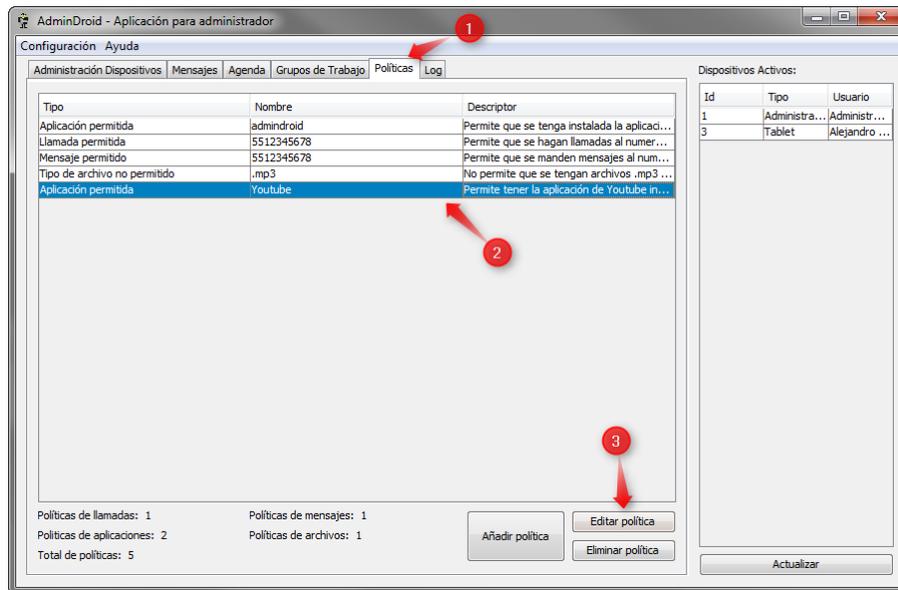


**Figura 88**      **Añadir nueva política iii**

Cabe resaltar que en el caso de las aplicaciones deben llevar el mismo nombre tal cual aparece en el dispositivo.

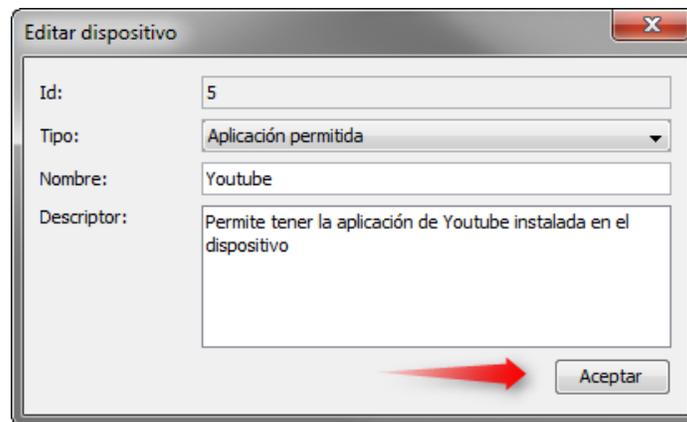
### **6.3.8.2 Añadir política**

Para editar satisfactoriamente una política, es necesario tener activa la pestaña de políticas, seleccionar una política y dar clic sobre ella hasta que cambie de color y presionar el botón de la parte inferior editar política.



**Figura 89      Editar política i**

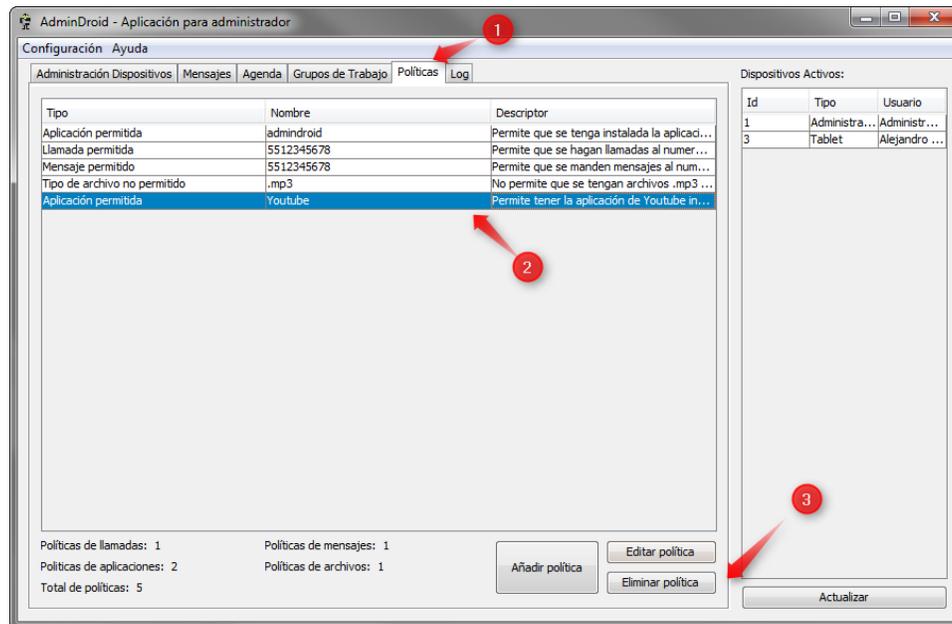
Para finalizar, se debe cambiar el atributo que vayamos a editar, y debemos confirmar la acción.



