

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO

DPTO. DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

**CONTROL DE DESCONEXIÓN DE VIDEOSTREAMING
MÓVIL EN ARQUITECTURA ANDROID MEDIANTE
TÉCNICAS DE REALIDAD AUMENTADA Y MOTORES DE
REGLAS CON HERRAMIENTAS OPEN SOURCE**

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO EN SISTEMAS E INFORMÁTICA

POR:

**STALIN EDUARDO LEÓN PAREDES
DIEGO GONZALO TOAPANTA CHANCUSI**

SANGOLQUÍ, octubre de 2012

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por el Sr. Stalin Eduardo León Paredes y el Sr. Diego Gonzalo Toapanta Chancusi, como requerimiento parcial a la obtención del título de INGENIERO EN SISTEMAS E INFORMÁTICA.

Octubre de 2012

ING. DIEGO MARCILLO

DIRECTOR

DEDICATORIA

Les dedico a Dios y mi padre todo mi trabajo y esfuerzo, quienes me han dado las fuerzas y todo el ánimo para continuar y alcanzar todas mis metas.

A mi padre Manuel Toapanta, a mis amigos y seres queridos quienes han sido un gran respaldo fundamental de mi vida, a quienes les admiro y quiero con mi alma.

DIEGO GONZALO TOAPANTA CHANCUSI

Este trabajo va dedicado a mis padres, Eduardo León y Lucía Paredes, quienes han sido el pilar fundamental durante toda mi formación personal y profesional, me han apoyado en todo momento y están siempre por delante como mis guías incondicionales hacia el cumplimiento de todos mis objetivos.

STALIN EDUARDO LEÓN PAREDES

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios quien ha guiado mi camino, por darme el ánimo y las fuerzas necesarias para enfrentar todos los obstáculos y poder terminar con gran satisfacción mi carrera.

A mi padre Manuel Toapanta, quien ha sido un gran ejemplo de entrega y constancia para demostrarme que no existen las cosas imposibles e inalcanzables, quien siempre me ha alentado durante toda la vida.

A mi amigo y gran compañero de tesis, quien ha sido como mi hermano dando su apoyo incondicionalmente durante todo el tiempo que nos conocemos.

A todos y cada uno de los Ingenieros que han sabido compartir todo su conocimiento y todas las personas que han contribuido para que yo pueda alcanzar todas mis metas.

DIEGO GONZALO TOAPANTA CHANCUSI

Agradezco a mis padres, Eduardo León y Lucía Paredes por todo el amor, el respeto y la confianza que han depositado en mí, y que me ha llevado a ser lo que ahora soy.

A mis hermanas ya que han sido para mí una razón más para demostrarles que solo se necesita esfuerzo y dedicación para alcanzar nuestras metas.

A mi novia, por todo el apoyo, paciencia y comprensión brindados en el día a día de nuestra vida juntos.

A mi compañero de tesis, por compartir más allá de la vida estudiantil, un sin número de momentos que nos han llevado a ser verdaderos amigos.

A todas y cada una de las personas que forman y formaron parte de mi vida, y que directa o indirectamente hoy son parte de mi ser.

STALIN EDUARDO LEÓN PAREDES

Tabla de Contenidos

RESUMEN	1
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.....	3
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.1.1 Conceptualización del problema.....	4
1.1.2 Formulación del problema	6
1.1.3 Delimitación espacial.....	7
1.1.4 Delimitación temporal.....	7
1.2 Objetivos	9
1.2.1 Objetivo General	9
1.2.2 Objetivos Específicos.....	9
1.3 Justificación	9
1.4 Alcance	10
1.5 Hipótesis de Trabajo.....	11
1.6 Metodología	11
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO	12
2.1 REVISIÓN DEL ESTADO DE ARTE.....	12
2.1.1 Android.....	12
2.2 Metodología	21
2.2.1 Etapas	22
2.3 Herramientas de Programación Específicas.....	22
2.3.1 DROOLS	22
2.3.2 <i>Métodos de ejecución de reglas</i>	26
2.3.3 Java Development Kit.....	26
2.3.4 ANDROID SDK.....	27
2.4 Reglas de Negocio	30
2.5 Realidad Aumentada	31
2.5.1 Uso del framework Look! para Realidad Aumentada	33
2.5.2 Realidad Aumentada con Look!	34
2.6 Rendimiento de los servicios para video streaming	36
2.6.1 RETARDO	36
2.6.2 JITTER.....	37
2.7 Factores que provocan la desconexión WIFI.....	38
2.8 Métodos estadísticos	38

2.8.1	Muestreo	38
CAPÍTULO 3: DESARROLLO DE LA APLICACIÓN		41
3.1	Introducción.....	41
3.1.1	Integración con Realidad Aumentada	42
3.2	Planificación	44
3.2.1	Historias de Usuario	44
3.2.2	Plan Realese	46
3.3	Diseño.....	47
3.3.1	Paso de imágenes con Agente JADE.....	47
3.3.2	Aplicación Jade -Streaming	48
3.3.3	Diagramas.....	52
3.3.4	Diagrama de clases APS.....	55
3.3.5	Diagrama de Secuencia APS	57
3.3.6	Diagrama de clases APC	58
3.3.7	Diagrama de Actividades.....	60
3.4	Codificación	63
3.5	Pruebas.....	63
3.5.1	Reproducir video con servidor en ejecución de reglas de negocio.....	64
3.5.2	Reproducir Video con Realidad Aumentada	65
3.5.3	Configurar puntos de Realidad Aumentada.....	66
3.6	Lineamientos para HTML5	66
3.6.1	HTML5	67
CAPÍTULO 4: IMPLANTACIÓN Y EVALUACIÓN DE RESULTADOS		71
4.1	Introducción	71
4.2	Indicadores de rendimiento del servicio.....	74
4.3	Comparativa	113
4.4	Retardo.....	113
4.4.1	Paquetes de Video.....	113
4.4.2	Paquetes de Audio	114
CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		115
5.1	Conclusiones Generales	115
5.2	Recomendaciones	116
ABREVIATURAS.....		117
GLOSARIO.....		120

ANEXOS	124
1 Anexo 1- Manual de Instalación.....	124
1.1 Instalación de Android SDK	124
1.2 Instalación de plugins y herramientas de programación.....	126
1.2.1 Instalación de JAVA	126
1.2.2 Instalación de Eclipse	128
1.2.3 Instalación Plugin de Android.....	129
1.2.4 Configuración del Emulador de Android.....	131
1.2.5 Configuración de JADE	133
1.2.6 Configuración Drools.....	136
1.2.7 Configuración Librería del framework LOOK!	139
2 Anexo 4.-Manual del Usuario.....	144
2.1.1 Requerimientos Hardware	144
2.1.2 Funcionamiento del Software	144
3 Anexo 3.-Código de la Aplicación	147
3.1.1 Cliente Android - APC	147
3.1.2 Servidor Proxy - APS	187
BIBLIOGRAFÍA.....	207
TRABAJOS CITADOS.....	211

LISTADO DE TABLAS

Tabla 2.1 - Versiones SDK Android	12
Tabla 2.2 - Versiones de Eclipse	29
Tabla 3.1 - Herramientas y Versiones	42
Tabla 3.2 - Historia de Usuario 1	44
Tabla 3.3 - Historia de Usuario 2	44
Tabla 3.4 - Historia de Usuario 3	45
Tabla 3.5 - Plan Release.....	46
Tabla 3.6 - Comportamientos APC	50
Tabla 3.7 - Comportamientos APS	51
Tabla 3.8 - Caso de uso Configurar Proxy.....	52
Tabla 3.9 - Caso de uso Buscar Video.....	53
Tabla 3.10 - Caso de uso Buscar Video.....	53
Tabla 3.11 - Caso de uso Ejecutar Servidor Proxy	53
Tabla 3.12 - Caso de uso Ejecutar Servidor Proxy	54
Tabla 3.13 - Caso de uso Emitir Video.....	54
Tabla 3.14 - Caso de Prueba 1	64
Tabla 3.15 - Caso de Prueba APS - APC 2	65
Tabla 3.16 - Caso de Prueba 6 APS.....	66
Tabla 3.17 - Etiquetas HTML5	67
Tabla 4.1 - Muestra Escenario 1.....	72
Tabla 4.2 - Muestra Escenario 2.....	73
Tabla 4.3 - Cálculo del Jitter y Retardo con los Paquetes de Video	74
Tabla 4.4 - Cálculo de Jitter y Retardo paquetes audio.....	94
Tabla 2.1- Opciones de Configuración	145

LISTADO DE FIGURAS

Ilustración 2.1 - Arquitectura Android	16
Ilustración 2.2 - Proceso de Generación del formato dex.....	18
Ilustración 2.3 - Ciclo de Vida	20
Ilustración 2.4 - Etapas de Programación Extrema	21
Ilustración 2.5- Estructura regla – Sintaxis Drools	23
Ilustración 2.6- Funcionamiento Drools.....	25
Ilustración 2.7- Representación de funcionamiento de realidad aumentada	33
Ilustración 2.8- Modelo en capas del framework	34
Ilustración 3.1- Arquitectura Imágenes.....	47
Ilustración 3.2 - Arquitectura JADE - RTSP	49
Ilustración 3.3 - Interfaz y Reproducción Video	64
Ilustración 3.4 – Pantalla inicial con Realidad Aumentada	65
Ilustración 1.1 - Android SDK	124
Ilustración 1.2 - Paquetes Disponibles	125
Ilustración 1.3 - Descarga SDK.....	125
Ilustración 1.4 - Descarga JAVA.....	126
Ilustración 1.5 - Directorio JDK.....	126
Ilustración 1.6 - Fin de instalación.....	127
Ilustración 1.7 - Variables de Entorno.....	127
Ilustración 1.8 - Variable PATH.....	127
Ilustración 1.9 - Variable CLASSPATH	128
Ilustración 1.10 – Descarga Eclipse	128
Ilustración 1.11 - Menú Eclipse	129
Ilustración 1.12 - URL	129
Ilustración 1.13 - Android Tools	130
Ilustración 1.14 - Instalación	130
Ilustración 1.15 - Configuración Android SDK	131
Ilustración 1.16 - Localización SDK	131
Ilustración 1.17 - Paso 3 y 4.....	132
Ilustración 1.18 - Configuración emulador.....	132
Ilustración 1.19 - CMD Ant	133
Ilustración 1.20 - Página Oficial JADE	134
Ilustración 1.21 - Compilación JADE.....	134
Ilustración 1.22 - add-ons.....	135
Ilustración 1.23 – Configuración plugin Drools	137
Ilustración 1.24 – Instalación del plugin Drools!	137
Ilustración 1.25 – Creación de runtime	138
Ilustración 1.26 – Página oficial Look!.....	139
Ilustración 1.27 – Descarga del framework Look!.....	140
Ilustración 1.28 – Ubicación de framework en el workspace de eclipse	140
Ilustración 1.29 – Adición del framework Look! como librería	141
Ilustración 1.30 – Add Library	142
Ilustración 1.31 – Android Libraries Project Look!	142

Ilustración 1.32 – Framework Look! incluido como librería en una aplicación	143
Ilustración 2.1 - Ícono.....	144
Ilustración 2.2 - interfaz de la aplicación	145
Ilustración 2.3 - Menú	145

LISTA DE ANEXOS

Anexo1. – Manual de Instalación	124
Anexo2. – Manual de Usuario	144
Anexo3. – Código de la Aplicación	147

RESUMEN

Con la adopción de las redes inalámbricas sobre dispositivos móviles en ámbitos empresariales, residenciales y públicos, con base en los estándares Wireless Fidelity – WiFi, Worldwide Interoperability for Microwave Access - WiMAX, Bluetooth y 3rd Generation Partnership Project - 3GPP - 3GPP2, ha permitido visualizar contenidos multimedia en tiempo real mediante la utilización de técnicas de compresión streaming. Además es imprescindible la utilización de técnicas de realidad aumentada que permitan a los usuarios interactuar con las aplicaciones móviles en tiempo real.

El problema para implementar visualización de contenidos multimedia en dispositivos móviles en tiempo real radica en aspectos tales como: limitaciones de memoria, un comportamiento irregular de los sistemas de comunicación inalámbricos que dispone el dispositivo (debido a rupturas de los enlaces por varias causas: deterioro de la señal, fuera de cobertura o en su defecto la inexistencia de motores de reglas de negocio que se encarguen del análisis y el mejoramiento del paso de información).

Las técnicas que permite administrar los inconvenientes anteriormente descritos son: streaming, motores de reglas de negocio y técnicas de realidad aumentada.

Mediante streaming se puede lograr la segmentación del video (pequeños streams), que son enviados desde un servidor hacia el móvil para su visualización inmediata sin requerir la descarga total del contenido multimedia, en el móvil para su visualización.

Con el uso de reglas de negocio se puede establecer el comportamiento del tipo de información que estamos recibiendo y enviando y mediante el uso de técnicas de realidad

aumentada podemos mejorar la perspectiva que posee el usuario durante uso de la aplicación.

Este proyecto describe un mecanismo para el control de desconexión sobre interfaces de redes inalámbricas WiFi, para servicios de video streaming en dispositivos móviles con sistema operativo android, mediante la implementación de un proxy basado en agentes de software sobre plataforma JADE-LEAP, la incorporación de motores de reglas de negocio las cuales se encarguen de la negociación y el tratamiento de la información, indicado aquí la utilización de herramientas específicas, metodologías y protocolos para el desarrollo de una aplicación android, complementada con la potencia de los agentes Jade, el uso de motores de reglas mediante JDrools y el uso de realidad aumentada, donde el objetivo de la misma es controlar la desconexión, establecer el comportamiento de la información y lograr que el uso de este tipo de aplicaciones sean más amigables con el usuario mediante técnicas de realidad aumentada lo que puede estar condicionado, por diversos factores así como limitaciones de las herramientas y de los protocolos a utilizar.

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

Los teléfonos móviles ahora ya no sólo sirven para hablar con otra persona o enviar mensajes de textos, hoy son dispositivos poderosos capaces de enviar o reproducir audio y video, por lo cual se puede decir que son los nuevos ordenadores pero móviles.

La tendencia actual de la creación de aplicaciones, lenguajes de programación, desarrollo de frameworks y sistemas operativos se están inclinando hacia los dispositivos móviles, convirtiéndose en la nueva tecnología.

A la vanguardia de estos avances se encuentran diversas plataformas como: Symbian OS, Windows Mobile de Microsoft, iPhone OS de Mac y Android de Google. Siendo la mayoría de estas propietarias limitando a los desarrolladores a generar nuevas aplicaciones, es por esto que Android toma ventaja ya que es una plataforma de código abierto.

Todas estas tecnologías más los avances en las redes WIFI¹, HSDPA², han hecho posible desarrollar nuevas aplicaciones para los dispositivos móviles, en donde la multimedia juega un papel muy importante y depende del servicio de streaming.

Compañías dedicadas al uso de video streaming como Youtube apuestan a la tecnología móvil, pero se enfrentan a problemas de desconexión siendo estos muy molestos para el usuario final. Para estos inconvenientes existe una interesante solución basada en código JAVA, la plataforma JADE-LEAP, que posee agentes inteligentes a los cuales se les puede

¹ Wireless Fidelity

² High Speed Downlink Packet Access.

encargar cualquier tarea o comportamiento, como por ejemplo ser los protagonistas en el control de la conexión en el servicio streaming. Su ventaja es que no utilizan gran cantidad de memoria en el terminal móvil, además de enviar varios tipos de mensajes sirven para controlar estados de envío y recepción de información.

Por lo tanto en la presente investigación se busca evaluar el uso de la tecnología de agentes basada en JADE con el uso de la tecnología mencionada pero utilizado un motor de reglas de negocio como lo es JBoss Drools, como mecanismo de control de conexiones sobre redes WiFi y la técnica de video streaming en los dispositivos móviles Android.

Mediante el uso de motores de reglas de negocio se busca amplificar las diversas posibilidades, con las cuales poder evaluar el comportamiento del paso de una señal de videostreaming y definir las posibilidades que se pueden ejecutar bajo ciertas características de la señal entre un servidor y un cliente que para nuestro caso es un teléfono móvil con tecnología Android que reproducirá la señal emitida por el servidor.

También se busca incluir dentro de una aplicación cliente dedicada a la reproducción de videostreaming, el framework LOOK! que permita a un usuario mantener contacto con el entorno que le rodea y los distintos servidores que se encuentren emitiendo una señal de videostreaming mediante el uso de Realidad Aumentada de forma que un usuario tenga la libertad de escoger el canal de comunicación

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.1 Conceptualización del problema

El Vicerrectorado de Investigación y Vinculación con la Colectividad de la ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO, con el objetivo de incentivar y potenciar nuevos

talentos entre los estudiantes de pregrado, tecnologías y postgrado en el desarrollo de la investigación, convoca a la comunidad politécnica a presentar Proyectos de Investigación Científica y Tecnológica que se desarrollen como tesis de graduación, para formar parte del portafolio de proyectos del programa de INICIACION CIENTIFICA de la ESPE - 2010.

En este contexto, se presenta el plan de tesis, con título: **“CONTROL DE DESCONEXIÓN DE VIDEOSTREAMING MÓVIL EN ARQUITECTURA ANDROID MEDIANTE TÉCNICAS DE REALIDAD AUMENTADA Y MOTORES DE REGLAS CON HERRAMIENTAS OPEN SOURCE”**, como requisito previo a la obtención del título de Ingenieros de Sistemas e Informática.

El desarrollo de la investigación y la implementación con la tecnología android permite el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles. Los teléfonos móviles son dispositivos poderosos con varias interfaces de red inalámbricas heterogéneas que permiten recibir la información multimedia a través del método streaming a bajo costo desde un servidor de vídeo. Streaming es una técnica que consiste en objetos multimedia que se reproducen y descargan simultáneamente desde el Internet sin la necesidad de almacenar toda la información en la memoria del dispositivo del cliente.

El desarrollo de la investigación y la implementación de aplicaciones de tecnologías computacionales actuales deben ser utilizadas para la solución a problemas reales. Esta investigación pretende aprovechar investigaciones anteriores realizadas para dispositivos Android que controlan la desconexión de redes wifi al transmitir videostreaming, y la interacción en tiempo real en aplicaciones de realidad aumentada.

1.1.2 Formulación del problema

Los avances en microelectrónica, la comunicación de banda ancha con nuevas tecnologías como: WiFi³, HSDPA (High Speed Downlink Packet Access)⁴, han permitido el desarrollo de diversos servicios para dispositivos portables ; uno de los servicios para acceder a contenidos multimedia se denomina “streaming” es una técnica optimizada de alto rendimiento usado en dispositivos móviles que permite visualizar parte de un objeto multimedia mientras otra parte está siendo bajada y otra está en la red y en el servidor, no almacena datos en la memoria del cliente.

Streaming es muy apropiada para aplicaciones cliente que corren en dispositivos portables (celulares, PDA, mp3, GPS) debido a su limitada memoria y ancho de banda; esta técnica trata de ocultar la latencia de la red en una sesión entre el Cliente y el Servidor de vídeo, consiguiendo que el tiempo de espera por tramas de video consecutivas sea mínimo.

Con streaming es posible acceder a contenidos de Televisión Digital que proporcionan cadenas de televisión (como por ejemplo⁵) esto permite el aumento de sus cuotas de audiencia a un precio razonable. La ventaja de streaming es que no requiere que el video se almacene en el teléfono móvil dejando espacio para albergar programas eficientes y poderosos en los terminales móviles incluso aquellos que permitan tratar el vídeo de forma eficiente.

Los dispositivos portables incluyen comunicación inalámbrica cuyo comportamiento es impredecible y no seguro es bien conocida la conducta caótica espacio – temporal de los

³ The Working Group for Wireless LANs”, IEEE P802.11. [Online]. Available: <http://grouper.ieee.org/groups/802/11/>.

⁴ Harri Holma, Antti Toskala, HSDPA/HSUPA for UMTS: High Speed Radio Access for Mobile Communications, Wiley, 2006, ISBN: 978-0-470-01884-2.

⁵ “TVE a la Carta”, TVE. [Online]. Available: <http://www.rtve.es/alacarta/index.html>.

canales inalámbricos⁶ (todas las tecnologías sufren de este inconveniente, en especial Wifi que provoca impredecibles pérdidas de cobertura).

Streaming en redes no seguras es un problema que aún no ha sido solucionado eficientemente, existe dificultad de controlar las desconexiones intermitentes ocasionados por pérdida de cobertura u otras causas (la pérdida de conexión puede ser por naturalezas muy variadas y producirse a diferentes niveles de la arquitectura de Red); surgen entonces dificultades de recepción de datos multimedia, cierre de la sesión actual y obligatoriedad de abrir una nueva sesión, gastos de los recursos del servidor al enviar tramas multimedia desconociendo el estado real del cliente; todo esto conluye a la pérdida de efectividad de streaming y a la ineficiencia de protocolos como RTSP, ocasionando también pérdida de tiempo del usuario que abandona la sesión de forma definitiva.

1.1.3 Delimitación espacial

La investigación será realizada con equipos proporcionados por el Departamento de Ciencias de la Computación, utilizando herramientas open source en la creación de aplicaciones que conjuguen el uso de un motor de reglas de negocio y el uso de realidad aumentada.

1.1.4 Delimitación temporal

El presente proyecto será analizado dentro de los lineamientos de la investigación científica y en base al tema de CONTROL DE DESCONEXIÓN DE VIDEOSTREAMING MÓVIL EN ARQUITECTURA ANDROID MEDIANTE TÉCNICAS DE REALIDAD AUMENTADA Y MOTORES DE REGLAS DE NEGOCIO CON HERRAMIENTAS OPEN SOURCE.

⁶ IEEE P802.11, "The Working Group for Wireless LANs". Disponible: <http://grouper.ieee.org/groups/802/11/>.

Las tecnologías de dispositivos móviles están siendo utilizadas en la educación, investigación y a nivel empresarial. Sin embargo, a la fecha existe un trabajo de arquitectura de proxies mediante el uso de código desarrollado en lenguaje Java que soluciona las pérdidas intermitentes de desconexión cuando se realiza streaming con el teléfono móvil Android, en este se evita la pérdida de información al recibir un flujo de vídeo completo (recibiendo en diferido los datos que se hubieran perdido por efecto de la desconexión) para ello se ha utilizado la plataforma de agentes JADE-LEAP^{7,8}, la razón más importante del uso de JADE-LEAP es que los propios agentes proporcionan mecanismos de buffering necesario para no provocar pérdidas de fotogramas y de la sesión de vídeo streaming, además la solución se programa en el lenguaje Java y no hay necesidad de reprogramar ni en el Cliente ni en el Servidor.

El presente proyecto se apoya en el trabajo “CONTROL DE DESCONEXIÓN EN REDES WIFI PARA DISPOSITIVOS MÓVILES BASADOS EN SISTEMA OPERATIVO ANDROID PARA SERVICIOS DE VIDEOSTREAMING” para definir el mecanismo de control de desconexiones intermitentes en redes WiFi al usarse video streaming en los dispositivos móviles que utilizan la plataforma Android. Los dispositivos móviles pueden albergar software especializado como son los intermediarios (proxies) que soportan un servicio de calidad de reproducción de video streaming. El mecanismo se basa en la plataforma JADE-LEAP generando agentes software⁹(proxies)¹⁰ que no utilizan gran cantidad de memoria del terminal móvil y resuelven las desconexiones utilizando un

⁷ (Bellifemine, Caire, Poggi, & Rimassa, septiembre 2003)

⁸ (Lixin, Zhi-Li, & Towsley, December 2003)

⁹ (Lixin, Zhi-Li, & Towsley, December 2003)

¹⁰ (Bellavista, Corradi, & Giannelli, June 2005)

esquema de memorización intermedia (buffering) proactivo¹¹, con ello se evita la pérdida de información al recibir un flujo de vídeo completo pues se recibe en diferido los datos que se hubieran perdido por efecto de la desconexión.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

- Proveer de una API¹² de tercera de generación basada en reglas de negocios sobre motores de reglas e interacción al cliente bajo realidad aumentada utilizando herramientas open source para el control de desconexión de servicios de videostreaming en arquitectura Android.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Implementar el motor de reglas DROOLS para la capa de reglas de negocios de la aplicación.
- Utilizar realidad aumentada en la interacción con el cliente al momento de transmitir video streaming.
- Convertir el control de desconexión de video streaming en un API de tercera generación mediante la implementación de realidad aumentada y los motores de reglas de negocio.

1.3 Justificación

El conocer con exactitud los resultados producidos por este proyecto, beneficiará principalmente a Empresas públicas y privadas a nivel internacional con mayor porcentaje de empresas y usuarios que utilicen video streaming por permitir ser amigable con el

¹¹ (Vandalore, Feng, Jain, & Fahm, 1999)

¹² Application Programming Interface(Interfaz de Programación De Aplicaciones)

usuario por la utilización de realidad aumentada en aplicaciones que utilizan video streaming, además existirá un incremento en el posicionamiento de televisión digital en teléfonos móviles.

1.4 Alcance

El desarrollo del presente tema de tesis se enmarca dentro de la convocatoria para presentar Proyectos de Iniciación científica que realiza el Vicerrectorado de Investigación para el año 2011 y tiene como alcance realizar la investigación de las tecnologías y medios necesarios óptimos para el desarrollo de mecanismos para ANDROID que permitan recabar información con un Smartphone al momento de adquirir información detallada mediante el uso de realidad aumentada y toma de decisiones bajo motores de reglas de negocio.