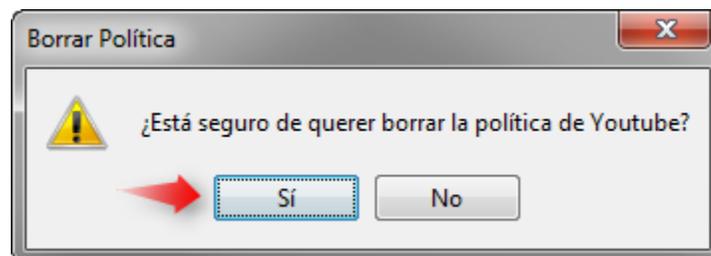
**Figura 90      Editar política ii**

### 6.3.8.3 Eliminar política

Para eliminar satisfactoriamente alguna política, recordemos, tener activa la pestaña de políticas, seleccionar la política a eliminar, dar clic y asegurarse que cambie de color, y presionar el botón que se encuentra en la parte inferior denominado eliminar política.



**Figura 91      Eliminar política i**



**Figura 92      Eliminar política ii**

Para continuar debemos confirmar la operación.

Hasta este punto hemos concluido de mostrar la funcionalidad básica del servidor. La manipulación de la información que brindan los dispositivos móviles y la forma en cómo está siendo interpretada es de vital importancia para asignarle el mejor uso y así lograr que AdminDroid sea una herramienta especializada en la administración de dispositivos móviles. En el siguiente apartado se especifica la utilización de la aplicación para los dispositivos.

## 6.4 Interacción con el usuario (Dispositivo)

### 6.4.1 Configuración de los dispositivos

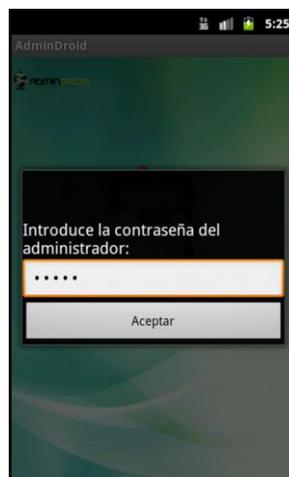
El administrador es la única persona autorizada para modificar la configuración de un dispositivo.

1. El administrador accede a la pantalla de Configuración presionando el botón “Menú” del dispositivo y seleccionando posteriormente la opción: Configuración.



**Figura 93** Pantalla de configuración (Dispositivo)

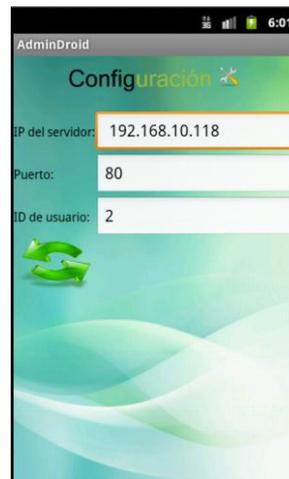
2. El administrador digita su contraseña para tener acceso.



**Figura 94** Autenticación de Administrador (Dispositivo)

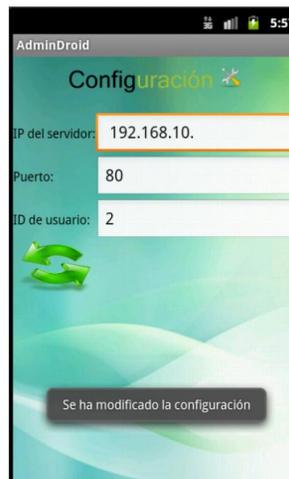
3. Si la contraseña es correcta, el sistema muestra la pantalla para configurar el dispositivo en cuestión. De lo contrario, muestra una notificación.

En esta sección, el administrador puede modificar la IP del servidor, el puerto para realizar la conexión con el servidor y el id del usuario del dispositivo.



**Figura 95 Configuración inicial i**

4. Cuando el usuario da clic en el botón “Actualizar” , la aplicación almacena los nuevos datos de configuración.



**Figura 96 Configuración inicial ii**

### 6.4.2 Registro en un Grupo de Trabajo.

La primera vez que el usuario accede a la aplicación, sólo tiene la opción para registrarse en un grupo de trabajo.



**Figura 97**      **Menú principal**

1. El usuario accede al módulo de Registro en un Grupo de Trabajo desde el menú principal.  
Pantalla del menú.

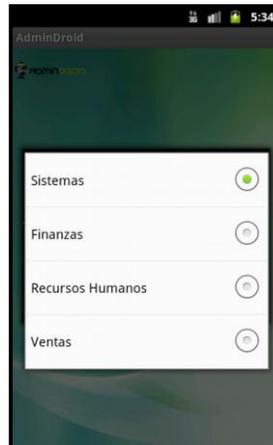


**Figura 98**      **Botón actualizar**

2. La aplicación muestra una ventana emergente y el usuario selecciona un grupo de trabajo.



**Figura 99**      **Ventana para seleccionar Grupo de Trabajo**



**Figura 100 Grupos de Trabajo registrados**

3. El usuario da clic en el botón de registro.



**Figura 101 Botón de registro**

4. La aplicación muestra nuevas opciones para el usuario. (Descargas, Agenda y Mensajes)



**Figura 102 Pantalla principal (Actualizado)**

### **6.4.3 Descarga de un archivo de la red P2P.**

1. El usuario accede al módulo de Descargas.



**Figura 103** Botón del módulo de descargas

2. El usuario ingresa una palabra de búsqueda y da clic en el botón de búsqueda



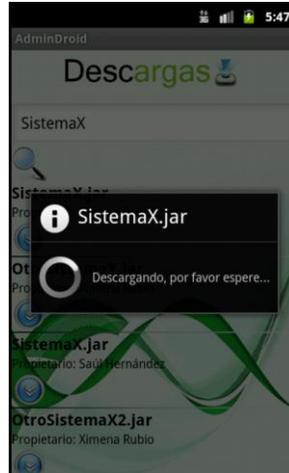
**Figura 104** Submenú de descargas

3. La aplicación muestra los resultados de búsqueda con su respectiva opción para descargar.



**Figura 105** Búsqueda avanzada

4. El usuario descarga un archivo de su elección.



**Figura 106** Descarga de archivos



**Figura 107** Confirmación de la descarga de un archivo

#### 6.4.4 Agenda del Grupo de Trabajo.

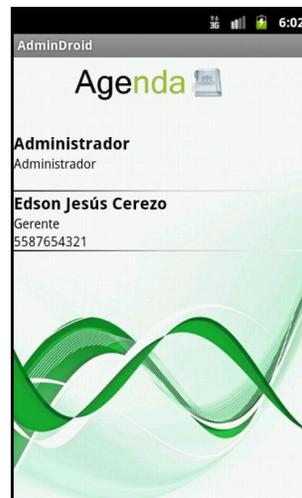
La agenda muestra, todos los dispositivos que se encuentran dentro del mismo grupo de trabajo al que pertenece el usuario.

1. El usuario accede a la Agenda desde el menú principal.



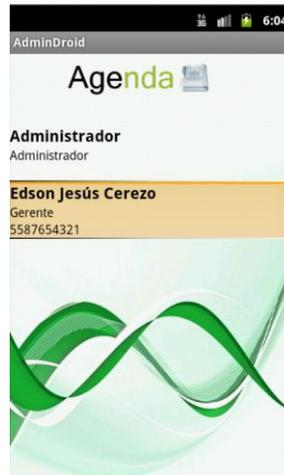
**Figura 108** Botón de Agenda (Menú principal)

2. La aplicación muestra la Agenda del grupo de trabajo; especificando el nombre, rango y teléfono de cada uno de los usuarios registrados en dicho grupo de trabajo.

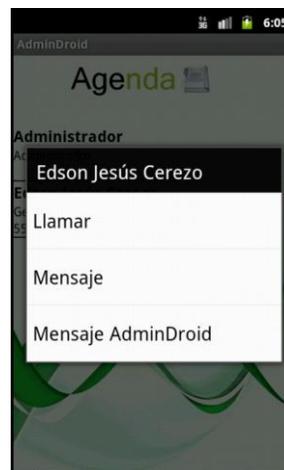


**Figura 109** Listado de Contactos

3. Cuando el usuario selecciona y presiona durante unos segundos algún contacto de la agenda, la aplicación muestra un menú en donde éste puede realizar una llamada, enviar un mensaje utilizando el plan tarifario del dispositivo o enviar un mensaje a través de la red P2P (Mensaje AdminDroid).



**Figura 110** Selección de contacto



**Figura 111** Opciones de Contacto

#### 6.4.5 Mensajes a través de la red P2P.

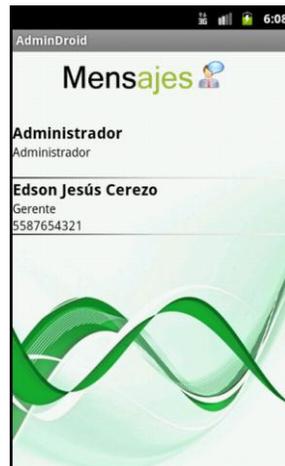
1. El usuario accede al módulo de Mensajes desde el menú principal.



**Figura 112** Botón de mensajería

2. La aplicación muestra una lista de los dispositivos que se encuentran registrados en el mismo grupo de trabajo que el usuario. Cabe mencionar que el administrador

siempre aparece en este módulo, ya que todos los dispositivos se mantienen en comunicación con dicho administrador.



**Figura 113** Menú mensajes

3. El usuario da clic en cualquiera de los contactos mostrados y la aplicación muestra la conversación con el usuario seleccionado.

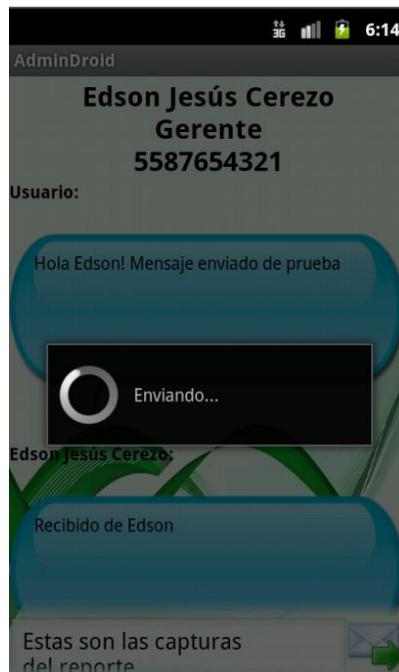


**Figura 114** Conversación con algún contacto

4. El usuario puede escribir y enviar un mensaje al contacto seleccionado, a través del botón enviar.



**Figura 115** Botón de enviar



**Figura 116** Enviando mensaje



**Figura 117** Confirmación del envío de mensaje

## **6.5 Sección de Pruebas**

### **6.5.1 Comparativa de compatibilidad explicativa**

Como es de nuestro conocimiento, la amplia gama de marcas de dispositivos móviles que existen en el mercado que cuentan con sistema operativo Android es abrumadora. Es por ello que decidimos hacer una serie de pruebas de compatibilidad con al menos cuatro marcas de celulares de diferentes gamas, capacidades y resoluciones, además de con una tableta. He aquí el listado de los principales pormenores e imágenes de los dispositivos:



### *Celular*

<b>Fabricante</b>	<b>Sony Ericsson</b>	<b>Motorola</b>	<b>LG</b>	<b>Samsung</b>
<b>Modelo</b>	Xperia NEO	Defy	P500 Optimus One	Galaxy Y S5360
<b>Proveedor de servicio de telefonía</b>	Telcel	Iusacell	Telcel	Iusacell
<b>Tecnología de comunicación</b>	GSM HSPA +	GSM HSPA +	GSM HSPA +	GSM HSPA +
<b>Versión de Android</b>	2.3	2.2	2.2	2.3
<b>Pantalla</b>	480x854p 3.7"	480x854p 3.7"	320 x 480 p 3,2"	320 x 240p 3,0"
<b>Procesador</b>	1GHz	800M Hz	600 MHz	832 Mhz
<b>Memoria RAM</b>	512M B	512M B	512 MB	290
<b>Almacenamiento Interno</b>	320M B	2GB	170M B	180M B
<b>Precio</b>	\$5500. 00	\$5500. 00	\$3500 .00	\$2500 .00

**Tabla 24**                      **Comparativa Celulares probados.**

### *Tableta*

<b>Fabricante</b>	<b>Sin Nombre</b>
<b>Modelo</b>	--
<b>Versión de Android</b>	2.3
<b>Pantalla</b>	7.0"
<b>Procesador</b>	1.2GHz
<b>Memoria RAM</b>	512MB
<b>Almacenamiento Interno</b>	1GB
<b>Precio</b>	\$3500.00

**Tabla 25**                      **Características de la Tableta probada.**

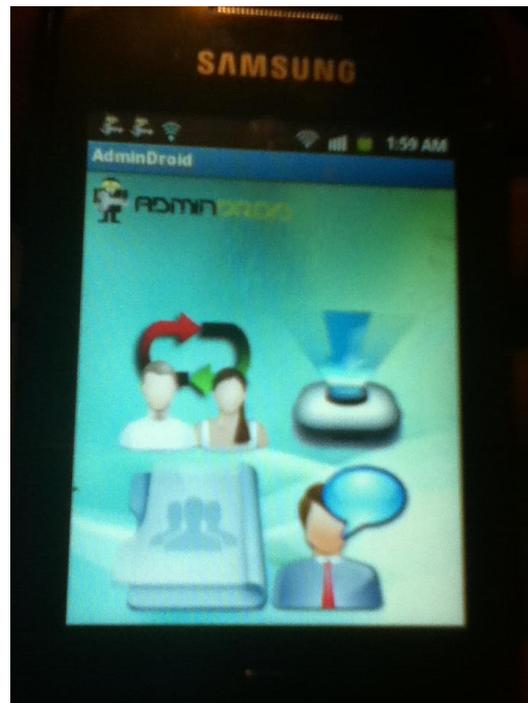
A continuación se muestra un listado de imágenes para ejemplificar gráficamente la diferencia de resoluciones y pulgadas en pantalla.



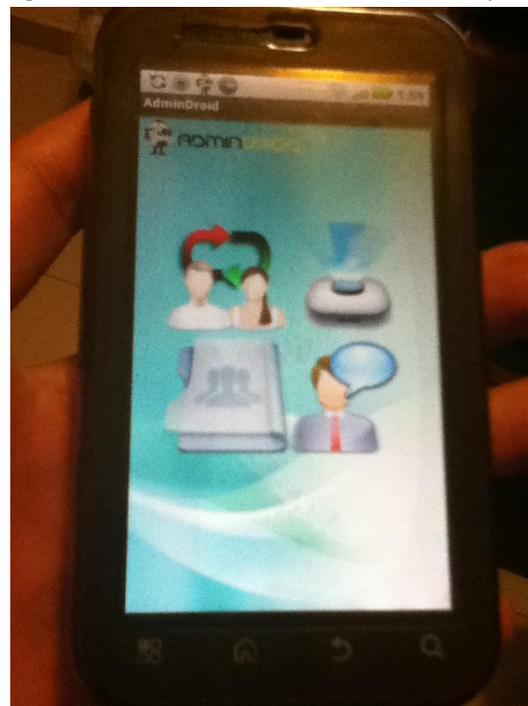
**Figura 118** Diferencias visuales entre dispositivos.

### 6.5.2 Comparativa de compatibilidad aplicada

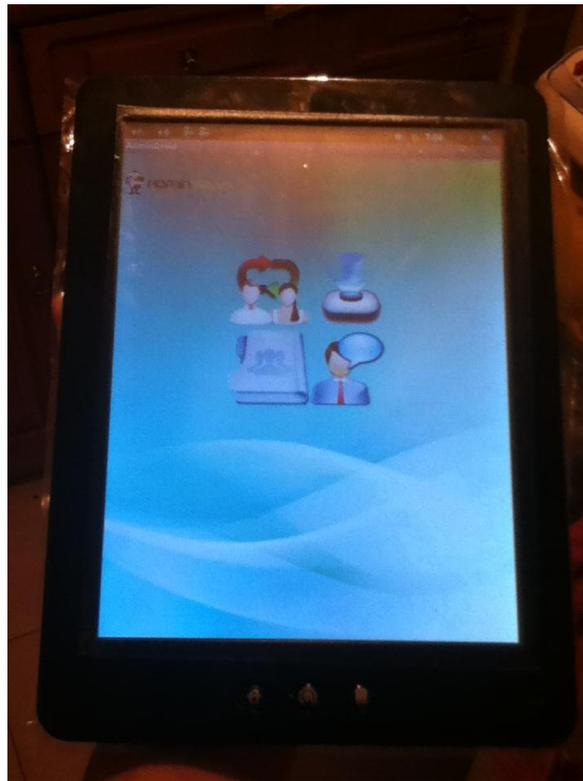
Como principal problemática a la que lidiamos, era como la diferencia de resoluciones iba a afectar disposición de las diferentes actividades de nuestra aplicación móvil, sus botones, distribuciones y si toda la aplicación en su conjunto era viable y utilizable en los móviles. Por la parte operacional no encontramos ningún problema pues con las mínimas capacidades (Android 2.2, RAM 180 MB, Procesador de 600Mhz y Wifi), la aplicación se ejecutaba de manera satisfactoria. Además de que no necesita ninguna aplicación extra para su ejecución.