Esta investigación se desarrollará con plataforma android de código abierto y de libre distribución. Los resultados de esta investigación permitirán:

- Proveer de información en tiempo real del estado del uso de video streaming durante su utilización
- Proveer al mercado de un mecanismo que controle la calidad de información que se está tratando de visualizar en el teléfono móvil durante la comunicación inalámbrica y no seguro al ejecutar sesiones de streaming entre el Cliente (teléfono celular android) y el Servidor (servidor de video).
- Incrementar el uso de teléfonos móviles para servicios de Televisión Digital, Multimedia entre otros

1.5 Hipótesis de Trabajo

El aumentar un motor de reglas de negocio y el uso de técnicas de realidad aumentada permiten analizar de mejor manera la calidad de la información que se produce durante una sesión de video streaming.

1.6 Metodología

A continuación se describen los pasos a seguir:

- Evaluar y discutir los resultados experimentales
- Investigar los temas para incluir realidad aumentada durante una sesión de video
- Implementar el software en la plataforma Android donde conjugue la utilización de agente JADE LEAP, uso de motores de reglas de negocio con JBoss Drools y técnicas de Realidad Aumentada.
- Verificar los resultados.
- Evaluar y discutir los resultados experimentales.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1 REVISIÓN DEL ESTADO DE ARTE

2.1.1 Android

En el año de 2005 Google entró en el negocio de los dispositivos móviles comprando la compañía Android Inc., con la finalidad de desarrollar una Plataforma que satisfice las necesidades de los operadores móviles, con la característica adicional de código abierto, es así como en el año 2008 se lanza la Plataforma Android.

2.1.1.1 Versiones

En la tabla 2.1 se muestra las diferentes versiones de Android SDK y con sus respectivas características¹³:

Tabla 2.1 - Versiones SDK Android

VERSIÓN	CARACTERÍSTICAS
1.1	9 de Febrero de 2009
1.5 (Cupcake) Basado en Linux Kernel 2.6.27	<ul style="list-style-type: none">• Rediseño completo de todos los elementos de la interfaz.• Transiciones animadas entre ventanas.• Mejoras en la velocidad de la cámara.• Menor tiempo de búsqueda de los satélites GPS¹⁴.• Mejoras en la velocidad del navegador web.• Intérprete JavaScript.¹⁵• Añade la posibilidad de copiar y pegar texto y buscar texto dentro de una página web.• Posibilidad de personalizar los widgets¹⁶ mostrados en la pantalla de

¹³ <http://es.wikipedia.org/wiki/Android>.

¹⁴ Global Positioning System – Sistema de Posicionamiento Global.

¹⁵ Lenguaje de scripting basado en objetos no tipeado y liviano.

	<p>inicio.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Añade la posibilidad de grabar y reproducir vídeos.
1.6 (Donut) Basado en Linux Kernel 2.6.29	<ul style="list-style-type: none"> • Adiciona el Quick Search Box, una caja de búsqueda en la pantalla de inicio con autocompletado y capacidad de aprendizaje. • Mejora la velocidad de la cámara. • Posibilidad de conectarse a redes VPN¹⁷, 802.1x¹⁸. • Nueva pantalla para controlar la batería, que permite comprobar qué aplicaciones y servicios son los que más consumen. Desde esta pantalla se puede también parar o desinstalar estas aplicaciones • Las aplicaciones de Android Market aparecen ahora ordenadas por categorías. • Nuevo motor de texto a voz.
2.0 (Eclair) Basado en Linux Kernel 2.6.29	<ul style="list-style-type: none"> • Rediseñó la interfaz del navegador, contando ahora con soporte para distintas características de HTML5. • Zoom digital, modo scene, balance de blanco, efectos de color y modo macro. • Mejoras en el teclado virtual. • Soporte para nuevos tamaños y resoluciones de pantalla. • Contactos rápidos. • Bluetooth 2.1 • Soporte nativo de Facebook. • Mejoras en Google Maps. • Soporte de Microsoft Exchange. • Mejoras en el calendario.
2.1 (Eclair) Basado en Linux Kernel 2.6.29	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento de voz, (se puede dictar en lugar de escribir en cualquier campo de texto). • Mejoras en el teclado virtual. • Galería 3D, al estilo Cover Flow. • Nuevas aplicaciones de reloj/tiempo y noticias. • Mejoras en Google Maps: sincronización de nuestros sitios favoritos, modo noche y auto completado de búsquedas. • Google Goggles¹⁹. • Mejoras en la duración de la batería.
2.2 (Froyo) Basado en Linux Kernel 2.6.32	<ul style="list-style-type: none"> • Actualizaciones automáticas para aplicaciones: Las aplicaciones recibirán actualizaciones automáticas, consiguiendo tener siempre la última versión del software. • Soporte WiFi IEEE 802.11n²⁰. • Soporte Flash 10.1 y Adobe AIR 2.5 • Soporte de la API gráfica OpenGL 2.0 • Creación de un compilador JIT que mejora entre 2 y 5 veces en Rendimiento frente a Eclair. • Incorporación del mismo motor de Javascript V8 de Chrome.

¹⁶ Pequeña aplicación o programa.

¹⁷ Virtual Private Network- Redes virtuales

¹⁸ Norma del IEEE para el control de acceso a red basada en puertos

¹⁹ Aplicación para descripción de imágenes.

²⁰ Estándar IEEE 802.11-2007 para mejorar significativamente el desempeño de la red.

	<ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de enviar posiciones desde Google Maps al teléfono, usando un plugin del navegador Google Chrome. • Posibilidad de mover una aplicación instalada desde el teléfono a la tarjeta de memoria, y viceversa. • Opciones avanzadas de gestión energética
<p>3.0 (Gingerbread) Based on Linux Kernel 2.6.33 o 34</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lanzamiento 15-16 de octubre de 2010. • Soporte de resoluciones de hasta 1.280x760. • Interfaz de usuario renovada. • Soporte para dispositivos móviles • Actualización del diseño de la interfaz de usuario • Soporte para pantallas extra grandes y resoluciones WXGA • Soporte nativo para telefonía VoIP SIP • Soporte para reproducción de videos WebM/VP8 y decodificación de audio AAC • Nuevos efectos de audio como reverberación, ecualización, virtualización de los auriculares y refuerzo de graves • Soporte para Near Field Communication • Funcionalidades de cortar, copiar y pegar disponibles a lo largo del sistema • Teclado multi-táctil rediseñado • Soporte mejorado para desarrollo de código nativo • Mejoras en la entrada de datos, audio y gráficos para desarrolladores de juegos • Recolección de elementos concurrentes para un mayor rendimiento • Soporte nativo para más sensores (como giroscopios y barómetros) • Un administrador de descargas para descargar archivos grandes • Administración de la energía mejorada y control de aplicaciones mediante la administrador de tareas • Soporte nativo para múltiples cámaras • Cambio de sistema de archivos de YAFFS a ext4[59]
<p>3.0 / 3.1 / 3.2 (Honeycomb)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mejor soporte para tablets[61] • Escritorio 3D con widgets rediseñados • Sistema multitarea mejorado • Mejoras en el navegador web predeterminado, entre lo que destaca la navegación por pestañas, auto relleno de formularios, sincronización de favoritos con Google Chrome y navegación privada • Soporte para videochat mediante Google Talk • Mejor soporte para redes Wi-Fi • Añade soporte para una gran variedad de periféricos y accesorios con conexión USB: teclados, ratones, hubs, dispositivos de juego y cámaras digitales. Cuando un accesorio está conectado, el sistema busca la aplicación necesaria y ofrece su ejecución. • Los widgets pueden redimensionarse de forma manual sin la limitación del número de cuadros que tenga cada escritorio. • Se añade soporte opcional para redimensionar correctamente las aplicaciones inicialmente creadas para móvil para que se vean bien en Tablets
<p>4.0 (Ice Cream Sandwich)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Versión que unifica el uso en cualquier dispositivo, tanto en teléfonos, tablets, televisiones, netbooks. • Interfaz limpia y moderna con una nueva fuente llamada "Roboto", Muy al estilo de Honeycomb. • Opción de utilizar los botones virtuales en la interfaz de usuario, en lugar

de los botones táctiles capacitivos.

- llega la aceleración por hardware, lo que significa que la interfaz podrá ser manejada y dibujada por la GPU y aumentando notablemente su rapidez, su respuesta y evidentemente, la experiencia de usuario.
- Multitarea mejorada, estilo Honeycomb. Añadiendo la posibilidad de finalizar una tarea simplemente desplazándola fuera de la lista.
- Ha añadido un gestor del tráfico de datos de internet. En entornos le permite establecer alertas cuando llegue a una cierta cantidad de uso y desactivación de los datos cuando se pasa de su límite.
- Los widgets está en una nueva pestaña, que figuran en una lista similar a las aplicaciones en el menú principal.
- El corrector de texto ha sido rediseñado y mejorado, ofreciendo la opción de tocar en una palabra para que nos aparezca una lista con las diferentes opciones de edición y sugerencias de palabras similares.
- Las notificaciones tiene la posibilidad de descartar las que no son importantes y también desplegar la barra de notificaciones con el dispositivo bloqueado.
- La captura de pantalla, con solo pulsando el botón de bajar volumen y el botón de encendido.
- La aplicación de la cámara se ha llevado un buen lavado de cara, con nuevas utilidades como es la posibilidad de hacer fotografías panorámicas de forma automática.
- Android Beam es la nueva característica que nos permitirá compartir contenido entre teléfonos. Vía NFC (Near Field Communication).
- Reconocimiento de voz del usuario
- Aplicación de teléfono nuevo con la funcionalidad de buzón de voz visual que le permite adelantarlo o retroceder los mensajes de voz.
- Reconocimiento facial, lo que haría que puedas cambiar la vista
- Las carpetas son mucho más fáciles de crear, con un estilo de arrastrar y soltar
- Un único y nuevo framework para las aplicaciones
- El usuario tendrá herramientas para ocultar y controlar las aplicaciones que nos “cuelgue” la operadora de turno o el fabricante, liberando recursos de segundo plano (ciclos de ejecución y memoria RAM). No obstante, no se podrán desinstalar.
- Soporte nativo del contenedor MKV
- Soporte nativo para el uso de Stylus (lápiz táctil).

2.1.1.2 Arquitectura

Los componentes principales del sistema operativo de Android como se muestra en la ilustración 2.1 son²¹:

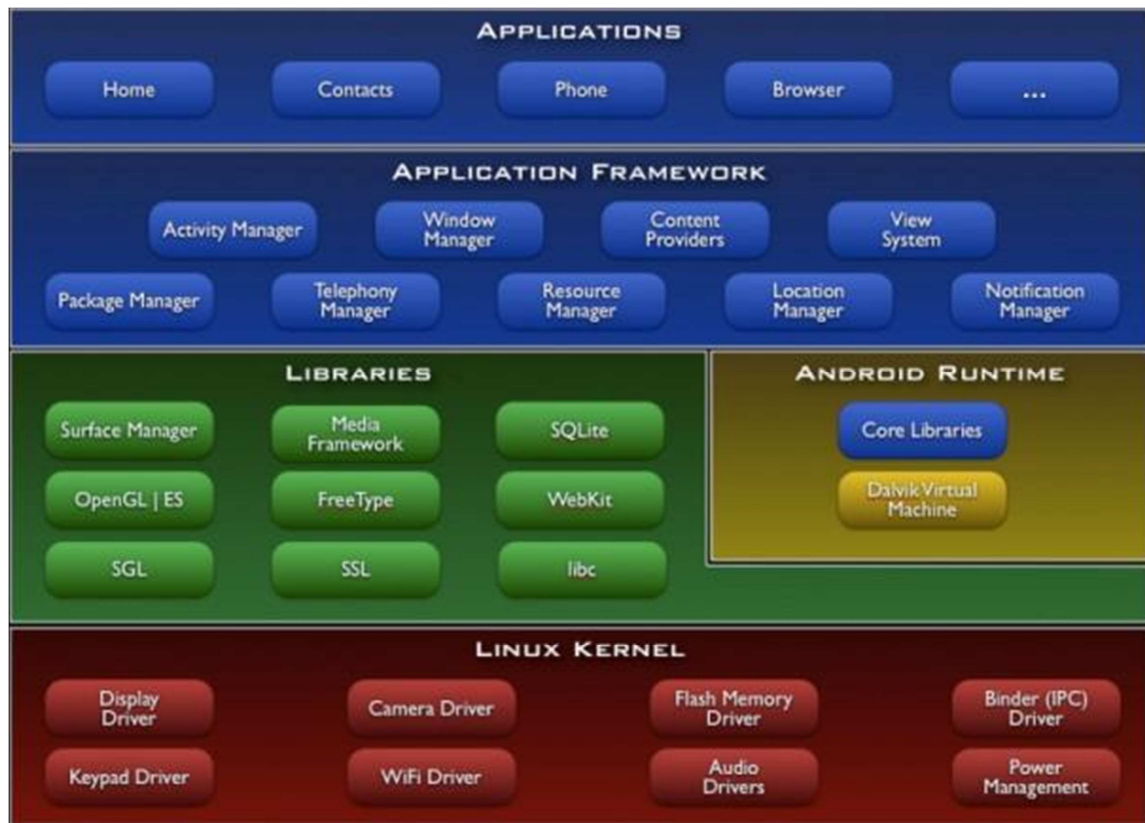


Ilustración 2.1 - Arquitectura Android²²

- **Aplicaciones:** Este nivel contiene, tanto las aplicaciones incluidas por defecto de Android como aquellas que el usuario vaya añadiendo o desarrollando posteriormente.
- **Framework de aplicaciones:** Representa fundamentalmente el conjunto de herramientas de desarrollo de cualquier aplicación, las cuales utilizan el mismo conjunto de API y el mismo "framework".

²¹ (Universidad Carlos III de Madrid)

²² <http://developer.android.com/guide/basics/what-is-android.html>.

- **Bibliotecas:** Están escritas en C/C++ y proporcionan a Android la mayor parte de sus capacidades más características. Algunas son: System C library (implementación biblioteca C standard), bibliotecas de medios, bibliotecas de gráficos, 3d, SQLite, entre otras.
- **Tiempo de ejecución de Android:** Lo constituyen las Core Libraries, que son librerías con multitud de clases Java y la máquina virtual Dalvik. Cada aplicación Android corre su propio proceso, con su propia instancia de la máquina virtual Dalvik²³.
- **Núcleo Linux:** Android depende de Linux para los servicios base del sistema como seguridad, gestión de memoria, gestión de procesos, stack de red, y modelo de controladores. El núcleo también actúa como una capa de abstracción entre el hardware y el resto del stack de software.

2.1.1.3 Máquina Virtual Dalvik VM

Es el nombre de la máquina virtual que utiliza Android (DalvikVM) fue creada diseñada "*Dan Bornstein*" y algunos ingenieros de Google.

Dalvik VM es un intérprete que sólo ejecuta los archivos con formato .dex²⁴. Este formato está optimizado para el almacenamiento eficiente de la memoria, lo cual consigue delegando en el kernel la gestión de hilos, de memoria y de procesos como se muestra en la ilustración 2.2.

²³ Máquina virtual de Android- Tesis CONTROL DE DESCONEXIÓN EN REDES WIFI PARA DISPOSITIVOS MÓVILES BASADOS EN SISTEMA OPERATIVO ANDROID PARA SERVICIOS DE VIDEOSTREAMING

²⁴ Dalvik Executable

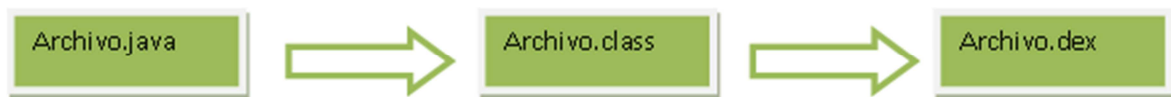


Ilustración 2.2 - Proceso de Generación del formato dex

2.1.1.4 Componentes de las Aplicaciones Android

Para el desarrollo de las aplicaciones, Android provee de una amplia gama de componentes, los cuales se deben explotar al máximo, para esto se debe conocer los diferentes conceptos de los mismos.

2.1.1.4.1 Vista

El concepto de una vista en J2EE²⁵ y Swing²⁶ se traslada a Android. Las vistas son elementos de interfaz de usuario que forman los bloques básicos de construcción de una interfaz de usuario. Las vistas son jerárquicas.

2.1.1.4.2 Actividad

Una actividad es un concepto de interfaz de usuario. Una actividad por lo general representa una sola pantalla en la aplicación. Contiene uno o más vistas²⁷.

2.1.1.4.3 Intent

Un Intent consiste básicamente en la voluntad de realizar alguna acción, generalmente asociada a unos datos. Lanzando un Intent, una aplicación puede delegar el trabajo en otra, de forma que el sistema se encarga de buscar qué aplicación de entre las instaladas, es la

²⁵ Java Enterprise Edition

²⁶ Biblioteca gráfica para Java

²⁷ Komatineni, S. Y. (2009). Pro Android. New York: Apress.

que puede llevar a cabo la acción solicitada. Se puede usar intents para llevar a cabo las siguientes tareas, por ejemplo:

- Emitir un mensaje
- Inicia un servicio
- Iniciar una actividad
- Mostrar una página web o una lista de contactos
- Marque un número telefónico o contestar una llamada telefónica

2.1.1.4.4 Content Provider

Con el componente Content Provider, cualquier aplicación en Android puede almacenar datos en un fichero, en una base de datos SQLite o en cualquier otro formato que considere. Además, estos datos pueden ser compartidos entre distintas aplicaciones. Una clase que implemente el componente Content Provider contendrá una serie de métodos que permiten almacenar, recuperar, actualizar y compartir los datos de una aplicación.

2.1.1.4.5 Services

Representa una aplicación ejecutada sin interfaz de usuario, y que generalmente tiene lugar en segundo plano mientras otras aplicaciones son las que están activas en la pantalla del dispositivo. Un ejemplo típico de este componente es un reproductor de música.

2.1.1.4.6 AndroidManifest.xml

Es similar al archivo web.xml en el mundo J2EE, define el contenido y el comportamiento de su aplicación. Por ejemplo, se enumeran las actividades de su aplicación y los servicios, junto con los permisos de la aplicación que necesita para funcionar.

2.1.1.5 Ciclo de Vida de las Actividades

Android lanza tantos procesos como permitan los recursos del dispositivo. Cada proceso, correspondiente a una aplicación, estará formado por una o varias actividades independientes de esa aplicación. Cuando el usuario navega de una actividad a otra, o abre una nueva aplicación, el sistema duerme dicho proceso y realiza una copia de su estado para poder recuperarlo más tarde. El proceso y la actividad siguen existiendo en el sistema, pero están dormidos y su estado ha sido guardado. Es entonces cuando crea, o despierta si ya existe, el proceso para la aplicación que debe ser lanzada, asumiendo que existan recursos para ello.

Cada uno de los componentes básicos de Android tiene un ciclo de vida bien definido; esto implica que el desarrollador puede controlar en cada momento en qué estado se encuentra dicho componente, pudiendo así programar las acciones que mejor convengan. El componente Activity, probablemente el más importante, tiene un ciclo de vida como el mostrado en la ilustración 2.3:

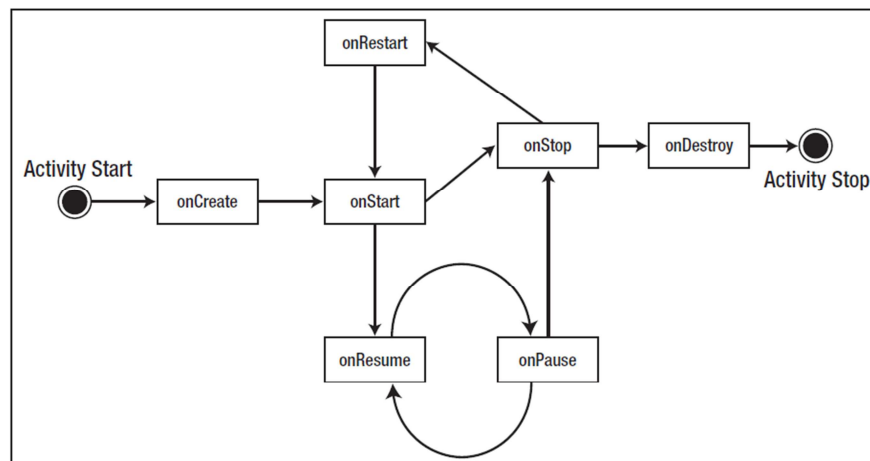


Ilustración 2.3 - Ciclo de Vida²⁸

En la figura anterior se puede observar los diferentes estados²⁹:

²⁸ (Komatineni, 2009, pág. 40)

- **onCreate(), onDestroy():** Abarcan todo el ciclo de vida. Cada uno de estos métodos representan el principio y el fin de la actividad.
- **onStart(), onStop():** Representan la parte visible del ciclo de vida. Desde onStart() hasta onStop(), la actividad será visible para el usuario, aunque es posible que no tenga el foco de acción por existir otras actividades superpuestas con las que el usuario está interactuando. Pueden ser llamados múltiples veces.
- **onResume(), onPause():** Delimitan la parte útil del ciclo de vida. Desde onResume() hasta onPause(), la actividad no sólo es visible, sino que además tiene el foco de la acción y el usuario puede interactuar con ella.

2.2 Metodología

La metodología escogida para este proyecto es programación extrema, ya que es necesario realizar varias pruebas e ir mejorando hasta encontrar la versión ideal.

La programación extrema es un enfoque de la ingeniería de software formulado por Kent Beck. Es una de las metodologías más destacadas de los procesos ágiles de desarrollo de software, se diferencia de las metodologías tradicionales principalmente en que pone más énfasis en la adaptabilidad que en la planificación.

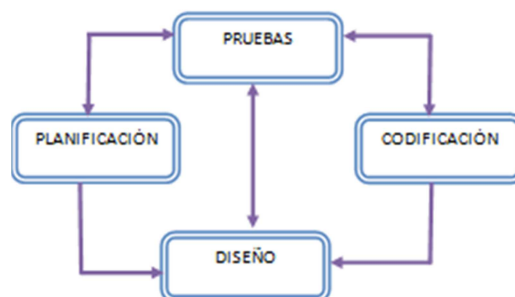


Ilustración 2.4 - Etapas de Programación Extrema

La principal característica de la programación extrema es que se adapta a los cambios de requisitos en cualquier punto de la vida del proyecto, teniendo así un software con una aproximación mejor y más realista.

2.2.1 Etapas

Las etapas de la programación extrema son:

- Planificación
- Diseño
- Codificación
- Pruebas

2.3 Herramientas de Programación Específicas

2.3.1 DROOLS

Drools es una implementación de la especificación JSR94³⁰ que define un conjunto de funciones y procedimientos que debe ofrecer un motor de reglas en Java. La especificación no define un lenguaje para expresar las reglas y por ende, dadas las múltiples implementaciones de un motor de reglas, cada una de estas tiene su propio lenguaje. Organizaciones como la OMG y W3C trabajan actualmente en proyectos para intercambiar información de las reglas de negocio y estandarizar un lenguaje de mayor nivel de abstracción para la integración de organizaciones; pues el auge de la semántica web, reglas de negocio para verticales de negocio como comercio en línea y tendencias de evaluación y diagnóstico de reglas en diversas disciplinas ha llevado a la necesidad de compartir reglas de negocio. La W3C trabaja en el proyecto RIF³¹ el cual especifica casos de uso y

³⁰(Java Rule Engine API)

³¹(Rule Interchange Format)

requerimientos para la definición de un formato para intercambio y traducción de reglas de negocio entre diversos sistemas. La OMG trabaja en el proyecto RuleML que consiste en una serie de iniciativas para definir un lenguaje basado en XML que permita el almacenamiento, intercambio, consulta y uso de aplicaciones web basándose en reglas.

Drools permite que se le enchufen distintos lenguajes para expresar las reglas, actualmente pueden ser escritas en Java, MVEL, Python y Groovy. También permite programación declarativa y es lo suficientemente flexible para evaluar la semántica de un problema con un lenguaje de dominio específico (DSL) basado en XML.

2.3.1.1 Estructura de básica de una regla

La estructura de una regla de negocio se compone de un nombre, atributos, predicado en lógica de primer orden y acciones a ejecutar tras la evaluación de la regla como se muestra en la ilustración 2.5.

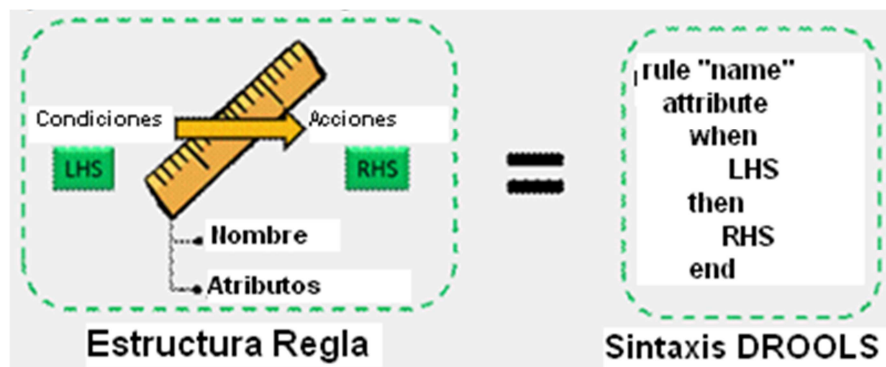


Ilustración 2.5- Estructura regla – Sintaxis Drools

En la sintaxis MVEL en Drools, la interpretación de los campos es la siguiente:

Name: indica el nombre de la regla que se está creando y debe ser único por paquete en Drools.