**Figura 119** AdminDroid sobre Galaxy Y.



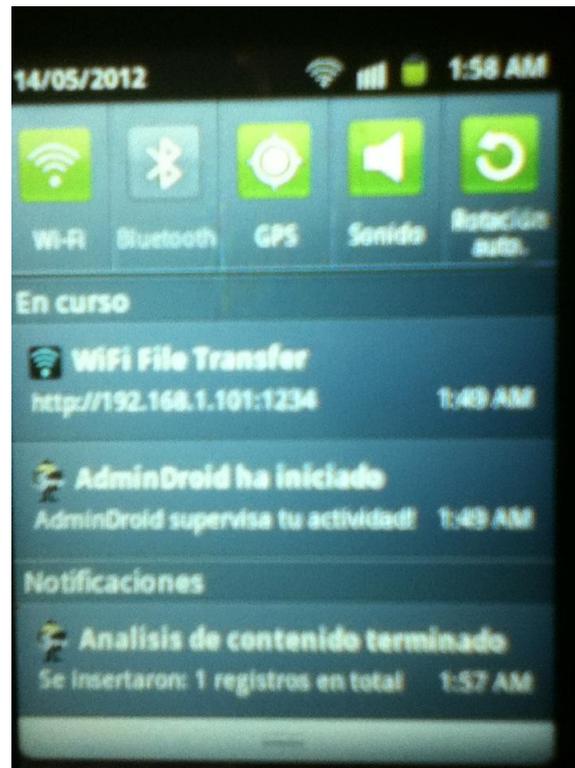
**Figura 120** AdminDroid sobre Motorola Defy.



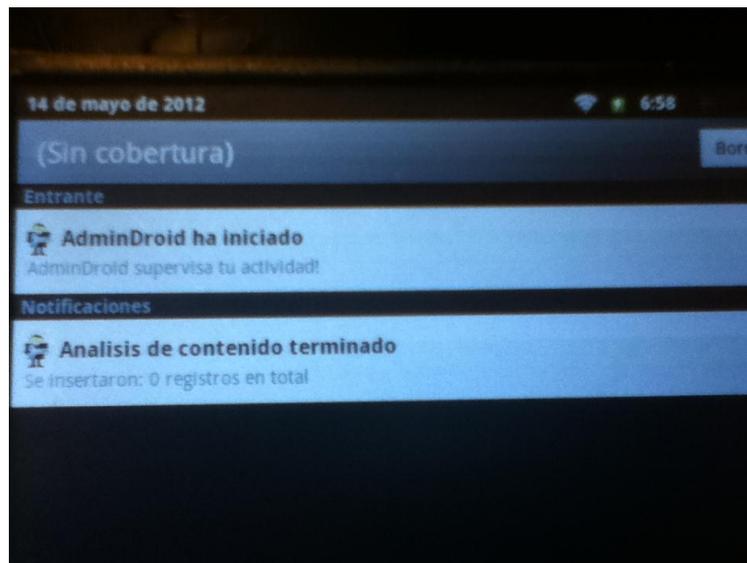
**Figura 121 Admindroid sobre Tablet.**

En esta prueba de distribución solo notamos que en el caso del Admindroid en la Galaxy Y se encuentran los botones principales muy grandes, y casi llegan a salir de la pantalla por la parte inferior, a pesar de estar programado para mostrarse en lo más central del dispositivo. Cabe destacar que es la pantalla con menor tamaño con la que contamos, y aún así no impide que la aplicación trabaje normalmente.

Por parte de las notificaciones, tanto en los celulares como en la tableta, trabajan de manera normal.



**Figura 122**      **Notificaciones sobre celular.**



**Figura 123**      **Notificaciones sobre tableta.**

Al igual que la distribución de la Agenda y la Mensajería.

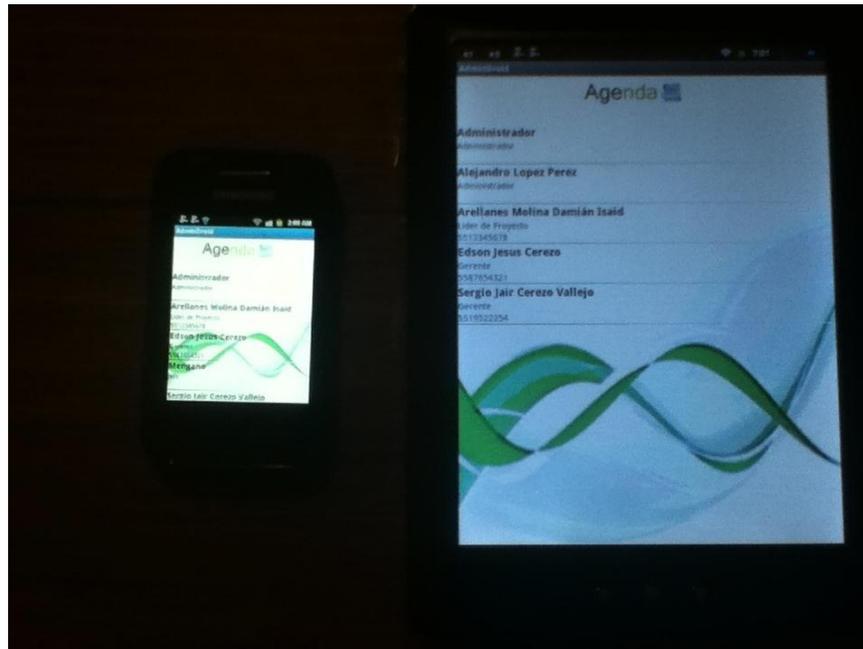


Figura 124 Agenda (celular-tableta).