Attributes: se refiere a características propias de la regla, siendo algunos valores: no-loop, duration entre otros (En el ejemplo realizado utilizamos el atributo de no-loop).

LHS³², se refiere a las condiciones necesarias para que la regla aplique. Se expresa con lógica de primer orden y generalmente evalúan los atributos de los objetos a los que se les aplicaría la regla.

RHS³³, se refiere a las acciones a ejecutar cuando el resultado de evaluar los elementos condicionales da verdadero; es decir cuando la regla aplica. En el RHS pueden ir además llamados a métodos java sobre nuestros objetos.

Generalmente las reglas tienen la forma:

“Clase”(Atributo1 comparador valor &&/|| Atributo2 comparador valor...)

Un ejemplo de LHS es el siguiente:

```
Cheese( type == "stilton" && price < 10 && age == "mature" )
```

Aquí se evalúa sobre un objeto de tipo Cheese si su tipo es “Stilton” y su precio es menor a 10 y su edad es “mature”. Si el objeto concreto sobre el que se evalúan estas condiciones posee estas características, se ejecutan las acciones.

2.3.1.2 *Funcionamiento de Drools*

El principal elemento es el **motor de inferencias** el cual evalúa reglas de negocio dados unos datos (hechos) para inferir conclusiones que se reflejan en las acciones a tomar. El proceso de evaluación de hechos vs reglas se denomina “Pattern Matching”. La siguiente ilustración 2.6 representa el sistema de reglas:

³²(Left Hand Side)

³³(Right Hand Side)

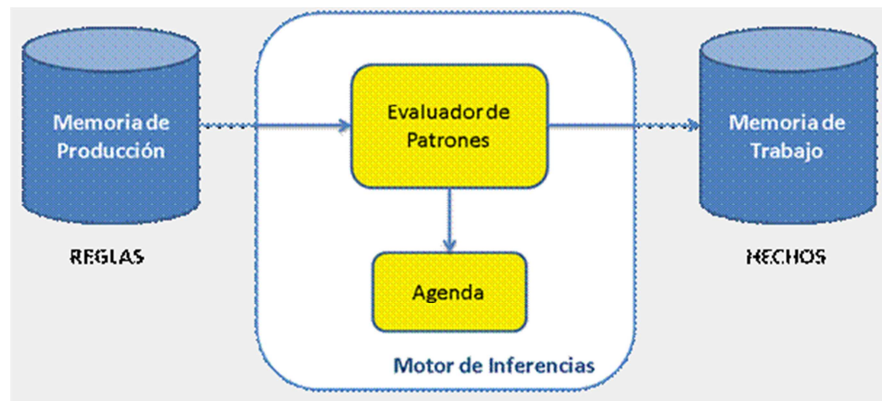


Ilustración 2.6- Funcionamiento Drools

Memoria de Producción: representa el espacio donde son almacenadas las reglas.

Memoria de Trabajo (Working Memory): representa el espacio donde la evaluación de reglas toma lugar. Allí se realizan aserciones sobre los hechos de forma que son modificados o retirados. Puede verse como una sesión sobre la cual vamos a lanzar la evaluación de reglas sobre los objetos java (hechos).

Activación: Objeto que se crea cuando los hechos satisfacen las condiciones de una regla.

Agenda: Componente que administra la ejecución ordenada de activaciones creadas a partir de la misma aserción sobre mismos hechos mediante una estrategia de solución de conflictos.

Hechos: Datos que se utilizan para evaluar las reglas. Pueden verse como clases java (beans) sobre los cuales se van a aplicar reglas. Cualquier atributo que vaya a ser consultado o modificado por una regla debe tener su respectivo método getter y setter. Deben ser insertados al working memory antes de lanzar (fire) las reglas.

Luego de insertados los hechos al working memory, se llama al método `fireAllRules()` que se encarga de revisar las condiciones sobre los objetos y de ejecutar las acciones

correspondientes. Por otro lado la creación del Working Memory, la inserción de los Facts y el llamado al método de fireAllRules si se hacen desde la aplicación java.

2.3.2 *Métodos de ejecución de reglas*

- StatefulKnowledgeSession:
 - Método que se encarga de cargar toda la base de reglas configuradas.
- readKnowledgeBase():
 - Crea una instancia de un objeto de KnowledgeBuilder de clase de un archivo que contiene Sample.drl nuestras reglas de negocio. Esta clase es responsable por el análisis léxico y sintácticamente de los diversos tipos de archivos configurados
 - Esta clase es responsable de análisis léxico y sintáctico los diferentes tipos de archivos de configuración.
- fireAllRules():
 - Método que dispara las reglas configuradas en el archivo .drl.
- KnowledgeRuntimeLogger
 - Es un derivado de la especializada de la Agenda y Working Memory listeners. Que presta servicios de auditoría de ejecución, cuya salida se pueden ver en una pantalla gráfica.

2.3.3 **Java Development Kit**

Más conocido como JDK, es un software que provee herramientas de desarrollo para la creación de programas en java. Puede instalarse en una computadora local o en una unidad de red. En la unidad de red se pueden tener las herramientas distribuidas en varias computadoras y trabajar como una sola aplicación³⁴.

³⁴ (Wikipedia, JDK, 2010)

Los programas que incluyen el JDK son:

- **Appletviewer**: es un visor de applet para generar sus vistas previas.
- **Javac**: es el compilador de JAVA.
- **java**: es el intérprete de JAVA.
- **javadoc**: genera la documentación de las clases java de un programa.

2.3.3.1 *JDK en Windows*

Para que el JDK funcione en Windows además de instalarlo se debe configurar las diferentes variables de entorno:

- **JAVAPATH**: path del directorio donde está instalado el JDK.
- **CLASSPATH**: son las librerías o clases de usuario.
- **PATH**: variable donde se agrega la ubicación de JDK

2.3.4 **ANDROID SDK**

El desarrollo de aplicaciones Android se realiza mediante SDK, y el lenguaje de programación Java.

El SDK (Software development kit) de Android proporciona las herramientas y las API necesarias para empezar a desarrollar aplicaciones que se puedan ejecutar en dispositivos con la tecnología de Android.

El SDK de Android incluye un conjunto completo de herramientas de desarrollo:

- Un depurador
- Un conjunto de Bibliotecas.
- Un emulador de terminal (basado en QEMU³⁵),
- Documentación.
- Código de ejemplo

³⁵ Emulador de procesadores basado en la traducción dinámica de binarios

- Tutoriales

Android SDK en sí es programar en java usando una serie de librerías concretas, y donde tenemos la opción de usar un IDE como Eclipse o NetBeans.

2.3.4.1 ECLIPSE

Eclipse es un entorno de desarrollo integrado de código abierto multiplataforma, tiene soporte para lenguajes de programación java, php, c++, perl.

El SDK de Eclipse incluye las herramientas de desarrollo de Java, ofreciendo un IDE con un compilador de Java interno y un modelo completo de los archivos fuente de Java. Esto permite técnicas avanzadas de refactorización y análisis de código.

Eclipse tiene ayuda incorporada para autocompletar así como también nos brinda la posibilidad de conocer todos los atributos y funciones de la clase que se está utilizando y que hacen cada uno de ellos.

Una de las principales características de Eclipse es que nos permite instalar plugins, que se los puede descargar del internet, haciéndolo más funcional, gracias a esta opción y junto con el android SDK se puede realizar las aplicaciones para Android.

Eclipse cuenta con una interfaz gráfica para poder manejar las aplicaciones Android, haciendo más sencillo estructurar una aplicación y siendo esta una gran ventaja que posee Android frente a otros IDEs's.

2.3.4.1.1 Historia

Eclipse comenzó como un proyecto de IBM Canadá. Fue desarrollado por OTI³⁶ como reemplazo de VisualAge también desarrollado por OTI.

En noviembre del 2001, se formó un consorcio para el desarrollo futuro de Eclipse como código abierto.

Las versiones que ha ido teniendo Eclipse en han sido las siguientes como se muestra en la tabla 2.2.

Tabla 2.2 - Versiones de Eclipse

Nombre	Fecha	Número
<i>Callisto</i>	2006	La fundación Eclipse coordinó sus 10 proyectos de código abierto y lanza la primera versión de Eclipse
<i>Europa</i>	29 de Junio del 2007	Versión 3.3 de Eclipse
<i>Ganymede</i>	25 de Junio del 2008	Versión 3.4 de Eclipse
<i>Galileo</i>	24 de junio del 2009.	Versión 3.5 de Eclipse
<i>Helios</i>	23 de junio de 2010	Versión 3.6 de Eclipse

2.3.4.1.2 Plugin de Android

Para integrar Android con Eclipse, necesitamos un Plugin, que dependiendo de la versión del IDE que tengamos, se instalará de una forma concreta.

2.3.4.2 VLC

VLC media player es un reproductor y framework multimedia del proyecto Video LAN; es software libre distribuido bajo la licencia GPL. Soporta muchos códecs de audio y video, así como diferentes formatos de archivos, además de DVD, VCD y varios protocolos de

³⁶Object Technology International

streaming; también tiene la capacidad de transmitir datos streaming a través de redes y convertir archivos multimedia en formatos distintos al original.

Es uno de los reproductores más independientes en cuanto a plataforma se refiere, con versiones para GNU/Linux, Microsoft Windows, Mac OS X, BeOS y BSD, entre otros.

VLC incluye de forma nativa un gran número bibliotecas de códecs, reduciendo la necesidad de instalar o calibrar códecs propietarios. Muchos de los códecs incluidos en VLC son proporcionados por la biblioteca libavcodec.

VLC media player puede leer multitud de archivos dependiendo del sistema operativo.

2.4 Reglas de Negocio

Dentro del contexto de aplicaciones empresariales, existe el concepto de regla de negocio. Estas reglas son definidas por las directivas de la organización y pueden ser condiciones o parámetros de los diferentes servicios que ésta presta. Algunos ejemplos son:

- El precio de un minuto de telefonía celular, según el plan al que pertenezca el usuario
- Las condiciones para aceptar o rechazar una solicitud de crédito
- Los parámetros para realizar descuentos por compra de productos en combo
- Las condiciones para admitir a un estudiante en una Universidad, etc.

Las reglas evolucionan a lo largo del ciclo de vida de la organización debido a su estrecha dependencia de los motivadores de negocio (ej. autoservicio, disminución de costos, reducción del 'time to market') que puede tener una organización y las fuerzas externas (ej. competencia, exigencias legales). Por tal razón, el tiempo de respuesta ante dicha

evolución debe ser el mínimo posible al igual que el impacto económico ante un cambio en un motivador o en una fuerza externa. Es así como la decisión de mantener dentro del código de una o varias aplicaciones de la empresa las reglas de negocio, tiene gran impacto económico. Específicamente debido a la cantidad de cambios que se puedan requerir, para ajustar el código en las aplicaciones en el momento en que apremia satisfacer una necesidad de negocio basada en una nueva regla o en el cambio de una de éstas.

Los motores de reglas de negocio o BRMS³⁷ surgen como una alternativa de solución a la problemática de administrar el cambio de las reglas de negocio en una organización. En particular los BRMS ofrecen:

- Un repositorio común a las aplicaciones donde se guardan las reglas de negocio versionadas
- Herramientas que permiten definir estas reglas tanto a usuarios técnicos (desarrolladores) como a usuarios no técnicos (directivos, expertos de negocio)
- Independencia entre el lenguaje de programación de una aplicación y el lenguaje para expresar las reglas
- Facilidad para definir las reglas de negocio, por categorías, en un lenguaje de alto nivel propio del motor de reglas
- Un mecanismo de despliegue de las reglas de negocio

2.5 Realidad Aumentada

La realidad aumentada (RA)³⁸ es el término que se usa para definir una visión directa o indirecta de un entorno físico del mundo real, cuyos elementos se combinan con elementos virtuales para la creación de una realidad mixta en tiempo real. Consiste en un conjunto de

³⁷ Business Rule Manager Systems

³⁸ Realidad Aumentada

dispositivos que añaden información virtual a la información física ya existente, es decir, añadir una parte sintética virtual a lo real. Esta es la principal diferencia con la realidad virtual, puesto que no sustituye la realidad física, sino que sobreimprime los datos informáticos al mundo real.

Con la ayuda de la tecnología (por ejemplo, añadiendo la visión por computador y reconocimiento de objetos) la información sobre el mundo real alrededor del usuario se convierte en interactiva y digital. La información artificial sobre el medio ambiente y los objetos, pueden ser almacenados y recuperados como una capa de información en la parte superior de la visión del mundo real.

La realidad aumentada de investigación explora la aplicación de imágenes generadas por ordenador en tiempo real a secuencias de video como una forma de ampliar el mundo real. La investigación incluye el uso de pantallas colocadas en la cabeza, un display virtual colocado en la retina para mejorar la visualización, y la construcción de ambientes controlados a partir sensores y actuadores.

Hay dos definiciones comúnmente aceptadas de la Realidad Aumentada en la actualidad.

Una de las definiciones fue dada por Ronald Azuma en 1997. La definición de Azuma dice que la realidad aumentada:

Combina elementos reales y virtuales.

Es interactiva en tiempo real.

Está registrada en 3D.

Además Paul Milgram y Fumio Kishino definen la realidad de Milgram-Virtuality Continuum en 1994. Que describen como un continuo que abarca desde el entorno real a un entorno virtual puro. Entre medio hay Realidad Aumentada (más cerca del entorno real) y Virtualidad Aumentada (está más cerca del entorno virtual), tal como se muestra en la ilustración 2.7.



Ilustración 2.7- Representación de funcionamiento de realidad aumentada

2.5.1 Uso del framework Look! para Realidad Aumentada

Look! es un framework de Realidad Aumentada desarrollado en la plataforma Android para solventar los problemas que se presentan en la cotidianidad en el desarrollo de aplicaciones que utilizan realidad aumentada.

La principal ventaja de este framework es la de ser de código abierto (Licencia GPL v3) y con capacidad de extensión y mejoramiento continuo en base a las necesidades de los desarrolladores que deseen agregar nuevas funcionalidades.

Look! en cuanto a su arquitectura está distribuida en varios módulos funcionales como se muestra en la ilustración 2.8.

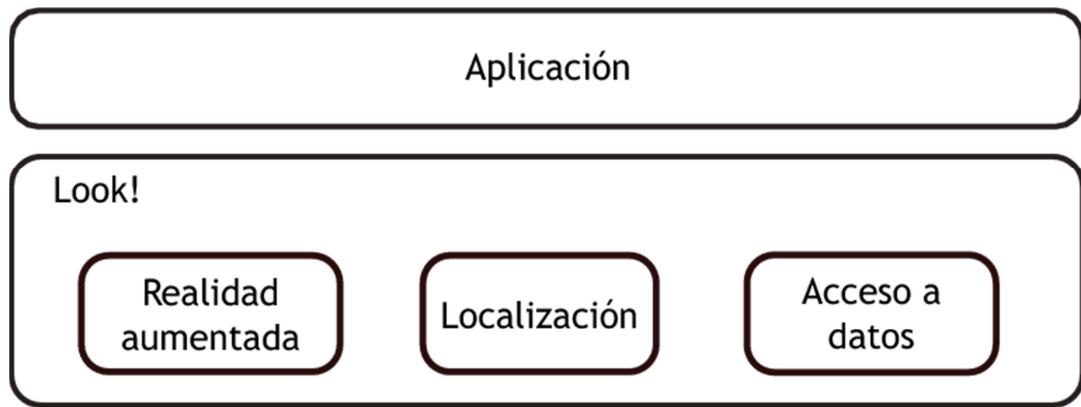


Ilustración 2.8- Modelo en capas del framework

Las características que presta Look! son las siguientes:

- Realidad aumentada
 - Dibujo de gráficos en 2D y 3D
 - Posibilidad de integrar los gráficos con la cámara de un móvil
 - Interacción con los Objetos Virtuales
 - Construcción de Entidades representables en Realidad Aumentada
- Localización en Interiores de Edificaciones
- Integración con Servicios de forma Remota
- Servicio de Persistencia de Datos

2.5.2 Realidad Aumentada con Look!

Para poder realizar aplicaciones novedosas, este framework define herramientas para el dibujo de elementos tanto en dos dimensiones así como también en tres dimensiones que si se desea se pueden superponer a la cámara.

Mediante el uso de Look! se pueden incluir de manera muy simple objetos comunes en el dibujo, como textos y formas básicas, además ofrece herramientas para definir colores y texturas.

Look también proporciona funcionalidades geométricas, para facilitar labores comunes en el desarrollo de gráficos: puntos, vectores, matrices, planos y rayos, y todas las operaciones relacionadas.

2.5.2.1 *En la Localización de Interiores*

Look! proporciona sistema combinado de localización en interiores formado por los siguientes módulos:

- Sistema Primario de Localización por medio de señales Wifi que devuelve una localización a intervalos de tiempo definidos.
- Sistema Secundario de Localización basado en Navegación Inercial que complementa el sistema primario de localización proporcionando una posición en base al movimiento relativo del dispositivo en el espacio, utilizando los sensores integrados en el dispositivo.
- Integración de los Sistemas de Localización Primario y Secundario.

Es posible la utilización de cada uno de los sistemas de forma separada o de ambos de manera combinada, siendo el programador de aplicaciones el encargado de decidir la funcionalidad necesaria para su aplicación.

2.5.2.2 *Servicio de Persistencia de Datos*

Look! conecta con un Servicio Web el cual es proporcionado por el desarrollador para tratar datos remotos de las aplicaciones y poder crear aplicaciones multiusuario en distintos dispositivos. El Servicio Web tiene que seguir unas pautas para ser compatible con Look!

Para que el procesamiento de datos se transparente para el usuario, Look! proporciona un servicio de Persistencia de Datos con dos tipos de almacenamiento.

- Almacenamiento Local: almacena los datos de la aplicación en el dispositivo durante distintas ejecuciones, también se permite el tratamiento de los datos compartido entre distintas aplicaciones.
- Almacenamiento en el Servidor: en el servidor se guardan los datos de todos los clientes de manera centralizada, y además se integra una cache de datos en el dispositivo para agilizar las transacciones entre cliente y servidor.

El servicio de persistencia de datos permitirá el desarrollo de aplicaciones multiusuario por medio del acceso concurrente de datos comunes a todos los usuarios, de forma que compartan información y se permita la interacción entre ellos.

2.6 Rendimiento de los servicios para video streaming

2.6.1 RETARDO

Es el intervalo de tiempo que existe entre la transmisión de dos señales sincronizadas, desde la misma o distinta estación.

2.6.1.1 *Fórmula del Retardo*

$$\mathbf{Retardo} = T_{n-1} - T_n \text{ (ms)}$$

Dónde:

- T_{n-1} = tiempo de recepción del anterior paquete.
- T_n = tiempo de llegada del paquete n.
- Unidades de tiempo Ms = milisegundos

2.6.2 JITTER

Es la diferencia entre el tiempo que llega un paquete y el tiempo en que se creará que llegará el paquete, es decir la variación en el retardo.

El jitter se considera como una señal de ruido no deseada. En general se denomina jitter a un cambio indeseado de la propiedad de una señal. Esto puede afectar tanto a la amplitud como a la frecuencia y la situación de fase, es la primera consecuencia de un retraso de la señal

Es especialmente molesto en aplicaciones multimedia en Internet o telefonía IP y en técnicas streaming, ya que provoca que algunos paquetes lleguen demasiado pronto o tarde para poder entregarlos a tiempo, el efecto puede reducirse con un búfer de jitter, un búfer de datos, pero a costa de un tiempo de ejecución mayor.

El jitter es un efecto de las redes no orientadas a la conexión y basadas en conmutación de paquetes. Como la información se divide en paquetes cada uno de los paquetes puede seguir una ruta distinta para llegar al destino.

2.6.2.1 Fórmula del Jitter

La siguiente fórmula para calcular el jitter se obtuvo de la documentación del Wireshak.

$$\text{Jitter}(i) = J(i-1) + (|D(i-1), i| - J(i-1)) / 16$$

Dónde:

- $D(i,j) = (R_j - S_j) - (R_i - S_i)$
 - S_i = es el timestamp para el paquete i .
 - R_i = es el tiempo de llegada en timestamp unitario para cada paquete i .

2.7 Factores que provocan la desconexión WIFI

Las redes Wifi son cómodas, nos permiten una buena movilidad y nos ahorran una buena cantidad de cableado, pero también tienen una serie de inconvenientes provocados por algunos factores que hacen que la red pierda la estabilidad, y sufra varias desconexiones.

Los factores más importantes que provocan desconexiones son:

- Banda que utiliza.- las conexiones Wifi trabajan en la banda de 2.4GHz, esta banda es utilizada por una gran cantidad de dispositivos de comunicación, incluso recibe interferencias de una gran cantidad de electrodomésticos, esto hace que la señal muchas veces se pierda, y sea casi imposible volver a reconectarse.
- Interferencias.- sensible a emisiones de radio y de televisión, proximidad de otras redes inalámbricas, cámara inalámbrica.
- Factores atmosféricos.- como la nieve, la lluvia o el granizo, pueden interferir en la señal.
- Limitación de ancho de banda.
- Tráfico de red.
- Pérdida de cobertura.
- Potencia de emisión.
- Protocolo de red inestable

2.8 Métodos estadísticos

2.8.1 Muestreo

Una parte fundamental para realizar un estudio estadístico de cualquier tipo es obtener unos resultados confiables y que puedan ser aplicables. Resulta casi imposible o impráctico llevar todos los paquetes de un video transmitido para realizar cálculos o gráficas, por lo

que la solución es llevar a cabo el estudio basándose en un subconjunto de paquetes denominada muestra.

Sin embargo, para que los estudios tengan la validez y confiabilidad buscada es necesario que la muestra, posea algunas características específicas que permitan, al final, generalizar los resultados. Esas características tienen que ver principalmente con el tamaño de la muestra y con la manera de obtenerla.

Para calcular el tamaño de una muestra hay que tomar en cuenta tres factores:

1. *La confianza o el porcentaje de confianza.*- es el porcentaje de seguridad que existe para generalizar los resultados obtenidos. Generalmente es del 95%, pero siempre debe ser menor del 100%.
2. *El error o porcentaje de error.*- equivale a elegir una probabilidad de aceptar una hipótesis que sea falsa como si fuera verdadera, o la inversa: rechazar a hipótesis verdadera por considerarla falsa. Comúnmente se aceptan entre el 4% y el 6% como error.
3. *La variabilidad es la probabilidad.*- con el que se aceptó y se rechazó la hipótesis que se quiere investigar en alguna investigación anterior o en un ensayo previo a la investigación actual. Cuando se habla de la máxima variabilidad, en el caso de no existir antecedentes sobre la investigación, entonces los valores de variabilidad sería 0.5.

Una vez que se han determinado estos tres factores, entonces se puede calcular el tamaño de la muestra, existen dos fórmulas cuando la muestra total es conocida y cuando no lo es, a continuación se indicará la fórmula que va ser utilizada, conociendo la muestra total:

$$n = \frac{Z^2 pqN}{NE^2 + Z^2 pq}$$

Dónde:

n = es el tamaño de la muestra.

Z = es el nivel de confianza (0.98).

p = es la variabilidad positiva (0.05).

q = es la variabilidad negativa (0.05).

N = es el tamaño de la población (depende de la muestra).

E = es la precisión o el error (0.02).

Para poder obtener las muestras de los paquetes enviados se utilizará una herramienta denominada sniffer, tanto en el lado del servidor como en el lado del teléfono móvil, esta herramienta nos ayudará a conocer el tráfico de la red, los bytes enviados en un tiempo determinado.

El sniffer que se ha decidido utilizar es el WireShark es de software libre, trabaja bajo licencia GPL y es utilizado para realizar análisis y solucionar problemas en redes de comunicaciones para desarrollo de software y protocolos. Además maneja una interfaz gráfica que permite filtrar la información y obtener solo los datos necesarios. Así como herramientas complementarias para el análisis del tráfico de red.

CAPÍTULO 3: DESARROLLO DE LA APLICACIÓN

3.1 Introducción.

La transmisión de video utiliza el mecanismo Streaming, el mismo permite la descarga parcial del video en pequeños fragmentos de menor tamaño en el Cliente, mejorando la usabilidad al enviar una secuencia de cuadros de video que presentan bajas demoras al iniciar la visualización y menores requerimientos de almacenamiento.

Durante el proceso de transmisión del video, podrían existir rupturas o cortes especialmente en comunicación con redes inalámbricas; sin embargo, si se privilegia la usabilidad del sistema, es decir, que la descarga sea paulatina a medida en que divide en streams el video a transmitir, sería deseable que al sufrir una desconexión el propio aplicativo identifique el restablecimiento de la comunicación y continúe el proceso de descarga sin que el usuario vuelva a reiniciar la sesión. Es en este escenario donde los sistemas basados en Agentes de Software como JADE, figuran como alternativa para controlar y mejorar el proceso de transmisión de datos, incrementando de esta forma, la usabilidad del sistema.