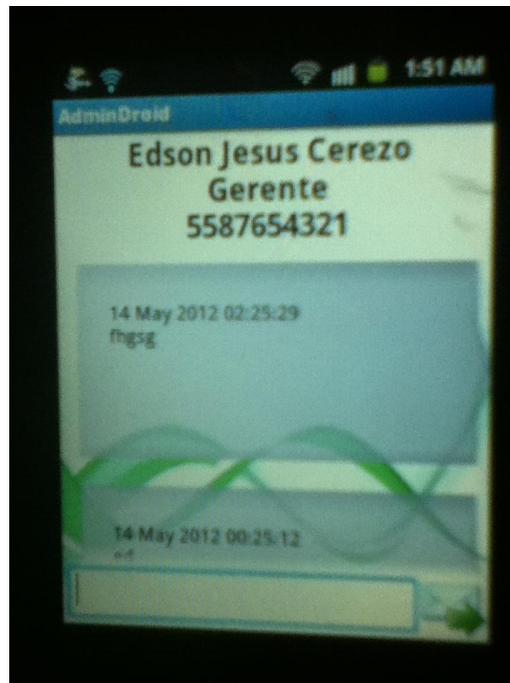
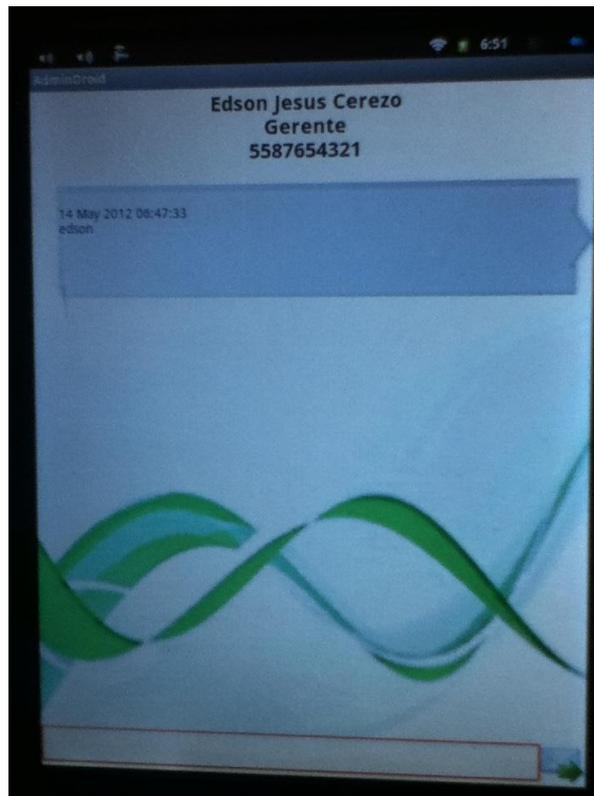
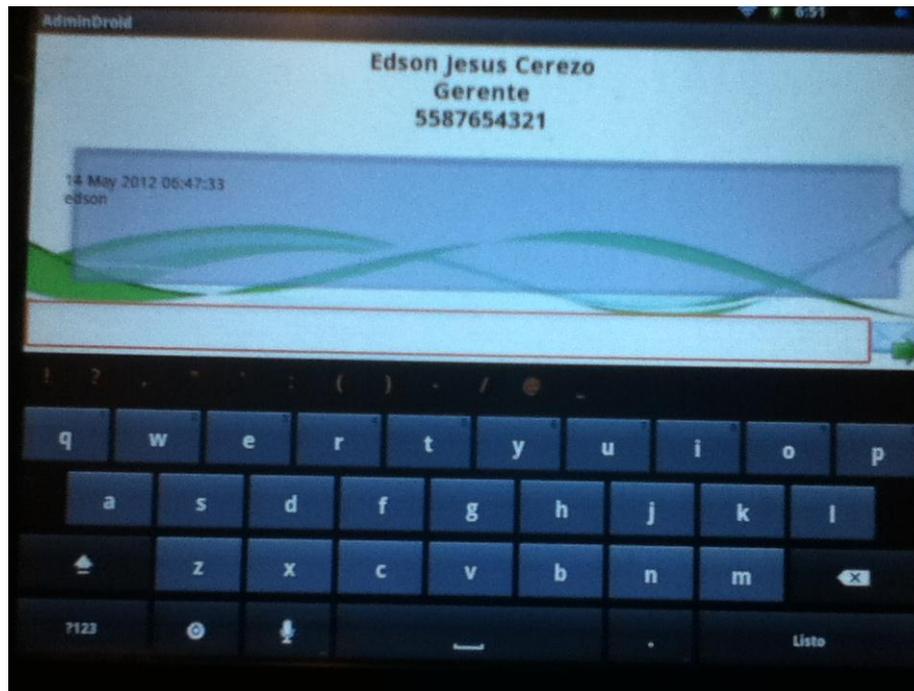


Figura 125 Mensajería en celular.



**Figura 126 Mensajería en tableta.**

Para concluir esta sección cabe mencionar que a pesar de encontrarse la mensajería en la tableta de manera vertical en óptimas condiciones, al girar la tableta de manera vertical, algo de texto se llega a salir por el cuadro de diálogo, aún cuando esta programado el elemento de texto dentro de la imagen del mensaje de diálogo.