Para poder realizar la aplicación que cumpla con todos estos requisitos, se necesita de las siguientes herramientas de programación con sus versiones respectivas:

Tabla 3.1 - Herramientas y Versiones

Herramientas	Versión
<i>Jdk</i>	1.6
<i>Android SDK</i>	2.3.3
<i>Eclipse-galileo</i>	3.5
<i>Jade</i>	4.0.1
<i>Jade-Leap</i>	4.0
<i>Jade-Android</i>	1.2
<i>Vlc</i>	1.4.1
<i>Drools</i>	Plugin para eclipse
<i>Framework Look!</i>	Framework v1.0 para realidad aumentada

Todas estas herramientas deben ser instaladas y configuradas previamente para poder iniciar con la aplicación, para esto consulte en la sección Anexos, anexo 1.-Manual de instalación.

Además de esto se necesita de un celular android, ya que en el emulador la aplicación no funciona completamente, se realiza hasta la negociación RTSP, pero el momento de reproducir el audio y video no lo hace, por limitaciones de memoria.

3.1.1 Integración con Realidad Aumentada

Antes de programar una aplicación utilizando el Framework Look!, se debe plantear la que se necesita hacer exactamente, y que módulos se va a utilizar para ello. No es lo mismo crear una galería de imágenes en tres dimensiones, que una aplicación que sitúe con un círculo a otros usuarios en el espacio.

Antes de empezar a programar, y con la funcionalidad de la aplicación de realidad aumentada detallada, el programador debería hacerse las siguientes preguntas:

1. Que tipos de entidades van a ser representadas en la realidad aumentada.
2. Que características definen estas entidades.

3. De donde se obtienen esas entidades y sus características. Podría accederse a un servidor remoto, si los datos cambian de manera dinámica o albergarse de manera local, si no son susceptibles de cambios, o los datos no son compartidos.
4. Como se representarían gráficamente. Pudiendo ser dos y/o tres dimensiones.
5. Que interacciones serán permitidas para cada entidad:
 - Efectos al pulsar
 - Efectos al arrastrar
 - Efectos al soltar
 - Efectos al enfocar con la cámara
6. Si se quiere que aparezca de fondo la imagen obtenida por cámara.
7. Si es necesario localizar al usuario para obtener la funcionalidad buscada.
8. Y de ser así, que tipo de localización será la adecuada: Relativa, con el sistema inercial o absoluta, con el sistema de localización WiFi.
9. Qué sistema de referencia se utiliza para situar a los elementos y al usuario.
10. Donde está el origen de coordenadas del mundo.
11. Si se necesitan añadir elementos extras de interfaz (botones, menús, cajas de texto, Actividads secundarias, etc.) para completar la funcionalidad requerida.

Se debe tener instalado el SDK de Android en el entorno de programación, se debe añadir bibliotecas externas (en este caso, Look!) a nuevos proyectos Android.

3.2 Planificación

3.2.1 Historias de Usuario

Tabla 3.2 - Historia de Usuario 1

Historia de Usuario	
Número: 1	Usuario: Ing. Diego Marcillo
Nombre historia: Reproducir video usando reglas de negocios (DROOLS).	
Prioridad en negocio: Alta (Alta/media/baja)	Riesgo en desarrollo: Medio (Alto/medio/bajo)
Puntos estimados:	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Stalin León – Diego Toapanta	
Descripción: Visualizar un video del servidor de videostreaming integrando reglas de negocio al servidor.	
Observaciones:	

Tabla 3.3 - Historia de Usuario 2

Historia de Usuario	
Número: 2	Usuario: Ing. Diego Marcillo
Nombre historia: Reproducir video con realidad aumentada	
Prioridad en negocio: Alta (Alta/media/baja)	Riesgo en desarrollo: Alto (Alto/medio/bajo)
Puntos estimados:	Iteración asignada: 5
Programador responsable: Stalin León – Diego Toapanta	
Descripción: Definir mediante el uso de realidad aumentada la ubicación del servidor de videostreaming	
Observaciones:	

Tabla 3.4 - Historia de Usuario 3

Historia de Usuario	
Número: 3	Usuario: Ing. Diego Marcillo
Nombre historia: Configurar puntos de realidad aumentada	
Prioridad en negocio: Alta (Alta/media/baja)	Riesgo en desarrollo: Alto (Alto/medo/bajo)
Puntos estimados:	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Stalin León – Diego Toapanta	
Descripción: Integrar la auto localización del servidor de videostreaming mediante realidad aumentada.	
Observaciones:	

3.2.2 Plan Realese

Tabla 3.5 - Plan Release

# Historia de Usuario	Tareas	Actividades	Descripción	Encargado	Tipo	Fecha Inicio	Fecha Fin
1	Reproducir video usando reglas de negocios (DROOLS).	Reproducir un video utilizando reglas de negocio a nivel del servidor de videostreaming.	Activar las librerías de DROOLS para ejecutar las reglas de negocio que cambiarán la dirección ip del servidor al momento de establecer la conexión	Stalin León Diego Toapanta	Desarrollo	15-05-2011	23-07-2011
2	Reproducir video con realidad aumentada	Integrar el framework de realidad aumentada a la conexión del video.	Integrar el Framework Look! a la interfaz de inicio de la aplicación y establecer el punto de conexión con el servidor.	Stalin León Diego Toapanta	Desarrollo	24-07-2011	30-10-2011
3	Configurar puntos de realidad aumentada	Combinar la funcionalidad de la aplicación CNWiFi a la conexión	Utilizar la funcionalidad de la aplicación CNWiFi para obtener los puntos dentro de los ejes x, y, de la ubicación del servidor de videostreaming.	Stalin León Diego Toapanta	Mejora	30-10-2011	29-01-2012

3.3 Diseño

3.3.1 Paso de imágenes con Agente JADE

La arquitectura a establecer es la siguiente: un Agente Jade que realiza la función de servidor, al cual se le designó el comportamiento de obtener la imagen del repositorio y enviarla al cliente. En el cliente, que es el dispositivo móvil Android, se instaló otro Agente cuyo comportamiento fue recibir la fotografía y desplegarla en la pantalla, tal como se muestra en la ilustración 3.1.

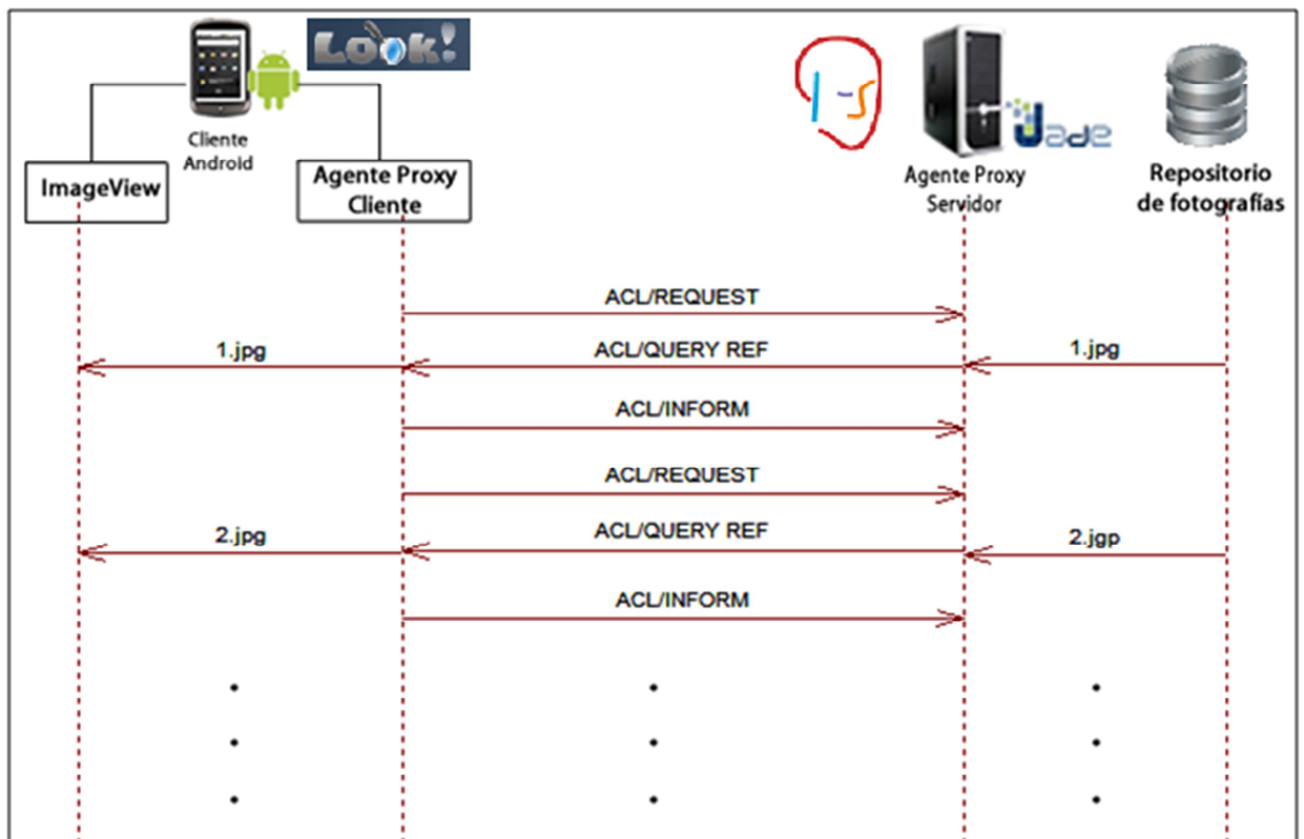


Ilustración 3.1- Arquitectura Imágenes

3.3.2 Aplicación Jade -Streaming

Se procedió a adaptar la arquitectura ya explicada de los agentes Jade al protocolo RTSP/RTP que ha logrado que la técnica de video streaming sea muy utilizada, y esté vigente hasta la actualidad. El éxito del protocolo RTSP, se debe a su velocidad y eficiencia a la hora de transmitir videos de gran tamaño y calidad. A esta eficiencia en los dispositivos móviles se le añade los códec de video H263 y H264, que comprimen mediante algoritmos el tamaño de los fotogramas, para evitar ocupar un gran espacio de memoria en el dispositivo móvil. RTSP envía al video por dos canales, uno donde emitirá los fotogramas y otra el audio, los cuales obedecen a un instante en el tiempo para poderlos sincronizar.

La característica principal de RTSP es enviar paquetes RTP a través del protocolo de transporte UDP, lo cual hace que los paquetes sean enviados y recibidos de manera rápida, porque no es orientado a la conexión, siendo esta su gran fortaleza, pero también se convierte en su mayor debilidad, ya que nadie garantiza que el cliente reciba los paquetes o que exista la pérdida de estos, que es evidente en una desconexión del cliente.

Para superar este gran inconveniente, el mecanismo que realizará la transferencia de video en tiempo real sobre teléfonos móviles, determina las siguientes entidades: Un Servidor de video RTSP, un Agente Proxy Servidor - APS, un dispositivo móvil que actuará como cliente, albergando un Agente Proxy Cliente - APC y a la aplicación RTSP Cliente la cual se llama PV Player y viene integrada al dispositivo Android, esta generará las peticiones y visualizará el video (ilustración 3.2).

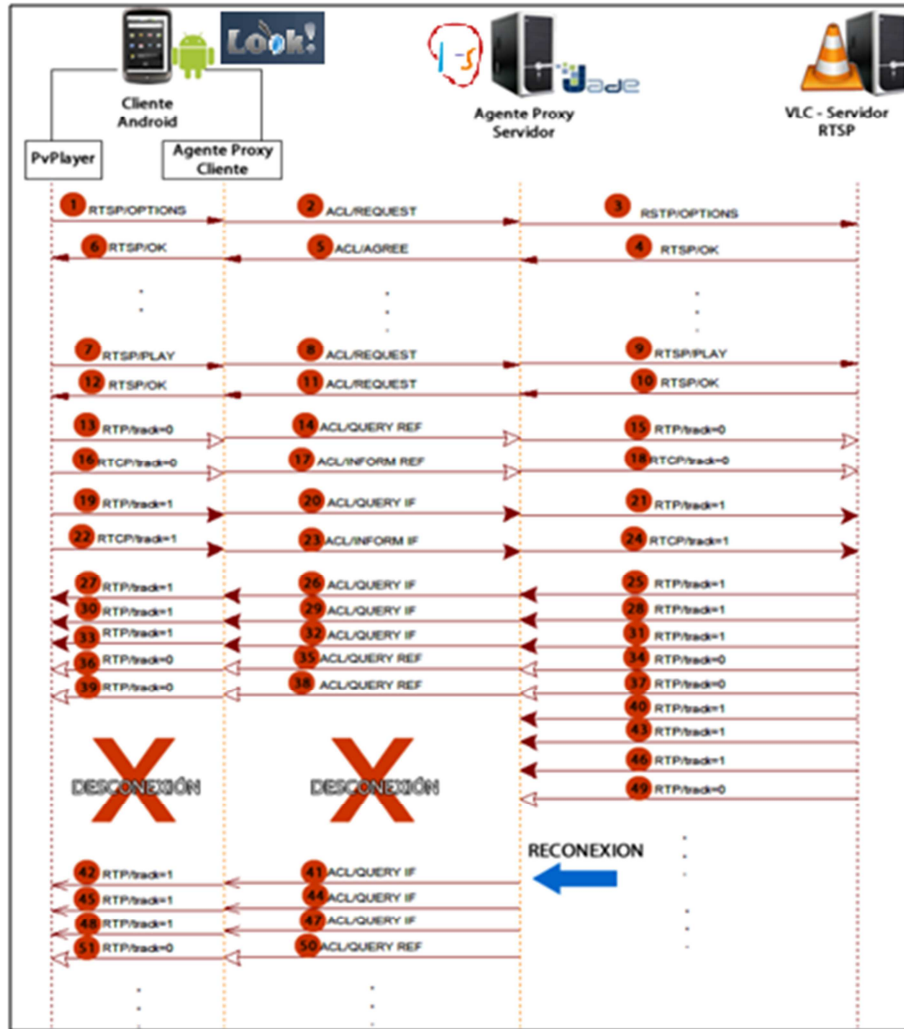


Ilustración 3.2 - Arquitectura JADE - RTSP

El APS cumple dos funciones, la primera es la de recibir los mensajes del APC y los envía al servidor según los puertos asignados en la negociación y la función restante es recibir los mensajes provenientes del servidor y enviarlos al APC

Este agente va a tener diez comportamientos (tabla 3.6):

Tabla 3.6 - Comportamientos APC

Comportamiento	Mensaje ACL	Origen	Destino	Descripción
ListenerMensajeRTSP	REQUEST	APC	Servidor VLC Puerto 1234	Negociación RTSP
ListenerMensajeRTPTrack0	QUERY_REF	APC	Servidor VLC Puerto aleatorio	Pista de Audio
ListenerMensajeRTCPTrack0	INFORM_REF	APC	Servidor VLC Puerto aleatorio	Control de Pistas de Audio
ListenerMensajeRTPTrack1	QUERY_IF	APC	Servidor VLC Puerto aleatorio	Pista de Video
ListenerMensajeRTCPTrack1	INFORM_IF	APC	Servidor VLC Puerto aleatorio	Control de Pistas de Video
ListenerPuertoRTSP	AGREE	Servidor VLC Puerto 1234	APC	Respuesta a negociación RTSP
ListenerPuertoRTPTrack0	QUERY_REF	Servidor VLC Puerto aleatorio	APC	Pista de Audio
ListenerPuertoRTCPTrack0	INFORM_REF	Servidor VLC Puerto aleatorio	APC	Control de Pistas de Audio
ListenerPuertoRTPTrack1	QUERY_IF	Servidor VLC Puerto aleatorio	APC	Pista de Video
ListenerPuertoRTCPTrack1	INFORM_IF	Servidor VLC Puerto aleatorio	APC	Control de Pistas de Video

El APC permite que el dispositivo móvil pueda recibir y enviar los mensajes RTSP, los paquetes RTP y RTCP de manera segura. Este APC implementa un mecanismo de almacenamiento y envío, así como el de filtrar la negociación RTSP para que sea lo más transparente posible. Este reside en el dispositivo móvil lo cual asegura que el agente nunca se va a desconectar del cliente. Este agente va a tener diez comportamientos:

Tabla 3.7 - Comportamientos APS

Comportamiento	Mensaje ACL	Origen	Destino	Descripción
ListenerMensajeRTSP	AGREE	APS	PV Player puerto 1234	Respuesta a negociación RTSP
ListenerMensajeRTPTrack0	QUERY_REF	APS	PV Player puerto aleatorio	Pista de Audio
ListenerMensajeRTCPTrack0	INFORM_REF	APS	PV Player puerto aleatorio	Control de Pistas de Audio
ListenerMensajeRTPTrack1	QUERY_IF	APS	PV Player puerto aleatorio	Pista de Video
ListenerMensajeRTCPTrack1	INFORM_IF	APS	PV Player puerto aleatorio	Control de Pistas de Video
ListenerPuertoRTSP	REQUEST	PV Player puerto 1234	APS	Petición RTSP
ListenerPuertoRTPTrack0	QUERY_REF	PV Player puerto aleatorio	APS	Pista de Audio
ListenerPuertoRTCPTrack0	INFORM_REF	PV Player puerto aleatorio	APS	Control de Pistas de Audio
ListenerPuertoRTPTrack1	QUERY_IF	PV Player puerto aleatorio	APS	Pista de Video
ListenerPuertoRTCPTrack1	INFORM_IF	PV Player puerto aleatorio	APS	Control de Pistas de Video

Al colocar agentes en el APS y APC, éstos cooperan en definir cuándo el móvil está fuera de cobertura al usar señalización MTP, encargándose de resolver las desconexiones intermitentes y reanudar automáticamente la sesión de video streaming. Los mensajes transmitidos FIPA-ACL al teléfono móvil son guardados en el buffer del APS ya que no pueden ser entregados al destinatario, reenviándose una vez que se reanude la conexión.

Uno de los beneficios de JADE ANDROID es que intentará reconectar el APS y el APC durante algún tiempo. El protocolo MTP permite definir el tiempo de espera para que el cliente se reconecte, valor que por defecto es un minuto; éste tiempo influye en el dimensionamiento del buffer. Al restablecerse la conexión entre los agentes, el APC leerá los streams ordenados en el buffer y los enviará al video *reproductor del Cliente*. De esta forma se permite que el cliente recupere el video desde el punto de quiebre.

3.3.3 Diagramas

3.3.3.1 Diagrama de casos de uso Ejecutar Servidor Proxy con Drools.

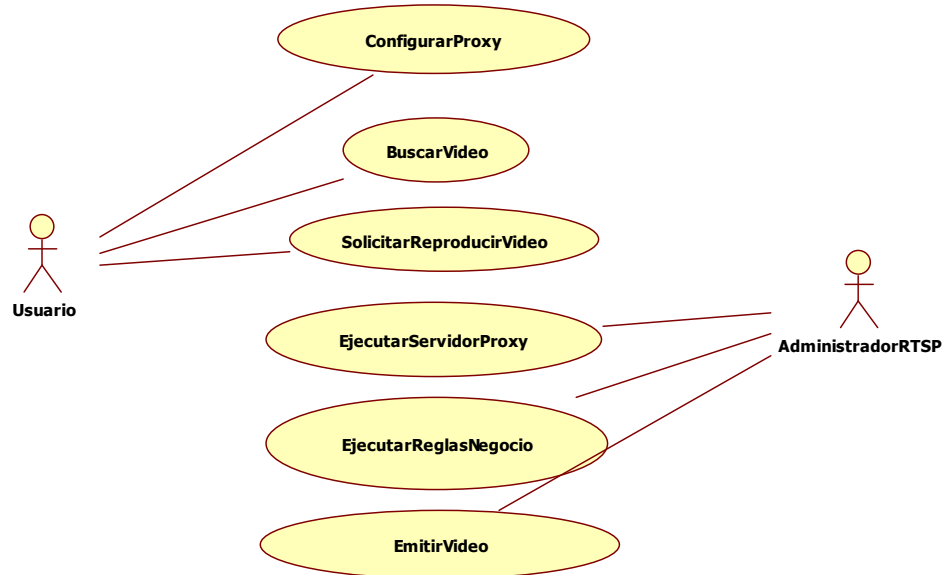


Diagrama 3.2 - Casos de Uso

3.3.3.2 Alcance de casos de uso

3.3.3.2.1 Configurar Proxy

Tabla 3.8 - Caso de uso Configurar Proxy

Configurar Proxy	
Descripción	Este caso de uso permite demostrar lo que el cliente debe configurar en la aplicación para poder reproducir audio/video.
Detalle	<ul style="list-style-type: none"> El APC el usuario debe configurar que se va a reproducir audio/video mediante proxy por lo cual en la configuraciones del cliente debe seleccionar la funcionalidad con proxy.

3.3.3.2.2 *Buscar Video*

Tabla 3.9 - Caso de uso Buscar Video

Buscar Video	
Descripción	Este caso de uso permite demostrar el comportamiento que tiene APC al momento buscar un URL para de tratar de conectarse con la APS que se encuentre emitiendo videostreaming.
Detalle	<ul style="list-style-type: none">• Para tratar de automatizar la búsqueda del URL de un APS que este emitiendo videostreaming se conjuga la funcionalidad de realidad aumentada la cual permitirá hacer una búsqueda de video en tiempo real.

3.3.3.2.3 *Solicitar Reproducir Video*

Tabla 3.10 - Caso de uso Buscar Video

Solicitar Reproducir Video	
Descripción	Este caso de uso permite demostrar el comportamiento que tiene APC al momento de requerir que el APS le transmita videostreaming.
Detalle	<ul style="list-style-type: none">• El APC luego de haber ingresado el URL para conectarse con el APS establece la comunicación para la reproducción de Audio /Video.

3.3.3.2.4 *Ejecutar Servidor Proxy*

Tabla 3.11 - Caso de uso Ejecutar Servidor Proxy

Solicitar Reproducir Video	
Descripción	Este caso de uso permite demostrar el comportamiento que tiene el APS al momento de comenzar a transmitir videostreaming.
Detalle	<ul style="list-style-type: none">• El APS luego de haber configurado el URL y el puerto de comunicación emite una señal de videostreaming para que cualquier APC que se encuentre en la red del APS pueda reproducir la señal emitida por el APS.

3.3.3.2.5 Ejecutar Reglas de Negocio

Tabla 3.12 - Caso de uso Ejecutar Servidor Proxy

Ejecutar Reglas de Negocio	
Descripción	Este caso de uso permite demostrar el comportamiento que tiene el APS al momento se encuentra emitiendo una señal de videostreaming, como las reglas de negocio previamente establecidas se ejecutarán dependiendo de la comunicación entre el APS y el APC.
Detalle	<ul style="list-style-type: none">• En el APS se encuentran definidas reglas de negocio que se ejecutarán dependiendo de los resultados que se desea obtener durante una emisión de videostreaming.• Las regla de negocio pre establecidas controla que el URL de un APS se encuentre bien ingresado.

3.3.3.2.6 Emitir Video

Tabla 3.13 - Caso de uso Emitir Video

Ejecutar Reglas de Negocio	
Descripción	Este caso de uso permite demostrar el comportamiento que tiene el APS cuando ya se encuentra emitiendo una señal de videostreaming.
Detalle	<ul style="list-style-type: none">• El APS al momento de encontrarse emitiendo una señal de videostreaming realiza su función principal que es la de controlar la desconexión con el APC ejecutando los algoritmos para cuando se vuelva a retransmitir la señal de videostreaming.