**Figura 127 Mensajería en exceso del cuadro de diálogo (tableta).**

Como logramos observar, es posible ejecutar la aplicación para dispositivos móviles de manera satisfactoria. Obtuvimos resultados que nos parecen funcionales y que permiten operar a la aplicación sin contratiempos mayores, y sin restarle vista a la aplicación con el cambio de las diferentes resoluciones.

### **6.5.3 Apéndice sobre la clase `ServerSocket` (Java para Android)**

Una vez concluida la programación dedicada a la comunicación entre dispositivos, notamos una incesante incidencia de errores sobre una clase en específico: `ServerSocket`. Dado que, a pesar de manejar excepciones de entrada-salida (*`IOException`*), de creación o ajustes sobre el socket (*`SocketException`*) y cuando no le es posible manejar algún tipo de argumento (*`IllegalArgumentException`*), no arroja la mayoría de excepciones. Nosotros lo manejamos con detallados Try – Catch sin los resultados deseados y acomplejando la depuración de código. Conocemos un caso similar: la reciente aplicación migrada para Android `FrostWire` es otra red p2p que utiliza la clase `ServerSocket` y que aparentemente tiene una problemática similar pues la clase en si no tiene un fiel manejo de excepciones. Y aunado a lo anterior, no se cuenta con el suficiente material de soporte y apoyo por parte de la mayoría de portales para programadores de Android. Esperamos que en un futuro se le de seguimiento a este tópico por parte de los desarrolladores.



---

## Capítulo 7

# Resultados obtenidos

---

### 7.1 Metas Alcanzadas

En el caso general de nuestras metas planteadas al inicio de este proyecto concidimos en que nuestras metas contemplaran márgenes de ambición y alcance que fueran congruentes con nuestras capacidades y no desestimaran nuestro tiempo total de trabajo ni nuestra propia habilidad para llevar a cabo una tarea de esta magnitud, de tal manera que los objetivos fueran viables, factibles y verosímiles y no terminásemos proponiendo metas inconclusas o que escatimasen su usabilidad y fuesen reprobables.

Concretando en específico, se planteó en primer lugar el brindar a los clientes una aplicación para pc que fuera capaz de administrar y analizar los distintos dispositivos móviles. Lo que tenemos de resultado es una aplicación lo suficientemente competente para organizar de manera efectiva los distintos tipos de dispositivos que se encuentren dentro de la red de área local, sus resultados de los análisis, la forma de desplegarlos, y los distintos medios de mensajería. Además de que la misma es apta para esquematizar las políticas de prohibiciones por sobre los distintos dispositivos con márgenes intuitivos para el usuario y de alcances bastante prometedores que garantizarán la efectividad de los análisis y que ningún aspecto llámese aplicación, mensaje ó llamada que se encuentre dentro de alguna política pase desapercibido. Por otra parte, la información detallada que muestra esta aplicación acerca de las detecciones y de los dispositivos, esperamos sea de gran utilidad para el administrador ó dirigente de nuestro proyecto. Los dispositivos que se encuentran agendados o dados de alta también son mostrados de manera sencilla y de fácil visualización. Mientras que los grupos de trabajo se organizarán a la máxima disposición con que el administrador lo requiera, además de que localizar o visualizar algún dispositivo en específico en este rubro es elementalmente sencillo. Cabe destacar que la forma de ponerse en contacto con algún dispositivo a través de la mensajería instantánea trabaja en forma óptima.

Análogamente se planteó realizar una aplicación para dispositivos móviles con sistema operativo Android que lograrse el análisis local de los dispositivos, además de permitir la compartición de archivos entre los mismos. En el transcurso del trabajo esta aplicación maduró hasta que logramos un programa instalable en dicha plataforma, con características de complejidad aceptable que no causan conflicto alguno con la funcionalidad normal del dispositivo, y que permiten realizar cuatro actividades básicas: configuración del dispositivo, llevar a cabo el registro o visualización de los grupos de trabajo en los que el dispositivo en cuestión mantiene alguna relación, la compartición de archivos entre dispositivos y la mensajería interna entre dispositivos, donde logramos observar que cumple con la funcionalidad básica para los empleados que lleven a cabo el uso del mismo y la explotación de los beneficios que nos otorga el comunicarnos con una red p2p. Parejamente, el análisis se logra de forma exitosa y robusta a través de todos los ficheros y



registros de llamadas y mensajería que contiene el celular, donde si algún rubro es infractor será localizado óptimamente. Las interfaces gráficas, notificaciones y demás alertas con las que cuenta la aplicación esperamos que el usuario final las encuentre lo bastante amenas para facilitar su utilización. Así se logra contemplar las funcionalidades básicas para con los dispositivos móviles con las que la meta original fue planteada.

Brevemente, el planeamiento de las mejores políticas con las que cada administrador debe cercar el rango de aplicaciones, llamadas y mensajes dependerá en gran medida del ámbito en que cliente se desenvuelva. Aún así estamos dispuestos a brindar todo el apoyo que esta labor requiera para dar el mejor consejo para con el administrador que se encuentre o encontrará a cargo de acordar dichas políticas. Concretamente, el sistema cuenta con una línea de seguimiento para con las políticas que garantiza efectivamente que estas sean llevadas a cabo cabal y totalmente. Además de que se espera que la forma en como se determinan sean de total usabilidad para los usuarios o administradores.

## **7.2 Asuntos Abiertos**

Como asunto abierto nos gustaría profundizar en las técnicas para extender al máximo la duración de la batería de los distintos tipos de dispositivos a los que nuestra aplicación será instalada. Encontrar una forma útil y factible para unificar la forma en cómo llevar a cabo esta empresa es uno de los principales asuntos abiertos, pues depende fuertemente de las especificaciones de cada dispositivo, el tamaño de su pantalla táctil, la vida útil que ya mantenían la batería antes y después de la aplicación, el acelerómetro, la medida en que ocupan su Bluetooth y demás aspectos. Además de indagar como es que aplicaciones como Battery Stretch o BetterBatteryStats logran alargar la vida útil de los dispositivos que las tienen instalados y lo más importante: lograr o garantizar que dicho método no interfiera con la funcionalidad básica del dispositivo o para con nuestra aplicación.



---

## Capítulo 8

# Conclusiones y trabajo a futuro

---

### 8.1 Conclusiones

Como conclusión podríamos agregar y justificar que el proyecto Admindroid se acerca mucho a las expectativas con las que inició y su responsabilidad con la problemática que debía resolver: en base a la “ *Falta de responsabilidad por parte de algunos empleados al usar dichos dispositivos, genera en las empresas, la necesidad de llevar un control riguroso sobre sus dispositivos, para garantizar el buen funcionamiento y un largo tiempo de vida útil en sus dispositivos*”. Admindroid es capaz de lograr esta labor pues nos da un seguimiento muy detallado por sobre la actividad del dispositivo móvil sin importar el número de actividades activas en el dispositivo, el proyecto se encarga de llevar a cabo su minuciosa labor y lograr pasar esta actividad desapercibida para el usuario común. Por otra parte, le permite llevar un seguimiento activo por sobre la actividad de los dispositivos registrados y en base a políticas bien delimitadas es posible rastrear el mal uso del dispositivo.

El realizar un proyecto para el sistema operativo Android nos permitió llegar al óptimo desarrollo de trabajo, gracias a su poderoso lenguaje de programación y la forma en cómo logramos llevar a cabo todas las actividades y servicios que se ven involucrados. Más sin embargo vemos que la forma en cómo interviene esta tecnología en nuestro país se ve apenas en notorio crecimiento, y esperamos que con este proyecto logremos darle amplia difusión, no solo como entorno de celulares y tablets sino como el siguiente entorno de programación predilecto en nuestro ámbito.

De nuevo, reiteramos el compromiso que para con el Instituto y la comunidad politécnica significó llevar a cabo este tipo de proyectos y esperamos verlo en funcionamiento por sobre algún entorno empresarial, pues sería así como notaríamos los posibles ajustes y cambios a futuro que nuestro proyecto podría estar sujeto a.



## 8.2 Trabajo a futuro

En base a los anteriores rubros de cómo manipular la información en los tiempos modernos, estamos dejando la puerta abierta a nuevas formas de acercar a la comunidad empresarial a acercarse a las nuevas tecnologías y que estas sean vistas no solo como dispositivos pasajeros o de moda, sino como lo que son: herramientas poderosas que cuentan con la capacidad de potencializar de manera exponencial nuestros deberes escolares, profesionistas etcétera. Es por ello que es de índole ajena al proyecto extender la funcionalidad del proyecto a nuevas escalas como podrían ser la migración del proyecto a otro lenguaje de programación para dispositivos móviles, así como el agregue de algún nuevo módulo de trabajo que sea indispensable para alguna empresa que desee aplicar nuestro proyecto a sus filas de trabajo.

En este sentido deseamos garantizar el compromiso que de un principio tomamos con la amplia importancia que los dispositivos móviles en su conjunto con internet, esta abriéndose a nuevas posibilidades, y porqué no acercar no solo al ámbito empresarial, sino al de la ciencia y la tecnología donde un proyecto orientado a investigadores, maestros o doctores, les sea posible llevar a cabo una estrecha comunicación y compartición de recursos sin la necesidad de varios computadores sino simples dispositivos móviles y un jefe de proyecto obtenga un minucioso seguimiento de sus labores para lograr así que se le dé un rastreo fiable a sus grupos de trabajo y logren coordinarse de tal forma que los logros se vean incrementados y beneficiados con el proyecto.



---

## Capítulo 9

# Referencias

---

- [1] [http://www.cft.gob.mx/es/Cofetel\\_2008/Cofe\\_telefonia\\_movil](http://www.cft.gob.mx/es/Cofetel_2008/Cofe_telefonia_movil)
- [2] <http://www.canalys.com/newsroom/google%E2%80%99s-Android-becomes-world%E2%80%99s-leading-smart-phone-platform>
- [3] <http://www.dreig.eu/caparazon/2008/06/01/dispositivos-moviles-aproximacionresume/>
- [4] <http://es.wikipedia.org/wiki/Smartphone>
- [5] <http://carrero.es/sistemas-operativos-para-dispositivos-moviles/2059>
- [6] <http://es.scribd.com/doc/53015645/7/Redes-P2P>
- [7] [www.spybubble.com](http://www.spybubble.com)
- [8] [www.smobilesystems.com](http://www.smobilesystems.com)
- [9] [www.smsinterceptor.net](http://www.smsinterceptor.net)
- [10] [www.flexispy.com](http://www.flexispy.com)
- [11] [www.mobistealth.com](http://www.mobistealth.com)
- [12] [www.mobile-spy.com](http://www.mobile-spy.com)
- [13] “¿Qué tan seguro es realizar sus actividades en dispositivos móviles?”  
<http://www.magazcitum.com.mx/?p=1450>
- [14] “Mobile that allows bosses to snoop on staff developed”  
<http://news.bbc.co.uk/2/hi/8559683.stm>
- [15] Sommerville Ian, “Ingeniería de software”, 7ma edición, Pearson Addison Wesley
- [16] [http://www.konradlorenz.edu.co/images/stories/articulos/Analisis\\_y\\_Seguimiento\\_de\\_Proyectos.pdf](http://www.konradlorenz.edu.co/images/stories/articulos/Analisis_y_Seguimiento_de_Proyectos.pdf)