3.3.4 Diagrama de clases APS

3.3.4.1 Aplicación Jade con ejecución de reglas de negocio

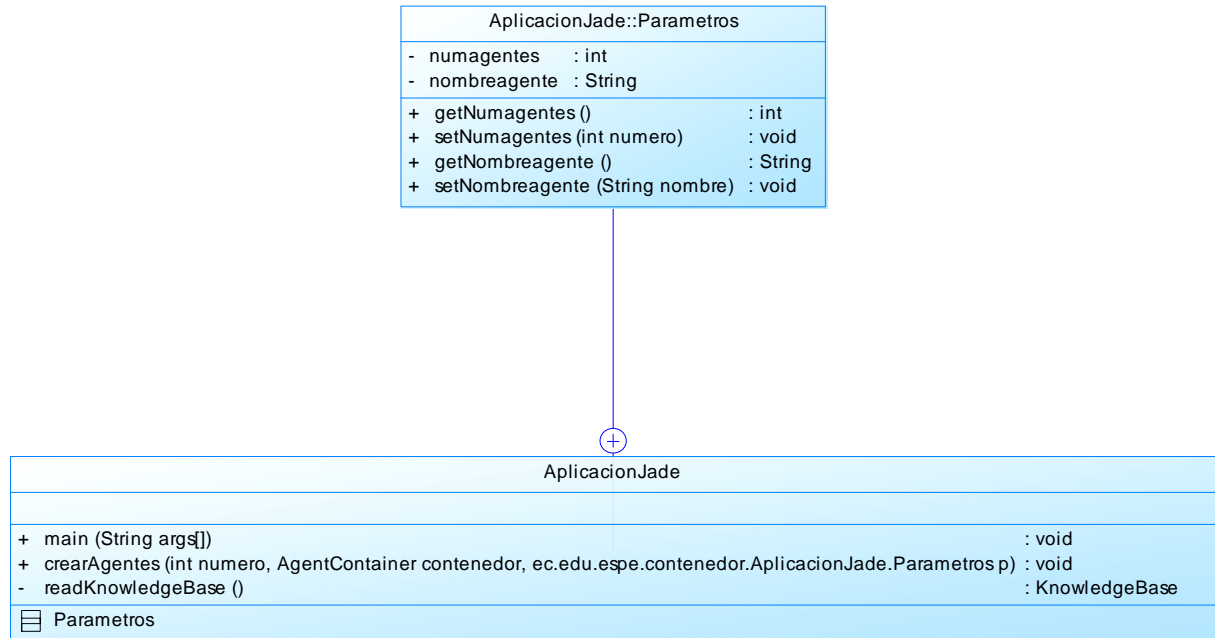


Diagrama 3.1 - Diagrama de Clases APS Aplicación + Reglas de Negocio

3.3.4.1.1 Utilitarios

UrlRTSP	
- host	: String
- puerto	: int
- ip	: String
- tienePuerto	: boolean
- recurso	: String
+ <<Constructor>> UrlRTSP (String URL)	
+	getRecurso () : String
+	setRecurso (String recurso) : void
+	getURL () : String
+	getHost () : String
+	setHost (String host) : void
+	getPuerto () : int
+	setPuerto (int puerto) : void
+	getIp () : String
+	setIp (String ip) : void
+	getTienePuerto () : boolean

MensajeRTSP	
- CRLF	: String = "\r\n"
+	getURL (String mensaje) : String
+	cambiarPuertoCliente (String mensaje, int rtp, int rtcp) : String
+	getPuertosCliente (String mensaje) : int[]
+	cambiarPuertoServidor (String mensaje, int rtp, int rtcp) : String
+	getPuertosServidor (String mensaje) : int[]
+	getSource (String mensaje) : String
+	cambiarSource (String mensaje, String source) : String
+	cambiarLongitudContenidoMensaje (String mensaje) : String
+	getContenidoMensaje (String mensaje) : String
+	getLongitudContenidoMensaje (String mensaje) : int
+	cambiarUrlRTSP (String mensaje, UrlRTSP url, UrlRTSP urlSustituto) : String
+	cambiarHost (String mensaje, UrlRTSP url, UrlRTSP urlSustituto) : String
-	getComando (String mensaje) : String
+	isDescribe (String mensaje) : boolean
+	isOptions (String mensaje) : boolean
+	isPause (String mensaje) : boolean
+	isPlay (String mensaje) : boolean
+	isSetup (String mensaje) : boolean
+	isSetupTrack0 (String mensaje) : boolean
+	isSetupTrack1 (String mensaje) : boolean
+	isTearDown (String mensaje) : boolean
+	isSetupRespuesta (String mensaje) : boolean

Diagrama 3.2 - Diagrama de Clases APS Paquete Util

3.3.5 Diagrama de Secuencia APS

3.3.5.1.1 Ejecutar Servidor Proxy con Drools

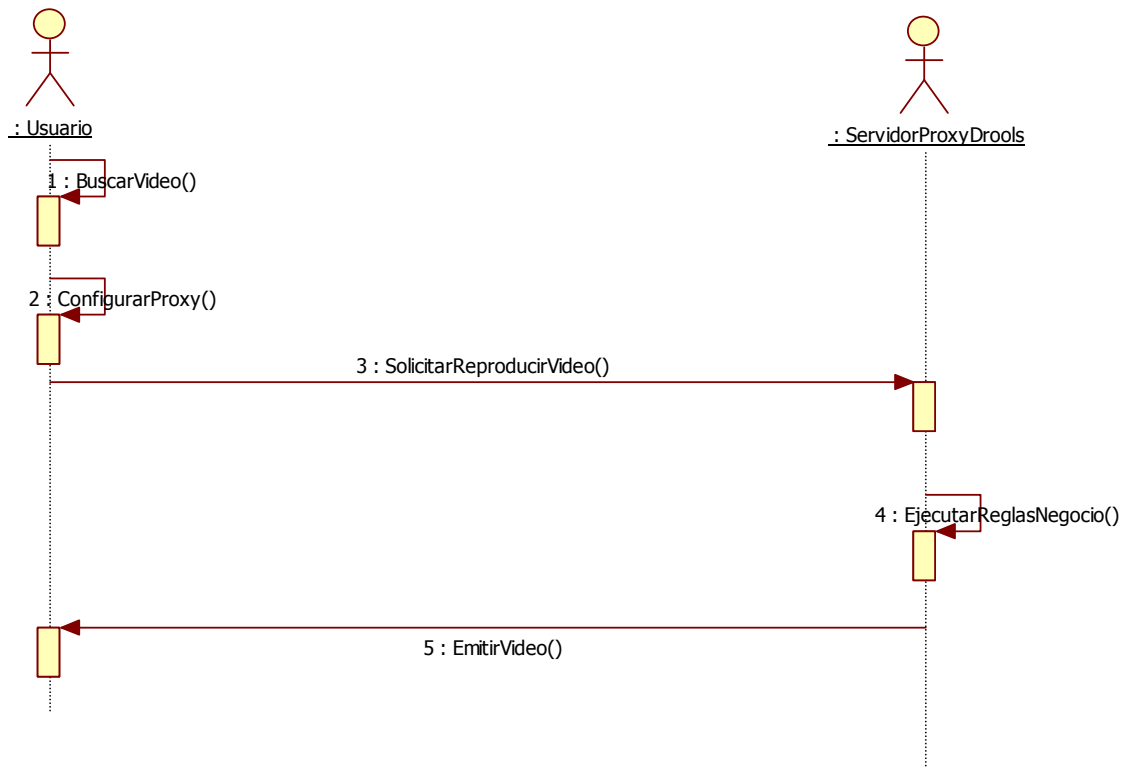
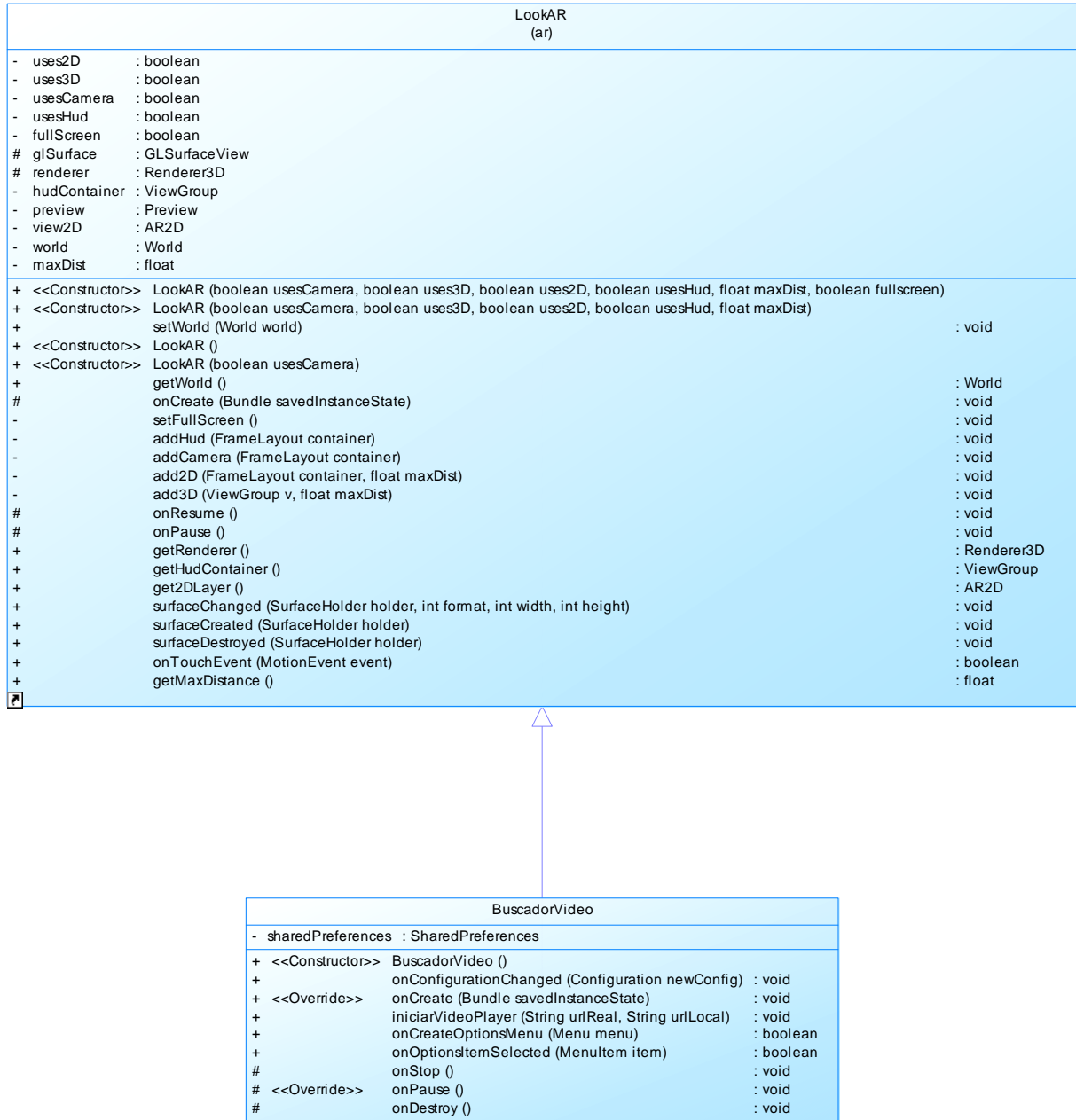


Diagrama 3.3 - Diagrama de Secuencia APS Ejecutar Servidor Proxy con Drools

3.3.6 Diagrama de clases APC

3.3.6.1.1 Aplicación con Realidad Aumentada



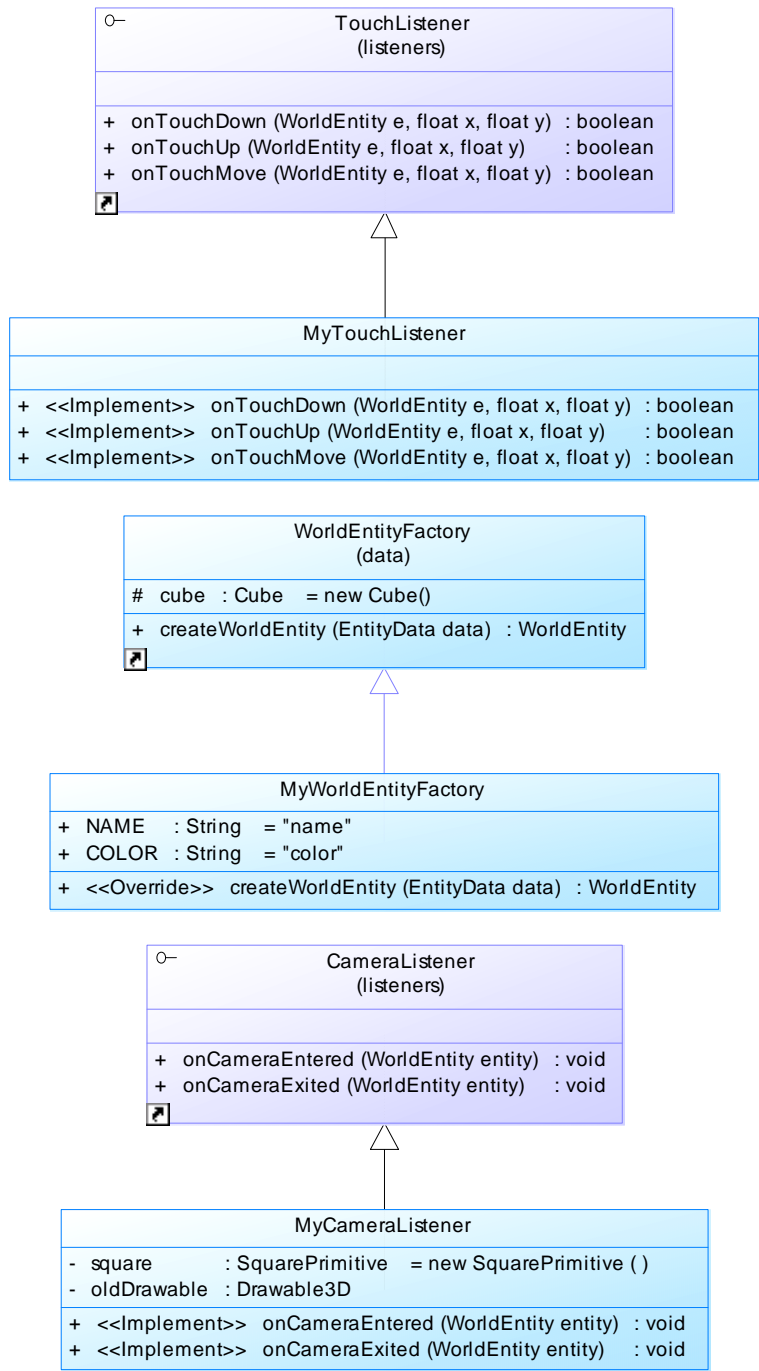


Diagrama 3.4 - Diagrama de Clases APC Paquete Aplicación

3.3.7 Diagrama de Actividades

3.3.7.1.1 Listener Mensaje RTSP

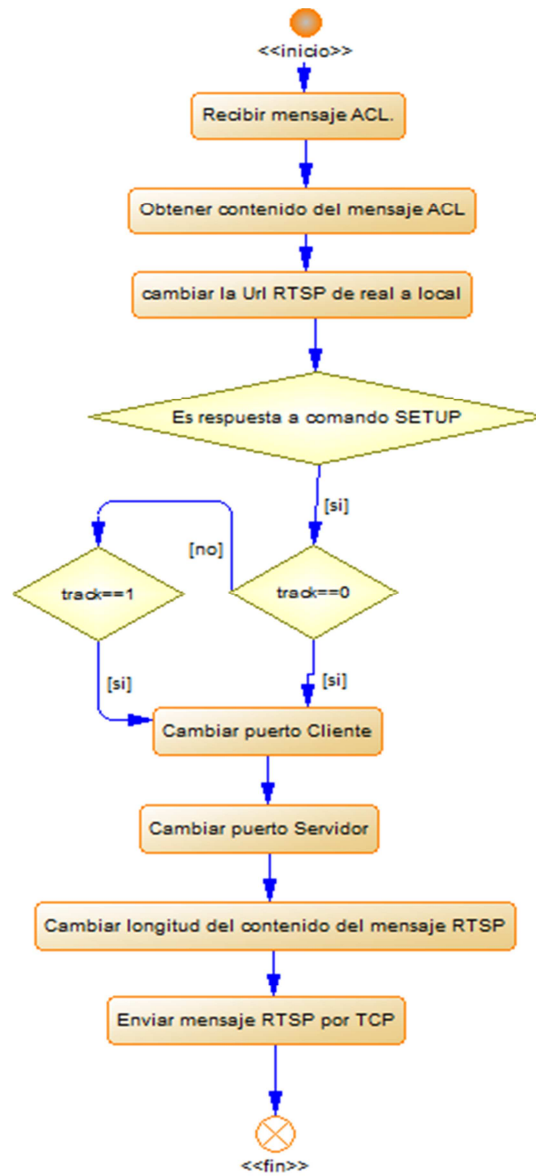


Diagrama 3.5 – Diagrama de Actividades Listener Mensaje RTSP

3.3.7.1.2 Listener Mensaje UDP

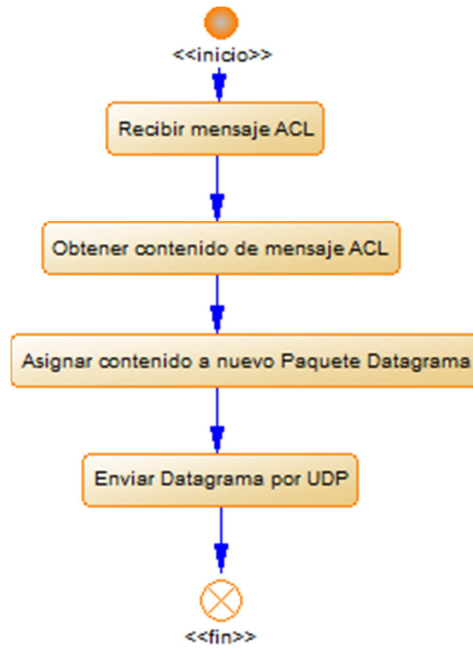


Diagrama 3.6- Diagrama de Actividades Listener Mensaje UDP

3.3.7.1.3 Listener Puerto RTSP

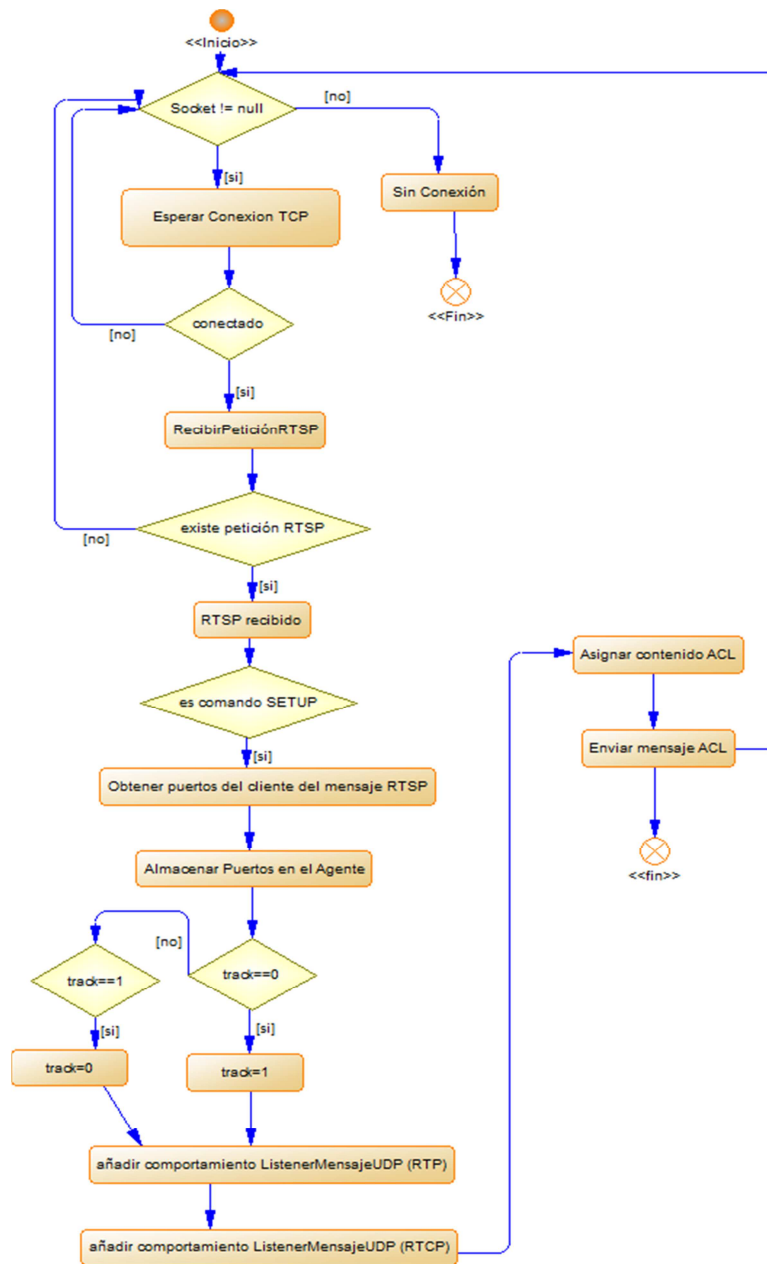


Diagrama 3.7 - Diagrama de Actividades Listener Puerto RTSP

3.3.7.1.4 Listener Puerto UDP

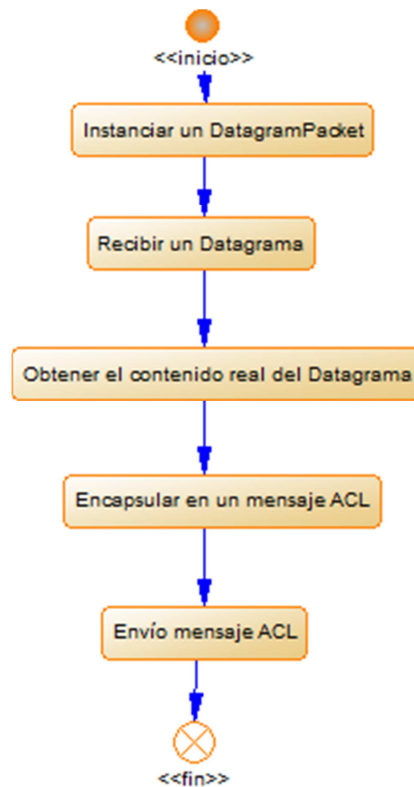


Diagrama 3.8 - Diagrama de Actividades Listener Puerto UDP

3.4 Codificación

Ver en anexo 3 Código de la Aplicación.

3.5 Pruebas

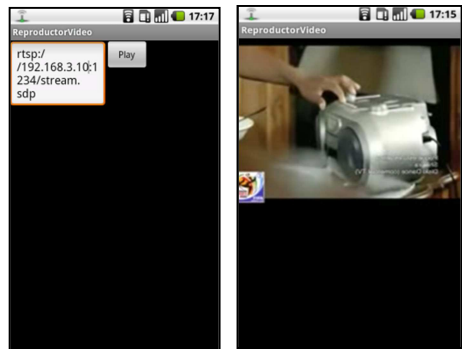
Para realizar las pruebas se ha utilizado los siguientes requerimientos:

- Una red inalámbrica con tecnología WiFi con un punto de acceso de 54Mbps.
- Un equipo portátil, procesador Intel Core Duo de 2.0GHz, 4 GB de RAM y tarjeta inalámbrica Atheros AR9281 802.11 a/g/n Wifi Adapter; en el cual se ejecuta el Agente Proxy Servidor APS.

- Un dispositivo móvil Android, modelo Nexus One, Procesador Qualcomm QSD 8250 1 GHz, 512MB RAM, Tarjeta microSD de 4GB expandible hasta 32 GB, Wi-Fi (802.11b/g/n); en el cual se ejecuta el Agente Proxy Cliente APC.

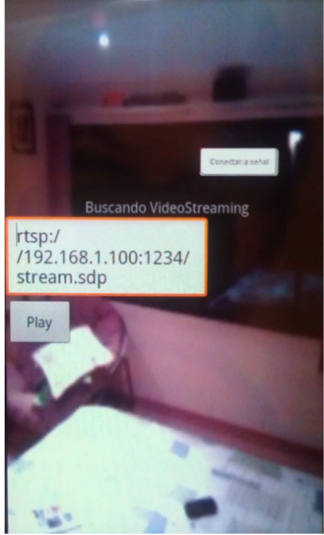
3.5.1 Reproducir video con servidor en ejecución de reglas de negocio

Tabla 3.14 - Caso de Prueba 1

Caso de Prueba	
Número Caso de Prueba: 1	Número Historia de Usuario: 1
Nombre Caso de Prueba: Reproducir un video en el Nexus One	
Descripción: Reproducir un video del servidor mientras se ejecutan las reglas de negocio.	
Condiciones de ejecución: La dirección del servidor debe estar configurada y se debe estar emitiendo el video con VLC	
Entradas: URL del servidor.	
Resultado esperado: Se visualizará en el Nexus One una pantalla con una caja de texto donde el usuario pueda ingresar la dirección del servidor, al momento de poner play, se reproducirá el video en el teléfono y se ejecutarán las reglas de negocio en el servidor.	
<p>Evaluación: No Satisfactoria. El video se visualiza con baja calidad debido a que al momento de ejecutar las reglas de negocio se generan archivos de log propios de DROOLS que servirán para el aprendizaje pero que comprometen en velocidad de respuesta al servidor.</p>	 <p>Ilustración 3.3 - Interfaz y Reproducción Video</p>

3.5.2 Reproducir Video con Realidad Aumentada

Tabla 3.15 - Caso de Prueba APS - APC 2

Caso de Prueba APS – APC	
Número Caso de Prueba: 2	Número Historia de Usuario: 2
Nombre Caso de Prueba: Paso de video con interfaz de realidad aumentada	
Descripción: Utilizar la funcionalidad de realidad aumentada para mostrar el punto de conexión del servidor.	
Condiciones de ejecución: Se debe tener ya configurado el posicionamiento del servidor de video, y también se debe estar emitiendo la señal de videostreaming con VLC.	
Entradas: URL del servidor	
Resultado esperado: Se visualizará en la pantalla inicial de la aplicación del cliente el botón con la posición en la que se encuentra el servidor con el que se conectará para reproducir el video.	
<p>Evaluación: Satisfactoria</p> <p>Se visualiza correctamente en la pantalla inicial del cliente, los puntos definidos mediante realidad aumentada al momento de posicionar la cámara en los ejes correspondientes a los puntos.</p>	 <p>The screenshot shows a mobile application interface for AR. It features a camera view of a room. Overlaid on the screen is a semi-transparent white box containing the text 'Buscando VideoStreaming' and the URL 'rtsp://192.168.1.100:1234/stream.sdp'. Below the URL is a 'Play' button. At the top right, there is a 'Desactivar a señal' button. The background shows a desk with papers and a computer monitor.</p>
<p>Ilustración 3.4 – Pantalla inicial con Realidad Aumentada</p>	

3.5.3 Configurar puntos de Realidad Aumentada

Tabla 3.16 - Caso de Prueba 6 APS

Caso de Prueba APS	
Número Caso de Prueba: 3	Número Historia de Usuario: 1
Nombre Caso de Prueba: Autoconfiguración de puntos de realidad aumentada.	
Descripción: APC sea capaz de obtener las coordenadas del servidor que está emitiendo la señal de videostreaming mediante entrenamiento.	
Condiciones de ejecución: Se debe emitir una señal WiFi desde el servidor para realizar la conexión	
Entradas:	
Resultado esperado: Obtener mediante entrenamiento las coordenadas del servidor que está emitiendo la señal WiFi y al que se conectará el cliente.	
Evaluación: No Satisfactoria. Al intentar combinar el entrenamiento propio del framework CNWiFi, se evidencia la incompatibilidad de la versión utilizada para el desarrollo del framework contra la versión de la aplicación del cliente.	

3.6 Lineamientos para HTML5

Debido a la gran cantidad de problemas desencadenados a partir de las actualizaciones del sistema operativo de Android, y tomando en cuenta que el uso de las herramientas utilizadas para mejorar la versión (motores de reglas de negocio y realidad aumentada), han penalizado el desempeño de la aplicación, se propone buscar una nueva alternativa para la transmisión de video desde el servidor al móvil, para esto analizaremos uso de HTML5³⁹, como alternativa al desarrollo de la aplicación.

³⁹ HyperText Markup Language, versión 5

3.6.1 HTML5

HTML5 es como se conoce a la quinta versión del lenguaje de la WWW⁴⁰, y representa un gran avance en el desarrollo ya que viene cargada de nuevas etiquetas que facilitan y mejoran las funcionalidades de las páginas web tanto para PC's⁴¹ como para dispositivos móviles.

A pesar de ser una versión experimental, ésta nueva versión ya tiene soporte dentro de las últimas versiones de los navegadores web más comunes.

3.6.1.1 Etiquetas

En la tabla 3.13 veremos las diferencias entre las etiquetas de HTML5 y su anterior versión⁴²:

Tabla 3.17 - Etiquetas HTML5

Etiqueta	Atributos	Comentarios
<!-- -->	Estándar o ninguno	
<!DOCTYPE>	Estándar o ninguno	
<a>	href target rel hreflang media type	Atributo Añadido: <i>media</i> Atributo cambiado: Target
<abbr>	Estándar o ninguno	
<acronym>		Etiqueta Eliminada
<address>	Estándar o ninguno	
<applet>		Etiqueta eliminada
<area>	Estándar o ninguno	
<article>	Atributos globales	Nueva etiqueta
<aside>	Atributos globales	Nueva etiqueta
<audio>	autobuffer autoplay controls loop src	Nueva etiqueta
	Atributos globales	Etiqueta cambiada
<base>	Estándar o ninguno	
<basefont>		Etiqueta eliminada
<bb>	Estándar o ninguno	
<bdo>	Estándar o ninguno	
<big>		Etiqueta eliminada
<blockquote>	Estándar o ninguno	
<body>	Estándar o ninguno	
 	Estándar o ninguno	
<button>	Estándar o ninguno	
<canvas>	height width	Nueva etiqueta
<caption>	Estándar o ninguno	

⁴⁰ World Wide Web

⁴¹ Computadores Personales

⁴² <http://es.wikipedia.org/wiki/HTML5>

<center>		Etiqueta eliminada
<cite>	Atributos globales	Etiqueta cambiada
<code>	Estándar o ninguno	
<col>	Estándar o ninguno	
<colgroup>	Estándar o ninguno	
<command>	checked default disabled hidden icon label radiogroup type	Nueva etiqueta
<datagrid>	Estándar o ninguno	
<datalist>	Atributos globales	Nueva etiqueta
<dd>	Estándar o ninguno	
	Estándar o ninguno	
<details>	open	Nueva etiqueta
<dialog>	Atributos globales	Nueva etiqueta
<dir>		Etiqueta eliminada
<div>	Estándar o ninguno	
<dfn>	Estándar o ninguno	
<dl>	Estándar o ninguno	
<dt>	Estándar o ninguno	
	Estándar o ninguno	
<embed>	height src type width	Nueva etiqueta
<fieldset>	Estándar o ninguno	
<figure>	Atributos globales	Nueva etiqueta
		Etiqueta eliminada
<footer>	Atributos globales	Nueva etiqueta
<form>	Estándar o ninguno	
<frame>		Etiqueta eliminada
<frameset>		Etiqueta eliminada
<h1> ... <h6>	Estándar o ninguno	
<head>	Estándar o ninguno	
<header>	Atributos globales	Nueva etiqueta
<hgroup>	Atributos globales	Nueva etiqueta
<hr>	Ninguno	Etiqueta cambiada
<html>	Estándar o ninguno	
<i>	Ninguno	Etiqueta cambiada
<iframe>	Estándar o ninguno	
	Estándar o ninguno	
<input>	accept alt auto-complete autofocus checked disabled form formaction formenctype formmethod formnovalidate formtarget height list max maxlength min multiple name pattern placeholder readonly required size src step type value width	Etiqueta cambiada: Añadidos 13 elementos a type
<ins>	Estándar o ninguno	
<isindex>		Etiqueta eliminada
<kbd>	Estándar o ninguno	
<label>	Estándar o ninguno	
<legend>	Estándar o ninguno	
	Estándar o ninguno	
<link>	Estándar o ninguno	
<mark>	Atributos globales	Nueva etiqueta

<map>	Estándar o ninguno	
<menu>	Estándar o ninguno	
<meta>	Estándar o ninguno	
<meter>	high low max min optimum value	Nueva etiqueta
<nav>	Atributos globales	Nueva etiqueta
<noframes>		Etiqueta eliminada
<noscript>	Estándar o ninguno	
<object>	Estándar o ninguno	
	Estándar o ninguno	
<optgroup>	Estándar o ninguno	
<option>	Estándar o ninguno	
<output>	form	Nueva etiqueta
<p>	Estándar o ninguno	
<param>	Estándar o ninguno	
<pre>	Estándar o ninguno	
<progress>	max value	Nueva etiqueta
<q>		
<ruby>	cite	Nueva etiqueta
<rp>	Atributos globales	Nueva etiqueta
<rt>	Atributos globales	Nueva etiqueta
<s>		Etiqueta eliminada
<samp>	Estándar o ninguno	
<script>	Estándar o ninguno	
<section>	cite	Nueva etiqueta
<select>	Estándar o ninguno	
<small>	Atributos globales	Etiqueta Cambiada
<source>	media src type	Nueva etiqueta
	Estándar o ninguno	
<strike>		Etiqueta eliminada
	Estándar o ninguno	
<style>	Estándar o ninguno	
<sub>	Estándar o ninguno	
<sup>	Estándar o ninguno	
<table>	Estándar o ninguno	
<tbody>	Estándar o ninguno	
<td>	Estándar o ninguno	
<textarea>	Estándar o ninguno	
<tfoot>	Estándar o ninguno	
<th>	Estándar o ninguno	
<thead>	Estándar o ninguno	
<time>	datetime pubdate	Nueva etiqueta
<title>	Estándar o ninguno	
<tr>	Estándar o ninguno	
<tt>		Etiqueta eliminada
<u>		Etiqueta eliminada
	Estándar o ninguno	
<var>	Estándar o ninguno	
<video>	src poster autobuffer autoplay loop controls width height	Nueva etiqueta
<xmp>		Etiqueta eliminada

En **amarillo** se presentan las nuevas etiquetas de la versión 5, en **verde** las que han sido modificadas por completo o en parte, y en **gris** las que han sido eliminadas por completo.

Gracias a las mejoras de esta nueva versión del lenguaje HTML podemos concentrarnos en el uso de la etiqueta <video> para conseguir el objetivo de transmitir video desde un servidor a un móvil.

CAPÍTULO 4: IMPLANTACIÓN Y EVALUACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Introducción

Para verificar que las herramientas utilizadas para, la implementación de reglas de negocio y realidad aumentada, no comprometan la calidad del paso de videostreaming entre el cliente y el servidor, realizaremos una prueba con un video corto y compararemos con el escenario inicial sin los componentes especializados.

Utilizaremos el sniffer Wireshark instalado en el cliente para obtener los paquetes de audio y video con toda su información como tiempo, bytes, timestamp, entre otros.

El Video se transmitirá mediante VLC configurando las siguientes características para la emisión:

Video

<i>Códec</i>	<i>Tasa de Bits</i>	<i>Fps</i> ⁴³	<i>Ancho</i>	<i>Alto</i>
H264	600 kb/s	25	480	320

Audio

<i>Códec</i>	<i>Tasa de Bits</i>	<i>Canales</i>	<i>Tasa de muestreo</i>
AAC ⁴⁴	128 kb/s	1	44100

Para poder observar las ventajas o desventajas del software desarrollado se ha tomado dos escenarios:

- **Escenario 1:** Jade-Streaming Versión 1.1.
- **Escenario 2:** Jade-Streaming con Drools y Realidad Aumentada

⁴³ Frames por segundo.

⁴⁴ Advanced Audio Coding.- es un formato informático de señal digital audio basado en el Algoritmo de compresión con pérdida.

En ambos escenarios se ha emitido un clip de video (.avi), con una duración de 00:57 minutos, así como también se calculará una muestra de los paquetes de audio y otra de video, para cada software.

Cálculo de la Muestra

Para calcular la muestra se utilizará la fórmula utilizada en las primeras pruebas donde el único valor que cambia es N.

Fórmula a utilizar:

$$n = \frac{Z^2 p q N}{NE^2 + Z^2 p q}$$

Dónde:

$$Z = 0,98$$

$$p = 0,50$$

$$q = 0,5$$

$$E = 0,02$$

Escenario 1 – Streaming-Jade Versión 1.1

Tabla 4.1 - Muestra Escenario 1

	N (# total de Paquetes Recibidos)	n(muestra)
Audio	2446	481
Video	3457	511

Escenario 2 – Jade-Streaming con Drools y Realidad Aumentada

Tabla 4.2 - Muestra Escenario 2

	N (# total de Paquetes Recibidos)	n(muestra)
Audio	2446	481
Video	3457	511

4.2 Indicadores de rendimiento del servicio

4.2.1.1 Cálculo del Jitter y Retardo con los Paquetes de Video en el Escenario 1 y 2

Tabla 4.3 - Cálculo del Jitter y Retardo con los Paquetes de Video

ESCENARIO 1						ESCENARIO 2				
No.	Tiempo	Secuencia	TimeStamp	Retardo	Jitter	Tiempo	Secuencia	TimeStamp	Retardo	Jitter
1	1,29E+12	36996	1777967621	0	0	0	21865	836740023	0	0
2	1,29E+12	36997	1777971221	0,046	0,0025	0,037	21866	612641349	0,964	0,011699317
3	1,29E+12	36998	1777974821	0,043	0,00271875	0,078	21867	612644949	0,628	0,092103847
4	1,29E+12	36999	1777974821	0,011	0,00523633	0,117	21868	612648549	0,543	0,001481832
5	1,29E+12	37000	1777974821	0,021	0,00559656	0,158	21869	612652149	0,337	0,033663999
6	1,29E+12	37001	1777978421	0,003	0,00643427	0,171	21870	612652149	0,695	0,020199967
7	1,29E+12	37002	1777982021	0,037	0,00834463	0,197	21871	612652149	0,787	0,071311182
8	1,29E+12	37003	1777985621	0,044	0,00801059	0,197	21872	612655749	0,535	0,039336826
9	1,29E+12	37004	1777989221	0,036	0,00775993	0,237	21873	612659349	0,676	0,09488954
10	1,29E+12	37005	1777992821	0,042	0,00752493	0,277	21874	612662949	0,474	0,067154584
11	1,29E+12	37006	1777996421	0,043	0,00717963	0,317	21875	612666549	0,538	0,089900234
12	1,29E+12	37007	1778000021	0,039	0,0069184	0,357	21876	612670149	0,151	0,047113508
13	1,29E+12	37008	1778000021	0,019	0,0089235	0,397	21877	612673749	0,964	0,079573801
14	1,29E+12	37009	1778000021	0,007	0,00955328	0,438	21878	612677349	0,078	0,020933722
15	1,29E+12	37010	1778003621	0,015	0,0110187	0,451	21879	612677349	0,275	0,02570147
16	1,29E+12	37011	1778007221	0,042	0,01189253	0,464	21880	612677349	0,155	0,045091282
17	1,29E+12	37012	1778010821	0,065	0,01127425	0,477	21881	612680949	0,767	0,00759456
18	1,29E+12	37013	1778010821	0,023	0,01463211	0,517	21882	612684549	0,754	0,081533513
19	1,29E+12	37014	1778014421	0,003	0,0147801	0,558	21883	612688149	0,419	0,044955627
20	1,29E+12	37015	1778018021	0,018	0,01616884	0,578	21884	612688149	0,468	0,04601035

21	1,29E+12	37016	1778021621	0,045	0,01653329	0,6	21885	612691749	0,944	0,032606698
22	1,29E+12	37017	1778025221	0,038	0,01581246	0,637	21886	612695349	0,913	0,044364059
23	1,29E+12	37018	1778028821	0,039	0,01494918	0,677	21887	612698949	0,951	0,024383829
24	1,29E+12	37019	1778032421	0,043	0,01407736	0,717	21888	612702549	0,117	0,021574606
25	1,29E+12	37020	1778036021	0,046	0,01338502	0,758	21889	612706149	0,279	0,014207329
26	1,29E+12	37021	1778039621	0,033	0,01292346	0,798	21890	612709749	0,311	0,049423204
27	1,29E+12	37022	1778043221	0,042	0,01255324	0,837	21891	612713349	0,439	0,092158794
28	1,29E+12	37023	1778043221	0,022	0,01439367	0,877	21892	612716949	0,500	0,044479546
29	1,29E+12	37024	1778043221	0,012	0,01486906	0,918	21893	612720549	0,780	0,056297145
30	1,29E+12	37025	1778046821	0,024	0,01568975	0,931	21894	612720549	0,525	0,035197096
31	1,29E+12	37026	1778050421	0,016	0,01570914	0,944	21895	612720549	0,307	0,062387164
32	1,29E+12	37027	1778054021	0,042	0,01622732	0,957	21896	612724149	0,377	0,03399213
33	1,29E+12	37028	1778057621	0,041	0,01533811	0,998	21897	612727749	0,100	0,039386886
34	1,29E+12	37029	1778057621	0,107	0,01694198	1,037	21898	612731349	0,748	0,061864048
35	1,29E+12	37030	1778061221	0,013	0,0200706	1,078	21899	612734949	0,604	0,070030118
36	1,29E+12	37031	1778064821	0,012	0,02050369	1,098	21900	612734949	0,803	0,034033826
37	1,29E+12	37032	1778068421	0,018	0,02097221	1,118	21901	612738549	0,797	0,045010445
38	1,29E+12	37033	1778072021	0,016	0,02103645	1,157	21902	612742149	0,741	0,027013964
39	1,29E+12	37034	1778072021	0,009	0,02072167	1,198	21903	612745749	0,283	0,094025796
40	1,29E+12	37035	1778072021	0,011	0,01998906	1,238	21904	612749349	0,731	0,017749257
41	1,29E+12	37036	1778072021	0,009	0,01942725	1,248	21905	612749349	0,539	0,010677247
42	1,29E+12	37037	1778075621	0,012	0,02015054	1,258	21906	612749349	0,872	0,012973534
43	1,29E+12	37038	1778079221	0,035	0,02064114	1,27	21907	612749349	0,879	0,02594827
44	1,29E+12	37039	1778079221	0,016	0,02153856	1,278	21908	612752949	0,920	0,023760629
45	1,29E+12	37040	1778082821	0,025	0,0216924	1,318	21909	612756549	0,715	0,097494302
46	1,29E+12	37041	1778082821	0,018	0,02189913	1,338	21910	612756549	0,540	0,024648725
47	1,29E+12	37042	1778086421	0,021	0,02190543	1,359	21911	612760149	0,697	0,069106872

48	1,29E+12	37043	1778086421	0,006	0,02184884	1,378	21912	612760149	0,661	0,048314563
49	1,29E+12	37044	1778086421	0,008	0,02085829	1,398	21913	612763749	0,279	0,095927889
50	1,29E+12	37045	1778086421	0,01	0,02005465	1,406	21914	612763749	0,781	0,033012584
51	1,29E+12	37046	1778086421	0,006	0,01942623	1,414	21915	612763749	0,726	0,087137321
52	1,29E+12	37047	1778090021	0,007	0,02033709	1,422	21916	612763749	0,736	0,093362867
53	1,29E+12	37048	1778093621	0,039	0,02112852	1,43	21917	612763749	0,678	0,081715057
54	1,29E+12	37049	1778093621	0,025	0,02224549	1,438	21918	612767349	0,142	0,008502879
55	1,29E+12	37050	1778097221	0,03	0,02179265	1,478	21919	612770949	0,458	0,075616446
56	1,29E+12	37051	1778097221	0,021	0,02230561	1,497	21920	612770949	0,319	0,089621291
57	1,29E+12	37052	1778100821	0,043	0,02209901	1,518	21921	612774549	0,162	0,044514848
58	1,29E+12	37053	1778100821	0,028	0,02340532	1,538	21922	612774549	0,737	0,066994447
59	1,29E+12	37054	1778104421	0,019	0,02269249	1,558	21923	612778149	0,255	0,064559002
60	1,29E+12	37055	1778104421	0,022	0,02246171	1,58	21924	612778149	0,086	0,064034245
61	1,29E+12	37056	1778108021	0,029	0,02218285	1,6	21925	612781749	0,024	0,006955655
62	1,29E+12	37057	1778108021	0,071	0,02260892	1,617	21926	612781749	0,305	0,065192209
63	1,29E+12	37058	1778111621	0,028	0,02313336	1,638	21927	612785349	0,128	0,094395351
64	1,29E+12	37059	1778111621	0,022	0,02343753	1,658	21928	612785349	0,732	0,072798555
65	1,29E+12	37060	1778115221	0,01	0,02309768	1,68	21929	612788949	0,735	0,009332605
66	1,29E+12	37061	1778115221	0,021	0,02227908	1,697	21930	612788949	0,885	0,059589516
67	1,29E+12	37062	1778118821	0,023	0,02207414	1,718	21931	612792549	0,187	0,053246045
68	1,29E+12	37063	1778118821	0,018	0,022132	1,74	21932	612792549	0,337	0,092466921
69	1,29E+12	37064	1778122421	0,042	0,02212375	1,758	21933	612796149	0,578	0,0851974
70	1,29E+12	37065	1778122421	0,005	0,02336602	1,777	21934	612796149	0,308	0,075280055
71	1,29E+12	37066	1778126021	0,005	0,02409314	1,799	21935	612799749	0,879	0,094597959
72	1,29E+12	37067	1778126021	0,002	0,02289982	1,818	21936	612799749	0,934	0,046826586
73	1,29E+12	37068	1778129621	0,013	0,02384358	1,838	21937	612803349	0,289	0,011921315
74	1,29E+12	37069	1778129621	0,021	0,02316586	1,858	21938	612803349	0,005	0,063574321

75	1,29E+12	37070	1778129621	0,007	0,02303049	1,878	21939	612806949	0,355	0,027182386
76	1,29E+12	37071	1778129621	0,014	0,02202859	1,886	21940	612806949	0,507	0,086276446
77	1,29E+12	37072	1778129621	0,031	0,0215268	1,894	21941	612806949	0,278	0,02605554
78	1,29E+12	37073	1778133221	0,007	0,02074387	1,902	21942	612806949	0,214	0,078213799
79	1,29E+12	37074	1778136821	0,094	0,02150988	1,91	21943	612806949	0,478	0,001598856
80	1,29E+12	37075	1778136821	0,008	0,02604051	1,918	21944	612810549	0,292	0,092258864
81	1,29E+12	37076	1778140421	0,012	0,02641298	1,958	21945	612814149	0,550	0,057788805
82	1,29E+12	37077	1778140421	0,006	0,02551217	1,977	21946	612814149	0,451	0,056316421
83	1,29E+12	37078	1778144021	0,009	0,02604266	1,999	21947	612817749	0,213	0,004787045
84	1,29E+12	37079	1778144021	0,007	0,02497749	2,019	21948	612817749	0,132	0,056136465
85	1,29E+12	37080	1778147621	0,009	0,0254789	2,038	21949	612821349	0,179	0,055285896
86	1,29E+12	37081	1778147621	0,01	0,02444897	2,058	21950	612821349	0,237	0,078239166
87	1,29E+12	37082	1778151221	0,01	0,02479591	2,078	21951	612824949	0,755	0,019130444
88	1,29E+12	37083	1778151221	0,009	0,02387116	2,098	21952	612824949	0,838	0,054471277
89	1,29E+12	37084	1778154821	0,014	0,02431672	2,118	21953	612828549	0,917	0,000669044
90	1,29E+12	37085	1778154821	0,029	0,02367192	2,137	21954	612828549	0,719	0,016675722
91	1,29E+12	37086	1778158421	0,014	0,02287993	2,158	21955	612832149	0,387	0,003430576
92	1,29E+12	37087	1778158421	0,011	0,02232493	2,178	21956	612832149	0,728	0,039823901
93	1,29E+12	37088	1778162021	0,01	0,02274212	2,201	21957	612835749	0,350	0,013560062
94	1,29E+12	37089	1778162021	0,017	0,02194574	2,218	21958	612835749	0,247	0,012380561
95	1,29E+12	37090	1778165621	0,011	0,02201163	2,238	21959	612839349	0,861	0,029050425
96	1,29E+12	37091	1778165621	0,007	0,0213234	2,258	21960	612839349	0,925	0,00181121
97	1,29E+12	37092	1778169221	0,011	0,02205319	2,278	21961	612842949	0,290	0,074702177
98	1,29E+12	37093	1778169221	0,011	0,02136237	2,298	21962	612842949	0,408	0,023491954
99	1,29E+12	37094	1778172821	0,015	0,02183972	2,318	21963	612846549	0,662	0,023200188
100	1,29E+12	37095	1778172821	0,009	0,02141224	2,338	21964	612846549	0,873	0,024220066
101	1,29E+12	37096	1778172821	0,011	0,02063647	2,358	21965	612850149	0,718	0,069625935

102	1,29E+12	37097	1778172821	0,006	0,02003419	2,367	21966	612850149	0,399	0,067389771
103	1,29E+12	37098	1778172821	0,007	0,01915706	2,374	21967	612850149	0,554	0,047701272
104	1,29E+12	37099	1778176421	0,014	0,02002224	2,382	21968	612850149	0,928	0,060289768
105	1,29E+12	37100	1778176421	0,023	0,01964585	2,39	21969	612850149	0,148	0,000471944
106	1,29E+12	37101	1778180021	0,011	0,01948048	2,398	21970	612853749	0,560	0,034511326
107	1,29E+12	37102	1778180021	0,02	0,01895045	2,418	21971	612853749	0,581	0,015888676
108	1,29E+12	37103	1778183621	0,021	0,01901605	2,447	21972	612857349	0,896	0,023541183
109	1,29E+12	37104	1778183621	0,045	0,01914005	2,464	21973	612857349	0,280	0,053896097
110	1,29E+12	37105	1778187221	0,015	0,01825629	2,478	21974	612860949	0,095	0,016860259
111	1,29E+12	37106	1778187221	0,014	0,01805278	2,499	21975	612860949	0,465	0,095303906
112	1,29E+12	37107	1778190821	0,015	0,01854948	2,518	21976	612864549	0,742	0,095485838
113	1,29E+12	37108	1778190821	0,023	0,01832764	2,538	21977	612864549	0,941	0,051702187
114	1,29E+12	37109	1778194421	0,015	0,01824466	2,558	21978	612868149	0,351	0,057632516
115	1,29E+12	37110	1778194421	0,013	0,01804187	2,584	21979	612868149	0,088	0,047747124
116	1,29E+12	37111	1778198021	0,03	0,01860175	2,601	21980	612871749	0,267	0,033990296
117	1,29E+12	37112	1778198021	0,013	0,01931414	2,618	21981	612871749	0,647	0,041669775
118	1,29E+12	37113	1778201621	0,026	0,01979451	2,647	21982	612875349	0,773	0,041937791
119	1,29E+12	37114	1778201621	0,019	0,02018235	2,658	21983	612875349	0,561	0,051534695
120	1,29E+12	37115	1778205221	0,02	0,02023345	2,678	21984	612878949	0,737	0,045207072
121	1,29E+12	37116	1778205221	0,01	0,02021886	2,698	21985	612878949	0,493	0,065581314
122	1,29E+12	37117	1778208821	0,036	0,02083018	2,718	21986	612882549	0,603	0,04602737
123	1,29E+12	37118	1778208821	0,018	0,0217783	2,738	21987	612882549	0,293	0,049081852
124	1,29E+12	37119	1778212421	0,063	0,02179215	2,758	21988	612886149	0,163	0,028804778
125	1,29E+12	37120	1778212421	0,007	0,02436764	2,778	21989	612886149	0,756	0,097890793
126	1,29E+12	37121	1778216021	0,016	0,02490717	2,798	21990	612889749	0,602	0,094472603
127	1,29E+12	37122	1778216021	0,005	0,02435047	2,823	21991	612889749	0,037	0,003587739
128	1,29E+12	37123	1778216021	0,007	0,02314106	2,838	21992	612893349	0,993	0,047237691

129	1,29E+12	37124	1778216021	0,009	0,02213225	2,846	21993	612893349	0,186	0,060615944
130	1,29E+12	37125	1778216021	0,007	0,02131148	2,854	21994	612893349	0,185	0,025287702
131	1,29E+12	37126	1778219621	0,022	0,02204201	2,862	21995	612893349	0,731	0,060400735
132	1,29E+12	37127	1778223221	0,033	0,02178939	2,87	21996	612893349	0,945	0,034225726
133	1,29E+12	37128	1778223221	0,018	0,02249005	2,878	21997	612896949	0,351	0,044161438
134	1,29E+12	37129	1778226821	0,012	0,02245942	2,918	21998	612900549	0,741	0,055457519
135	1,29E+12	37130	1778226821	0,011	0,02180571	2,937	21999	612900549	0,374	0,045119607
136	1,29E+12	37131	1778230421	0,011	0,02225535	2,958	22000	612904149	0,848	0,041336473
137	1,29E+12	37132	1778230421	0,009	0,02155189	2,977	22001	612904149	0,042	0,099489974
138	1,29E+12	37133	1778234021	0,031	0,0221424	3	22002	612907749	0,285	0,044934953
139	1,29E+12	37134	1778234021	0,01	0,022696	3,018	22003	612907749	0,406	0,061273991
140	1,29E+12	37135	1778237621	0,049	0,0231525	3,038	22004	612911349	0,654	0,095467313
141	1,29E+12	37136	1778237621	0,054	0,02476797	3,058	22005	612911349	0,296	0,089244509
142	1,29E+12	37137	1778241221	0,015	0,02409497	3,081	22006	612914949	0,324	0,068597908
143	1,29E+12	37138	1778241221	0,033	0,02352653	3,098	22007	612914949	0,162	0,096774945
144	1,29E+12	37139	1778244821	0,029	0,02249363	3,119	22008	612918549	0,796	0,033685397
145	1,29E+12	37140	1778244821	0,002	0,02290027	3,138	22009	612918549	0,281	0,08153252
146	1,29E+12	37141	1778248421	0,001	0,02384401	3,158	22010	612922149	0,035	0,00673623
147	1,29E+12	37142	1778248421	0,002	0,02241626	3,178	22011	612922149	0,663	0,041584814
148	1,29E+12	37143	1778252021	0,004	0,02339024	3,199	22012	612925749	0,843	0,085131587
149	1,29E+12	37144	1778252021	0,006	0,02217835	3,218	22013	612925749	0,471	0,043983582
150	1,29E+12	37145	1778255621	0,025	0,0229172	3,238	22014	612929349	0,426	0,017663746
151	1,29E+12	37146	1778255621	0,017	0,02304738	3,258	22015	612929349	0,594	0,019780971
152	1,29E+12	37147	1778259221	0,019	0,02304442	3,278	22016	612932949	0,952	0,031224567
153	1,29E+12	37148	1778259221	0,029	0,02279164	3,298	22017	612932949	0,745	0,075217998
154	1,29E+12	37149	1778259221	0,007	0,02317966	3,318	22018	612936549	0,003	0,009056333
155	1,29E+12	37150	1778259221	0,007	0,02216843	3,326	22019	612936549	0,466	0,070410969

156	1,29E+12	37151	1778259221	0,018	0,02122041	3,334	22020	612936549	0,080	0,004027803
157	1,29E+12	37152	1778262821	0,033	0,02126913	3,342	22021	612936549	0,525	0,073405719
158	1,29E+12	37153	1778262821	0,037	0,02200231	3,35	22022	612936549	0,771	0,036924247
159	1,29E+12	37154	1778266421	0,014	0,02081467	3,358	22023	612940149	0,092	0,026297438
160	1,29E+12	37155	1778266421	0,012	0,02038875	3,378	22024	612940149	0,182	0,05927807
161	1,29E+12	37156	1778270021	0,015	0,02086445	3,398	22025	612943749	0,959	0,074061268
162	1,29E+12	37157	1778270021	0,007	0,02049793	3,421	22026	612943749	0,404	0,075035961
163	1,29E+12	37158	1778273621	0,019	0,0212793	3,438	22027	612947349	0,351	0,032820579
164	1,29E+12	37159	1778273621	0,012	0,02113685	3,458	22028	612947349	0,606	0,013709307
165	1,29E+12	37160	1778277221	0,008	0,0215658	3,478	22029	612950949	0,973	0,019579323
166	1,29E+12	37161	1778277221	0,016	0,02071793	3,498	22030	612950949	0,088	0,045852946
167	1,29E+12	37162	1778280821	0,009	0,02092306	3,518	22031	612954549	0,259	0,005806216
168	1,29E+12	37163	1778280821	0,072	0,02017787	3,54	22032	612954549	0,551	0,06747678
169	1,29E+12	37164	1778284421	0,009	0,02091675	3,559	22033	612958149	0,587	0,078499759
170	1,29E+12	37165	1778284421	0,01	0,02017196	3,578	22034	612958149	0,968	0,003563322
171	1,29E+12	37166	1778288021	0,008	0,02078621	3,598	22035	612961749	0,252	0,088154872
172	1,29E+12	37167	1778288021	0,007	0,01998707	3,618	22036	612961749	0,770	0,076638121
173	1,29E+12	37168	1778291621	0,011	0,02080038	3,638	22037	612965349	0,831	0,003034742
174	1,29E+12	37169	1778291621	0,019	0,02018786	3,658	22038	612965349	0,494	0,03130344
175	1,29E+12	37170	1778295221	0,029	0,02023861	3,678	22039	612968949	0,319	0,024716839
176	1,29E+12	37171	1778295221	0,01	0,0207862	3,698	22040	612968949	0,392	0,061280806
177	1,29E+12	37172	1778298821	0,02	0,02136206	3,718	22041	612972549	0,371	0,09727637
178	1,29E+12	37173	1778298821	0,025	0,02127693	3,738	22042	612972549	0,966	0,057560051
179	1,29E+12	37174	1778302421	0,017	0,02088463	3,758	22043	612976149	0,807	0,02485826
180	1,29E+12	37175	1778302421	0,008	0,02064184	3,778	22044	612976149	0,603	0,044632592
181	1,29E+12	37176	1778302421	0,022	0,01985172	3,798	22045	612979749	0,948	0,057390166
182	1,29E+12	37177	1778302421	0,008	0,01998599	3,806	22046	612979749	0,898	0,04028246

183	1,29E+12	37178	1778302421	0,006	0,01923687	3,814	22047	612979749	0,025	0,059446988
184	1,29E+12	37179	1778306021	0,015	0,02015956	3,822	22048	612979749	0,406	0,04094297
185	1,29E+12	37180	1778306021	0,011	0,01983709	3,83	22049	612979749	0,699	0,009435256
186	1,29E+12	37181	1778309621	0,016	0,02040977	3,838	22050	612983349	0,301	0,033222685
187	1,29E+12	37182	1778313221	0,034	0,02063416	3,858	22051	612983349	0,684	0,015627148
188	1,29E+12	37183	1778313221	0,022	0,02146952	3,878	22052	612986949	0,502	0,070171217
189	1,29E+12	37184	1778316821	0,018	0,02125268	3,919	22053	612990549	0,870	0,090828596
190	1,29E+12	37185	1778316821	0,025	0,02104939	3,938	22054	612990549	0,738	0,019856736
191	1,29E+12	37186	1778320421	0,019	0,0206713	3,958	22055	612994149	0,526	0,046074042
192	1,29E+12	37187	1778320421	0,024	0,02056684	3,978	22056	612994149	0,033	0,028695646
193	1,29E+12	37188	1778324021	0,033	0,02028142	3,998	22057	612997749	0,861	0,021041679
194	1,29E+12	37189	1778324021	0,031	0,02107633	4,018	22058	612997749	0,899	0,087718379
195	1,29E+12	37190	1778327621	0,054	0,02032156	4,038	22059	613001349	0,271	0,057879129
196	1,29E+12	37191	1778327621	0,006	0,02242646	4,058	22060	613001349	0,691	0,01738977
197	1,29E+12	37192	1778331221	0,01	0,02314981	4,078	22061	613004949	0,683	0,005711992
198	1,29E+12	37193	1778331221	0,008	0,02232794	4,098	22062	613004949	0,376	0,048745128
199	1,29E+12	37194	1778334821	0,004	0,02293245	4,118	22063	613008549	0,060	0,001255085
200	1,29E+12	37195	1778334821	0,003	0,02174917	4,138	22064	613008549	0,350	0,070870254
201	1,29E+12	37196	1778338421	0,041	0,02270235	4,158	22065	613012149	0,824	0,02819438
202	1,29E+12	37197	1778338421	0,002	0,02384595	4,179	22066	613012149	0,760	0,079689764
203	1,29E+12	37198	1778342021	0,018	0,02473058	4,199	22067	613015749	0,119	0,097484394
204	1,29E+12	37199	1778342021	0,009	0,02430992	4,218	22068	613015749	0,806	0,043775224
205	1,29E+12	37200	1778342021	0,008	0,02335305	4,24	22069	613019349	0,741	0,011861763
206	1,29E+12	37201	1778342021	0,007	0,02239348	4,246	22070	613019349	0,190	0,044390609
207	1,29E+12	37202	1778342021	0,007	0,02143139	4,254	22071	613019349	0,438	0,048854736
208	1,29E+12	37203	1778345621	0,009	0,02215443	4,262	22072	613019349	0,244	0,001063168
209	1,29E+12	37204	1778345621	0,008	0,02133228	4,27	22073	613019349	0,828	0,069376316

210	1,29E+12	37205	1778345621	0,008	0,02049901	4,278	22074	613022949	0,094	0,034182296
211	1,29E+12	37206	1778345621	0,009	0,01971782	4,286	22075	613022949	0,015	0,002463051
212	1,29E+12	37207	1778345621	0,007	0,01904796	4,294	22076	613022949	0,597	0,090423318
213	1,29E+12	37208	1778349221	0,01	0,01991996	4,302	22077	613022949	0,995	0,088789504
214	1,29E+12	37209	1778349221	0,047	0,01929996	4,31	22078	613022949	0,045	0,004740652
215	1,29E+12	37210	1778352821	0,123	0,01853121	4,318	22079	613026549	0,556	0,066971557
216	1,29E+12	37211	1778352821	0,079	0,02506051	4,338	22080	613026549	0,036	0,020705836
217	1,29E+12	37212	1778356421	0,02	0,02593173	4,358	22081	613030149	0,339	0,002504531
218	1,29E+12	37213	1778356421	0,015	0,025561	4,378	22082	613030149	0,169	0,070658402
219	1,29E+12	37214	1778360021	0,017	0,02552594	4,4	22083	613033749	0,017	0,022507166
220	1,29E+12	37215	1778360021	0,002	0,02499306	4,418	22084	613033749	0,029	0,097827005
221	1,29E+12	37216	1778363621	0,002	0,025806	4,438	22085	613037349	0,979	0,024969237
222	1,29E+12	37217	1778363621	0,003	0,02431812	4,458	22086	613037349	0,820	0,055716395
223	1,29E+12	37218	1778367221	0,002	0,02511074	4,478	22087	613040949	0,851	0,068525944
224	1,29E+12	37219	1778367221	0,002	0,02366632	4,498	22088	613040949	0,837	0,089178768
225	1,29E+12	37220	1778370821	0,003	0,02456217	4,518	22089	613044549	0,070	0,008369579
226	1,29E+12	37221	1778370821	0,006	0,02321454	4,538	22090	613044549	0,590	0,026578202
227	1,29E+12	37222	1778374421	0,007	0,02388863	4,558	22091	613048149	0,694	0,001942993
228	1,29E+12	37223	1778374421	0,003	0,02283309	4,578	22092	613048149	0,783	0,007461909
229	1,29E+12	37224	1778378021	0,001	0,02371852	4,598	22093	613051749	0,083	0,008697624
230	1,29E+12	37225	1778378021	0,005	0,02229861	4,621	22094	613051749	0,304	0,055291951
231	1,29E+12	37226	1778381621	0,022	0,02309245	4,638	22095	613055349	0,830	0,078251934
232	1,29E+12	37227	1778381621	0,021	0,02302417	4,658	22096	613055349	0,971	0,099533975
233	1,29E+12	37228	1778385221	0,025	0,02277266	4,678	22097	613058949	0,422	0,017020545
234	1,29E+12	37229	1778385221	0,014	0,02291187	4,698	22098	613058949	0,759	0,03147285
235	1,29E+12	37230	1778388821	0,03	0,02310488	4,718	22099	613062549	0,135	0,079017532
236	1,29E+12	37231	1778388821	0,035	0,02353582	4,738	22100	613062549	0,548	0,008898285

237	1,29E+12	37232	1778388821	0,009	0,02425233	4,758	22101	613066149	0,344	0,062682376
238	1,29E+12	37233	1778388821	0,001	0,02329906	4,766	22102	613066149	0,410	0,053559765
239	1,29E+12	37234	1778388821	0,01	0,02190537	4,775	22103	613066149	0,959	0,096765132
240	1,29E+12	37235	1778392421	0,005	0,02241129	4,782	22104	613066149	0,019	0,033637307
241	1,29E+12	37236	1778392421	0,015	0,02132308	4,79	22105	613066149	0,125	0,073605783
242	1,29E+12	37237	1778396021	0,009	0,02155289	4,799	22106	613069749	0,373	0,083626481
243	1,29E+12	37238	1778399621	0,032	0,02214333	4,818	22107	613069749	0,821	0,029274994
244	1,29E+12	37239	1778399621	0,015	0,02275937	4,842	22108	613073349	0,676	0,072386666
245	1,29E+12	37240	1778403221	0,027	0,02289941	4,878	22109	613076949	0,959	0,008465356
246	1,29E+12	37241	1778403221	0,011	0,0231557	4,9	22110	613076949	0,014	0,08065369
247	1,29E+12	37242	1778406821	0,026	0,02352097	4,918	22111	613080549	0,944	0,086999307
248	1,29E+12	37243	1778406821	0,014	0,02367591	4,938	22112	613080549	0,979	0,048938872
249	1,29E+12	37244	1778410421	0,03	0,02382116	4,958	22113	613084149	0,749	0,076311741
250	1,29E+12	37245	1778410421	0,016	0,02420734	4,978	22114	613084149	0,572	0,010717938
251	1,29E+12	37246	1778414021	0,045	0,02419438	4,999	22115	613087749	0,689	0,056386604
252	1,29E+12	37247	1778414021	0,038	0,02549473	5,017	22116	613087749	0,491	0,098752888
253	1,29E+12	37248	1778417621	0,011	0,02402631	5,038	22117	613091349	0,784	0,014023833
254	1,29E+12	37249	1778417621	0,009	0,02321217	5,059	22118	613091349	0,027	0,071153801
255	1,29E+12	37250	1778421221	0,01	0,02369891	5,078	22119	613094949	0,912	0,072253356
256	1,29E+12	37251	1778421221	0,007	0,02284273	5,098	22120	613094949	0,216	0,028023098
257	1,29E+12	37252	1778424821	0,02	0,02347756	5,118	22121	613098549	0,559	0,093783877
258	1,29E+12	37253	1778424821	0,013	0,02326021	5,138	22122	613098549	0,457	0,043689462
259	1,29E+12	37254	1778428421	0,097	0,02349395	5,158	22123	613102149	0,563	0,050509821
260	1,29E+12	37255	1778428421	0,012	0,02808807	5,178	22124	613102149	0,547	0,01392495
261	1,29E+12	37256	1778432021	0,009	0,02808257	5,2	22125	613105749	0,121	0,017965573
262	1,29E+12	37257	1778432021	0,003	0,02688991	5,218	22126	613105749	0,365	0,086928985
263	1,29E+12	37258	1778432021	0,008	0,02539679	5,238	22127	613109349	0,529	0,006664828

264	1,29E+12	37259	1778432021	0,005	0,02430949	5,246	22128	613109349	0,411	0,090280599
265	1,29E+12	37260	1778432021	0,005	0,02310265	5,254	22129	613109349	0,439	0,075836236
266	1,29E+12	37261	1778435621	0,021	0,02384623	5,264	22130	613109349	0,945	0,064708643
267	1,29E+12	37262	1778435621	0,004	0,02366834	5,27	22131	613109349	0,101	0,092217502
268	1,29E+12	37263	1778439221	0,003	0,02443907	5,278	22132	613112949	0,803	0,016151535
269	1,29E+12	37264	1778439221	0,008	0,02309913	5,299	22133	613112949	0,069	0,000591895
270	1,29E+12	37265	1778442821	0,012	0,02365543	5,318	22134	613116549	0,035	0,058946612
271	1,29E+12	37266	1778442821	0,013	0,02292697	5,338	22135	613116549	0,981	0,007221275
272	1,29E+12	37267	1778446421	0,038	0,02318153	5,358	22136	613120149	0,638	0,012829651
273	1,29E+12	37268	1778446421	0,01	0,02410769	5,378	22137	613120149	0,229	0,028838307
274	1,29E+12	37269	1778450021	0,015	0,02447596	5,401	22138	613123749	0,685	0,000568642
275	1,29E+12	37270	1778450021	0,022	0,02388371	5,418	22139	613123749	0,391	0,010889332
276	1,29E+12	37271	1778453621	0,026	0,02351598	5,438	22140	613127349	0,754	0,021751387
277	1,29E+12	37272	1778453621	0,012	0,02367123	5,458	22141	613127349	0,960	0,07984446
278	1,29E+12	37273	1778457221	0,025	0,02394178	5,48	22142	613130949	0,584	0,071789484
279	1,29E+12	37274	1778457221	0,014	0,02400792	5,498	22143	613130949	0,521	0,047204248
280	1,29E+12	37275	1778460821	0,041	0,02413242	5,518	22144	613134549	0,880	0,000988983
281	1,29E+12	37276	1778460821	0,006	0,02518665	5,538	22145	613134549	0,198	0,031691826
282	1,29E+12	37277	1778464421	0,038	0,02573748	5,558	22146	613138149	0,598	0,036577856
283	1,29E+12	37278	1778464421	0,005	0,02650389	5,578	22147	613138149	0,040	0,0627401
284	1,29E+12	37279	1778468021	0,015	0,02703489	5,599	22148	613141749	0,368	0,064069421
285	1,29E+12	37280	1778471621	0,043	0,02690771	5,618	22149	613141749	0,212	0,010911639
286	1,29E+12	37281	1778475221	0,043	0,02541348	5,638	22150	613145349	0,398	0,048010955
287	1,29E+12	37282	1778475221	0,009	0,02651264	5,678	22151	613148949	0,041	0,050073698
288	1,29E+12	37283	1778475221	0,006	0,0254181	5,718	22152	613152549	0,099	0,059204754
289	1,29E+12	37284	1778475221	0,012	0,02420447	5,726	22153	613152549	0,491	0,098798807
290	1,29E+12	37285	1778475221	0,007	0,02344169	5,734	22154	613152549	0,503	0,031289385

291	1,29E+12	37286	1778478821	0,006	0,02403908	5,742	22155	613152549	0,596	0,052504867
292	1,29E+12	37287	1778482421	0,03	0,02466164	5,75	22156	613152549	0,276	0,039376881
293	1,29E+12	37288	1778482421	0,017	0,02499529	5,758	22157	613156149	0,222	0,053594116
294	1,29E+12	37289	1778486021	0,023	0,02487058	5,798	22158	613159749	0,411	0,093185301
295	1,29E+12	37290	1778489621	0,069	0,02437867	5,818	22159	613159749	0,451	0,079152447
296	1,29E+12	37291	1778493221	0,021	0,0246675	5,838	22160	613163349	0,909	0,062627371
297	1,29E+12	37292	1778496821	0,029	0,02431328	5,879	22161	613166949	0,605	0,014210202
298	1,29E+12	37293	1778500421	0,045	0,0234812	5,919	22162	613170549	0,702	0,052851294
299	1,29E+12	37294	1778504021	0,043	0,02232613	5,958	22163	613174149	0,990	0,004825848
300	1,29E+12	37295	1778507621	0,041	0,02111825	5,999	22164	613177749	0,020	0,069236375
301	1,29E+12	37296	1778511221	0,096	0,01986086	6,038	22165	613181349	0,111	0,030367575
302	1,29E+12	37297	1778514821	0,016	0,02211955	6,078	22166	613184949	0,135	0,03778229
303	1,29E+12	37298	1778518421	0,009	0,02223708	6,119	22167	613188549	0,147	0,033374484
304	1,29E+12	37299	1778518421	0,009	0,02140976	6,158	22168	613192149	0,344	0,042197999
305	1,29E+12	37300	1778518421	0,004	0,02063415	6,197	22169	613195749	0,711	0,081241248
306	1,29E+12	37301	1778518421	0,005	0,01959452	6,207	22170	613195749	0,242	0,058359887
307	1,29E+12	37302	1778518421	0,008	0,01868236	6,213	22171	613195749	0,044	0,000318194
308	1,29E+12	37303	1778522021	0,008	0,01951471	6,221	22172	613195749	0,798	0,041869896
309	1,29E+12	37304	1778525621	0,042	0,02029504	6,229	22173	613195749	0,119	0,076725576
310	1,29E+12	37305	1778529221	0,043	0,0191516	6,237	22174	613199349	0,503	0,009538082
311	1,29E+12	37306	1778532821	0,038	0,01814213	6,277	22175	613202949	0,492	0,043170909
312	1,29E+12	37307	1778536421	0,036	0,01713325	6,327	22176	613206549	0,011	0,040834912
313	1,29E+12	37308	1778540021	0,04	0,01631242	6,357	22177	613210149	0,304	0,067562905
314	1,29E+12	37309	1778543621	0,041	0,01529289	6,398	22178	613213749	0,327	0,080700949
315	1,29E+12	37310	1778543621	0,016	0,01689959	6,437	22179	613217349	0,792	0,053774089
316	1,29E+12	37311	1778547221	0,028	0,01734336	6,477	22180	613220949	0,157	0,08963804
317	1,29E+12	37312	1778550821	0,038	0,0170094	6,497	22181	613220949	0,145	0,078123162

318	1,29E+12	37313	1778554421	0,046	0,01607131	6,517	22182	613224549	0,639	0,062426197
319	1,29E+12	37314	1778558021	0,037	0,01544186	6,558	22183	613228149	0,138	0,085435061
320	1,29E+12	37315	1778558021	0,016	0,01678924	6,597	22184	613231749	0,140	0,024888005
321	1,29E+12	37316	1778558021	0,008	0,01673991	6,637	22185	613235349	0,084	0,074351657
322	1,29E+12	37317	1778558021	0,02	0,01619367	6,647	22186	613235349	0,468	0,075588584
323	1,29E+12	37318	1778561621	0,008	0,01643156	6,657	22187	613235349	0,804	0,064824429
324	1,29E+12	37319	1778561621	0,008	0,01590459	6,667	22188	613235349	0,722	0,055953231
325	1,29E+12	37320	1778561621	0,011	0,01541055	6,677	22189	613238949	0,400	0,06571889
326	1,29E+12	37321	1778561621	0,014	0,01513489	6,685	22190	613238949	0,910	0,076977932
327	1,29E+12	37322	1778561621	0,003	0,01506396	6,693	22191	613238949	0,735	0,008841947
328	1,29E+12	37323	1778565221	0,007	0,01643497	6,701	22192	613238949	0,017	0,05332438
329	1,29E+12	37324	1778568821	0,029	0,01747028	6,709	22193	613238949	0,059	0,004080132
330	1,29E+12	37325	1778568821	0,005	0,01819089	6,717	22194	613242549	0,133	0,065567935
331	1,29E+12	37326	1778572421	0,022	0,01924146	6,757	22195	613246149	0,186	0,032306762
332	1,29E+12	37327	1778576021	0,046	0,01916387	6,777	22196	613246149	0,749	0,034435373
333	1,29E+12	37328	1778579621	0,067	0,01834112	6,8	22197	613249749	0,734	0,026464092
334	1,29E+12	37329	1778583221	0,014	0,0188823	6,837	22198	613253349	0,846	0,097069414
335	1,29E+12	37330	1778586821	0,037	0,01932716	6,877	22199	613256949	0,857	0,011404919
336	1,29E+12	37331	1778590421	0,058	0,01830671	6,917	22200	613260549	0,407	0,025038338
337	1,29E+12	37332	1778590421	0,008	0,02078754	6,957	22201	613264149	0,837	0,004462317
338	1,29E+12	37333	1778594021	0,014	0,02148832	6,998	22202	613267749	0,566	0,01276259
339	1,29E+12	37334	1778594021	0,055	0,0210203	7,017	22203	613267749	0,289	0,078418943
340	1,29E+12	37335	1778597621	0,01	0,02064403	7,037	22204	613271349	0,533	0,047950342
341	1,29E+12	37336	1778597621	0,012	0,01997878	7,057	22205	613271349	0,834	0,09911116
342	1,29E+12	37337	1778601221	0,01	0,02048011	7,077	22206	613274949	0,242	0,083211442
343	1,29E+12	37338	1778601221	0,01	0,0198251	7,097	22207	613274949	0,332	0,009941318
344	1,29E+12	37339	1778604821	0,024	0,02046103	7,117	22208	613278549	0,133	0,072837932

345	1,29E+12	37340	1778604821	0,004	0,02068222	7,137	22209	613278549	0,859	0,01064525
346	1,29E+12	37341	1778604821	0,007	0,01963958	7,157	22210	613282149	0,939	0,023465343
347	1,29E+12	37342	1778604821	0,009	0,0188496	7,165	22211	613282149	0,588	0,04136384
348	1,29E+12	37343	1778604821	0,006	0,018234	7,174	22212	613282149	0,015	0,088050609
349	1,29E+12	37344	1778608421	0,019	0,01921938	7,181	22213	613282149	0,167	0,079704789
350	1,29E+12	37345	1778608421	0,009	0,01920567	7,189	22214	613282149	0,213	0,026124814
351	1,29E+12	37346	1778612021	0,03	0,01994281	7,199	22215	613285749	0,362	0,035961621
352	1,29E+12	37347	1778612021	0,011	0,02057139	7,219	22216	613285749	0,816	0,062159265
353	1,29E+12	37348	1778615621	0,039	0,02109818	7,237	22217	613289349	0,055	0,039305171
354	1,29E+12	37349	1778615621	0,009	0,02221704	7,258	22218	613289349	0,087	0,048734738
355	1,29E+12	37350	1778619221	0,019	0,02276598	7,277	22219	613292949	0,307	0,078965899
356	1,29E+12	37351	1778619221	0,018	0,0225306	7,298	22220	613292949	0,714	0,092666484
357	1,29E+12	37352	1778622821	0,094	0,02249744	7,317	22221	613296549	0,750	0,072657568
358	1,29E+12	37353	1778622821	0,017	0,02696635	7,337	22222	613296549	0,033	0,042717545
359	1,29E+12	37354	1778626421	0,01	0,02671845	7,357	22223	613300149	0,603	0,094662444
360	1,29E+12	37355	1778626421	0,003	0,02567355	7,377	22224	613300149	0,243	0,041247316
361	1,29E+12	37356	1778630021	0,005	0,02638145	7,397	22225	613303749	0,644	0,033420486
362	1,29E+12	37357	1778630021	0,006	0,02504511	7,417	22226	613303749	0,154	0,065330371
363	1,29E+12	37358	1778633621	0,007	0,02560479	7,437	22227	613307349	0,396	0,016760863
364	1,29E+12	37359	1778633621	0,017	0,02444199	7,457	22228	613307349	0,732	0,010748082
365	1,29E+12	37360	1778637221	0,019	0,02435187	7,477	22229	613310949	0,958	0,01162436
366	1,29E+12	37361	1778637221	0,015	0,02401738	7,499	22230	613310949	0,958	0,048977491
367	1,29E+12	37362	1778640821	0,038	0,02407879	7,517	22231	613314549	0,317	0,065596092
368	1,29E+12	37363	1778640821	0,008	0,02494887	7,537	22232	613314549	0,148	0,018802465
369	1,29E+12	37364	1778644421	0,031	0,02538956	7,557	22233	613318149	0,485	0,039545101
370	1,29E+12	37365	1778648021	0,031	0,02436521	7,577	22234	613318149	0,670	0,021236872
371	1,29E+12	37366	1778648021	0,01	0,02477989	7,598	22235	613321749	0,112	0,044132716

372	1,29E+12	37367	1778648021	0,006	0,02385615	7,644	22236	613325349	1,000	0,05497973
373	1,29E+12	37368	1778648021	0,005	0,02274014	7,647	22237	613325349	0,136	0,088834793
374	1,29E+12	37369	1778648021	0,01	0,02163138	7,654	22238	613325349	0,461	0,093488388
375	1,29E+12	37370	1778651621	0,011	0,02215442	7,669	22239	613325349	0,663	0,098982675
376	1,29E+12	37371	1778651621	0,018	0,02145727	7,67	22240	613325349	0,994	0,045392171
377	1,29E+12	37372	1778655221	0,02	0,02149119	7,679	22241	613328949	0,668	0,025947647
378	1,29E+12	37373	1778655221	0,013	0,02139799	7,701	22242	613328949	0,457	0,017002727
379	1,29E+12	37374	1778658821	0,029	0,02174811	7,721	22243	613332549	0,807	0,065179758
380	1,29E+12	37375	1778658821	0,011	0,02220136	7,743	22244	613332549	0,639	0,009107754
381	1,29E+12	37376	1778662421	0,026	0,02262627	7,765	22245	613336149	0,728	0,005808569
382	1,29E+12	37377	1778662421	0,014	0,02283713	7,777	22246	613336149	0,740	0,012623161
383	1,29E+12	37378	1778666021	0,04	0,02303481	7,797	22247	613339749	0,266	0,023167887
384	1,29E+12	37379	1778669621	0,081	0,02159513	7,817	22248	613339749	0,658	0,015419639
385	1,29E+12	37380	1778669621	0,004	0,02530794	7,837	22249	613343349	0,257	0,057420067
386	1,29E+12	37381	1778673221	0,012	0,02597619	7,877	22250	613346949	0,856	0,058040937
387	1,29E+12	37382	1778673221	0,011	0,02510268	7,898	22251	613346949	0,648	0,087931555
388	1,29E+12	37383	1778676821	0,005	0,02534626	7,917	22252	613350549	0,610	0,063047191
389	1,29E+12	37384	1778676821	0,008	0,02407462	7,937	22253	613350549	0,764	0,004821806
390	1,29E+12	37385	1778680421	0,024	0,02456996	7,957	22254	613354149	0,418	0,050182739
391	1,29E+12	37386	1778680421	0,005	0,02453433	7,977	22255	613354149	0,266	0,01766426
392	1,29E+12	37387	1778680421	0,01	0,02331344	7,997	22256	613357749	0,756	0,015942943
393	1,29E+12	37388	1778680421	0,01	0,02248135	8,007	22257	613357749	0,461	0,057098463
394	1,29E+12	37389	1778684021	0,016	0,02295126	8,017	22258	613357749	0,503	0,046846256
395	1,29E+12	37390	1778684021	0,014	0,02251681	8,029	22259	613357749	0,818	0,080203069
396	1,29E+12	37391	1778687621	0,028	0,02273451	8,037	22260	613361349	0,139	0,0044857
397	1,29E+12	37392	1778687621	0,016	0,0230636	8,057	22261	613361349	0,242	0,006628417
398	1,29E+12	37393	1778691221	0,037	0,02312213	8,077	22262	613364949	0,677	0,08469254

399	1,29E+12	37394	1778691221	0,012	0,02398949	8,097	22263	613364949	0,560	0,091350486
400	1,29E+12	37395	1778691221	0,002	0,02324015	8,117	22264	613368549	0,806	0,089323047
401	1,29E+12	37396	1778691221	0,003	0,02191264	8,125	22265	613368549	0,493	0,081225
402	1,29E+12	37397	1778691221	0,009	0,0207306	8,133	22266	613368549	0,110	0,083258249
403	1,29E+12	37398	1778694821	0,005	0,02137244	8,141	22267	613368549	0,111	0,072720636
404	1,29E+12	37399	1778694821	0,008	0,02034916	8,149	22268	613368549	0,544	0,027403571
405	1,29E+12	37400	1778698421	0,026	0,02107734	8,157	22269	613372149	0,626	0,093036164
406	1,29E+12	37401	1778698421	0,014	0,02138501	8,177	22270	613372149	0,046	0,013741188
407	1,29E+12	37402	1778702021	0,034	0,02167344	8,198	22271	613375749	0,213	0,027303976
408	1,29E+12	37403	1778702021	0,009	0,02244385	8,217	22272	613375749	0,896	0,022337403
409	1,29E+12	37404	1778705621	0,021	0,02297861	8,237	22273	613379349	0,163	0,002109519
410	1,29E+12	37405	1778705621	0,018	0,02285495	8,257	22274	613379349	0,730	0,017769914
411	1,29E+12	37406	1778709221	0,027	0,02280151	8,277	22275	613382949	0,174	0,02524782
412	1,29E+12	37407	1778712821	0,034	0,02218892	8,297	22276	613382949	0,736	0,008229018
413	1,29E+12	37408	1778716421	0,053	0,02117711	8,319	22277	613386549	0,196	0,049386612
414	1,29E+12	37409	1778720021	0,032	0,02066604	8,359	22278	613390149	0,227	0,050444015
415	1,29E+12	37410	1778723621	0,048	0,01987441	8,397	22279	613393749	0,602	0,008727734
416	1,29E+12	37411	1778727221	0,032	0,01913226	8,439	22280	613397349	0,053	0,098065203
417	1,29E+12	37412	1778730821	0,042	0,0184365	8,477	22281	613400949	0,821	0,005811645
418	1,29E+12	37413	1778734421	0,041	0,01740922	8,517	22282	613404549	0,294	0,019172472
419	1,29E+12	37414	1778734421	0,017	0,01888364	8,557	22283	613408149	0,854	0,056605299
420	1,29E+12	37415	1778734421	0,021	0,01876591	8,597	22284	613411749	0,649	0,004085409
421	1,29E+12	37416	1778734421	0,011	0,01890554	8,607	22285	613411749	0,470	0,004280325
422	1,29E+12	37417	1778738021	0,006	0,01953645	8,617	22286	613411749	0,675	0,087649315
423	1,29E+12	37418	1778741621	0,042	0,02044042	8,627	22287	613411749	0,357	0,03084579
424	1,29E+12	37419	1778741621	0,007	0,02178789	8,637	22288	613415349	0,973	0,086299243
425	1,29E+12	37420	1778745221	0,011	0,02248865	8,677	22289	613418949	0,597	0,005607099

426	1,29E+12	37421	1778745221	0,049	0,02177061	8,697	22290	613418949	0,886	0,071556036
427	1,29E+12	37422	1778748821	0,009	0,02097245	8,717	22291	613422549	0,424	0,011623656
428	1,29E+12	37423	1778752421	0,018	0,02159917	8,737	22292	613422549	0,708	0,06692466
429	1,29E+12	37424	1778756021	0,039	0,02162422	8,757	22293	613426149	0,816	0,022897948
430	1,29E+12	37425	1778759621	0,045	0,02033521	8,798	22294	613429749	0,303	0,001051161
431	1,29E+12	37426	1778763221	0,043	0,01937676	8,837	22295	613433349	0,420	0,027209544
432	1,29E+12	37427	1778766821	0,054	0,01835321	8,877	22296	613436949	0,334	0,008081098
433	1,29E+12	37428	1778770421	0,026	0,01808113	8,917	22297	613440549	0,671	0,044430163
434	1,29E+12	37429	1778774021	0,032	0,01782606	8,957	22298	613444149	0,487	0,005332884
435	1,29E+12	37430	1778777621	0,05	0,01721193	8,998	22299	613447749	0,769	0,076434478
436	1,29E+12	37431	1778777621	0,018	0,01926119	9,037	22300	613451349	0,668	0,054648549
437	1,29E+12	37432	1778777621	0,018	0,01918236	9,077	22301	613454949	0,758	0,049109416
438	1,29E+12	37433	1778777621	0,001	0,01910847	9,087	22302	613454949	0,346	0,011888514
439	1,29E+12	37434	1778781221	0,003	0,02035169	9,097	22303	613454949	0,240	0,032537407
440	1,29E+12	37435	1778784821	0,034	0,02139221	9,107	22304	613454949	0,457	0,086464095
441	1,29E+12	37436	1778788421	0,042	0,02043019	9,117	22305	613458549	0,758	0,027596203
442	1,29E+12	37437	1778792021	0,043	0,01927831	9,157	22306	613462149	0,615	0,023008461
443	1,29E+12	37438	1778792021	0,011	0,02076091	9,198	22307	613465749	0,280	0,062382786
444	1,29E+12	37439	1778795621	0,027	0,02127585	9,241	22308	613469349	0,955	0,019494888
445	1,29E+12	37440	1778799221	0,04	0,02075861	9,258	22309	613469349	0,540	0,009945718
446	1,29E+12	37441	1778802821	0,049	0,0194612	9,277	22310	613472949	0,432	0,028614736
447	1,29E+12	37442	1778806421	0,034	0,01880738	9,317	22311	613476549	0,161	0,025799901
448	1,29E+12	37443	1778810021	0,058	0,01800691	9,36	22312	613480149	0,788	0,004144721
449	1,29E+12	37444	1778813621	0,031	0,01800648	9,398	22313	613483749	0,944	7,42229E-05
450	1,29E+12	37445	1778817221	0,035	0,01744358	9,437	22314	613487349	0,127	0,03359372
451	1,29E+12	37446	1778820821	0,03	0,01666585	9,478	22315	613490949	0,983	0,010729063
452	1,29E+12	37447	1778820821	0,005	0,01749924	9,517	22316	613494549	0,290	0,054818227

453	1,29E+12	37448	1778820821	0,014	0,01671804	9,557	22317	613498149	0,233	0,019949532
454	1,29E+12	37449	1778820821	0,007	0,01654816	9,567	22318	613498149	0,365	0,009562188
455	1,29E+12	37450	1778824421	0,016	0,0175764	9,577	22319	613498149	0,725	0,039179519
456	1,29E+12	37451	1778828021	0,055	0,01797787	9,587	22320	613498149	0,623	0,084029113
457	1,29E+12	37452	1778828021	0,009	0,02029176	9,597	22321	613501749	0,622	0,092098905
458	1,29E+12	37453	1778831621	0,022	0,02096102	9,637	22322	613505349	0,733	0,062388893
459	1,29E+12	37454	1778831621	0,015	0,02102596	9,657	22323	613505349	0,174	0,070008486
460	1,29E+12	37455	1778835221	0,021	0,02127434	9,677	22324	613508949	0,530	0,020067998
461	1,29E+12	37456	1778838821	0,083	0,02113219	9,699	22325	613508949	0,572	0,078321079
462	1,29E+12	37457	1778842421	0,049	0,02249893	9,717	22326	613512549	0,684	0,082969905
463	1,29E+12	37458	1778846021	0,016	0,02165524	9,757	22327	613516149	0,919	0,07045626
464	1,29E+12	37459	1778849621	0,016	0,02180179	9,801	22328	613519749	0,336	0,013397575
465	1,29E+12	37460	1778853221	0,033	0,02193918	9,837	22329	613523349	0,063	0,073010074
466	1,29E+12	37461	1778853221	0,014	0,02263048	9,885	22330	613526949	0,513	0,085389738
467	1,29E+12	37462	1778856821	0,022	0,02284108	9,917	22331	613530549	0,736	0,027526364
468	1,29E+12	37463	1778856821	0,024	0,02278851	9,937	22332	613530549	0,161	0,046188485
469	1,29E+12	37464	1778860421	0,02	0,02236423	9,957	22333	613534149	0,958	0,042513758
470	1,29E+12	37465	1778860421	0,015	0,02221646	9,977	22334	613534149	0,756	0,006549162
471	1,29E+12	37466	1778864021	0,03	0,02239043	9,999	22335	613537749	0,495	0,081865632
472	1,29E+12	37467	1778864021	0,007	0,02286603	10,017	22336	613537749	0,493	0,049340601
473	1,29E+12	37468	1778864021	0,007	0,0218744	10,037	22337	613541349	0,292	0,005760429
474	1,29E+12	37469	1778864021	0,029	0,02094475	10,045	22338	613541349	0,375	0,098159136
475	1,29E+12	37470	1778864021	0,005	0,02144821	10,053	22339	613541349	0,909	0,062054177
476	1,29E+12	37471	1778867621	0,006	0,02229519	10,061	22340	613541349	0,965	0,025339834
477	1,29E+12	37472	1778871221	0,022	0,02302674	10,069	22341	613541349	0,669	0,070889777
478	1,29E+12	37473	1778871221	0,012	0,02296257	10,077	22342	613544949	0,565	0,065412592
479	1,29E+12	37474	1778874821	0,027	0,02327741	10,117	22343	613548549	0,011	0,070045551

480	1,29E+12	37475	1778874821	0,014	0,02351007	10,137	22344	613548549	0,319	0,041232032
481	1,29E+12	37476	1778878421	0,027	0,02366569	10,157	22345	613552149	0,697	0,055280251
482	1,29E+12	37477	1778878421	0,007	0,02387409	10,179	22346	613552149	0,970	0,060565362
483	1,29E+12	37478	1778878421	0,005	0,02281946	10,201	22347	613555749	0,626	0,028753787
484	1,29E+12	37479	1778878421	0,005	0,02170574	10,203	22348	613555749	0,020	0,070565972
485	1,29E+12	37480	1778878421	0,012	0,02066163	10,21	22349	613555749	0,155	0,013252328
486	1,29E+12	37481	1778878421	0,01	0,02012028	10,217	22350	613555749	0,228	0,056075304
487	1,29E+12	37482	1778882021	0,005	0,02073776	10,223	22351	613555749	0,731	0,00667377
488	1,29E+12	37483	1778882021	0,009	0,01975415	10,23	22352	613555749	0,420	0,092145234
489	1,29E+12	37484	1778885621	0,022	0,02045702	10,237	22353	613559349	0,748	0,070946059
490	1,29E+12	37485	1778885621	0,017	0,02055345	10,257	22354	613559349	0,132	0,094114545
491	1,29E+12	37486	1778889221	0,028	0,02070636	10,277	22355	613562949	0,536	0,07308902
492	1,29E+12	37487	1778889221	0,013	0,02116222	10,299	22356	613562949	0,663	0,023029884
493	1,29E+12	37488	1778892821	0,03	0,02152708	10,319	22357	613566549	0,426	0,083668018
494	1,29E+12	37489	1778892821	0,01	0,02205664	10,338	22358	613566549	0,198	0,014117721
495	1,29E+12	37490	1778896421	0,026	0,0225531	10,357	22359	613570149	0,873	0,00152662
496	1,29E+12	37491	1778896421	0,014	0,02276853	10,377	22360	613570149	0,539	0,042520001
497	1,29E+12	37492	1778900021	0,027	0,02297049	10,398	22361	613573749	0,829	0,020862815
498	1,29E+12	37493	1778900021	0,016	0,02322234	10,417	22362	613573749	0,992	0,067431137
499	1,29E+12	37494	1778903621	0,024	0,02327094	10,437	22363	613577349	0,228	0,059101041
500	1,29E+12	37495	1778903621	0,013	0,02331651	10,457	22364	613577349	0,668	0,097225781
501	1,29E+12	37496	1778907221	0,028	0,02354673	10,477	22365	613580949	0,738	0,024307578
502	1,29E+12	37497	1778907221	0,019	0,02382506	10,499	22366	613580949	0,757	0,048728524
503	1,29E+12	37498	1778907221	0,008	0,02352349	10,517	22367	613584549	0,258	0,087037051
504	1,29E+12	37499	1778907221	0,014	0,02255327	10,522	22368	613584549	0,502	0,0879247
505	1,29E+12	37500	1778907221	0,003	0,02201869	10,529	22369	613584549	0,240	0,086857929
506	1,29E+12	37501	1778907221	0,008	0,02083002	10,534	22370	613584549	0,167	0,036115068

507	1,29E+12	37502	1778907221	0,004	0,02002815	10,539	22371	613584549	0,981	0,020513991
508	1,29E+12	37503	1778910821	0,004	0,02102639	10,545	22372	613584549	0,650	0,056072499
509	1,29E+12	37504	1778910821	0,049	0,01996224	10,551	22373	613584549	0,762	0,097775573
510	1,29E+12	37505	1778914421	0,011	0,0192771	10,557	22374	613588149	0,685	0,025581366
511	1,29E+12	37506	1778914421	0,007	0,01875978	10,577	22375	613588149	0,707	0,089091554
PROMEDIO				0,02081961	0,02149951	PROMEDIO			0,5064302	0,04723017

4.2.1.2 Cálculo del Jitter y Retardo con los Paquetes de Audio en el Escenario 1 y 2

Tabla 4.4 - Cálculo de Jitter y Retardo paquetes audio

ESCENARIO 1						ESCENARIO 2				
No.	Tiempo	Secuencia	TimeStamp	Retardo	Jitter	Tiempo	Secuencia	TimeStamp	Retardo	Jitter
1	1,29E+12	61717	871202817	0	0	0	5747	319456893	0	0
2	1,29E+12	61718	871203841	0,024	0,0014512	0	5748	319456898	0	0,00145125
3	1,29E+12	61719	871204865	0,024	0,0014093	0,632	5749	321456893	1,958	2,02151589
4	1,29E+12	61720	871205889	0,029	0,00137	0,657	5750	321456895	0,037	0,46491778
5	1,29E+12	61721	871206913	0,021	0,0016456	0,679	5751	321456903	0,029	0,649244023
6	1,29E+12	61722	871207937	0,027	0,0016815	0,702	5752	321456912	0,03	0,967981186
7	1,29E+12	61723	871208961	0,013	0,0018127	0,725	5753	321456928	0,041	0,125768798
8	1,29E+12	61724	871209985	0,024	0,0023381	0,75	5754	321456946	0,027	0,563870546
9	1,29E+12	61725	871211009	0,024	0,0022407	0,772	5755	321456951	0,044	0,62481763
10	1,29E+12	61726	871212033	0,021	0,0021494	0,806	5756	321456955	0,028	0,305047961
11	1,29E+12	61727	871213057	0,03	0,0021538	0,818	5757	321456964	0,044	0,741098648
12	1,29E+12	61728	871214081	0,02	0,002443	0,841	5758	321456975	0,033	0,643021039
13	1,29E+12	61729	871215105	0,022	0,0024915	0,865	5759	321456977	0,035	0,69060834
14	1,29E+12	61730	871216129	0,024	0,0024121	0,888	5760	321456979	0,032	0,992938468
15	1,29E+12	61731	871217153	0,03	0,0023101	0,914	5761	321456983	0,044	0,363101199
16	1,29E+12	61732	871218177	0,024	0,0025894	0,934	5762	321456985	0,041	0,518351197
17	1,29E+12	61733	871219201	0,016	0,0024764	0,959	5763	321456989	0,04	0,893372223
18	1,29E+12	61734	871220225	0,025	0,0027728	0,983	5764	321456994	0,032	0,10401667
19	1,29E+12	61735	871221249	0,03	0,0027108	1,005	5765	321457004	0,049	0,324421901
20	1,29E+12	61736	871222273	0,039	0,0029651	1,028	5766	321457007	0,038	0,363084619

21	1,29E+12	61737	871223297	0,024	0,003766	1,051	5767	321457008	0,038	0,977593451
22	1,29E+12	61738	871224321	0,004	0,0035794	1,074	5768	321457014	0,041	0,54203795
23	1,29E+12	61739	871225345	0,025	0,004557	1,097	5769	321457019	0,04	0,560128772
24	1,29E+12	61740	871226369	0,036	0,0043834	1,121	5770	321457020	0,043	0,110656771
25	1,29E+12	61741	871227393	0,017	0,0049082	1,144	5771	321457021	0,029	0,397130884
26	1,29E+12	61742	871228417	0,004	0,0049902	1,167	5772	321457022	0,027	0,247952428
27	1,29E+12	61743	871229441	0,024	0,0058795	1,191	5773	321457028	0,05	0,385070591
28	1,29E+12	61744	871230465	0,023	0,0055608	1,213	5774	321457031	0,044	0,972605406
29	1,29E+12	61745	871231489	0,025	0,005227	1,237	5775	321457036	0,036	0,514709751
30	1,29E+12	61746	871232513	0,03	0,0050116	1,26	5776	321457037	0,038	0,211091599
31	1,29E+12	61747	871233537	0,016	0,0051221	1,284	5777	321457040	0,029	0,874814547
32	1,29E+12	61748	871234561	0,024	0,0052532	1,309	5778	321457042	0,05	0,009619375
33	1,29E+12	61749	871235585	0,022	0,0049736	1,33	5779	321457046	0,038	0,93221688
34	1,29E+12	61750	871236609	0,029	0,004739	1,356	5780	321457049	0,043	0,752595147
35	1,29E+12	61751	871237633	0,032	0,0048041	1,377	5781	321457054	0,026	0,926217403
36	1,29E+12	61752	871238657	0,014	0,0050526	1,402	5782	321457055	0,043	0,835207288
37	1,29E+12	61753	871239681	0,022	0,0053131	1,423	5783	321457067	0,04	0,163158208
38	1,29E+12	61754	871240705	0,022	0,0050572	1,446	5784	321457070	0,043	0,558430365
39	1,29E+12	61755	871241729	0,021	0,0048174	1,469	5785	321457081	0,039	0,336584318
40	1,29E+12	61756	871242753	0,044	0,0046551	1,493	5786	321457082	0,044	0,566940825
41	1,29E+12	61757	871243777	0,013	0,0056629	1,516	5787	321457083	0,038	0,75218596
42	1,29E+12	61758	871244801	0,013	0,0059477	1,539	5788	321457086	0,037	0,483457675
43	1,29E+12	61759	871245825	0,023	0,0062147	1,562	5789	321457088	0,04	0,279960578
44	1,29E+12	61760	871246849	0,022	0,00584	1,585	5790	321457091	0,032	0,442893126
45	1,29E+12	61761	871247873	0,025	0,0055513	1,609	5791	321457093	0,042	0,187683655
46	1,29E+12	61762	871248897	0,11	0,0053156	1,634	5792	321457095	0,049	0,752316439
47	1,29E+12	61763	871249921	0,011	0,0104071	1,654	5793	321457097	0,045	0,128869317

48	1,29E+12	61764	871250945	0,012	0,0105204	1,678	5794	321457101	0,029	0,364094374
49	1,29E+12	61765	871251969	0,018	0,0105641	1,702	5795	321457103	0,05	0,391454478
50	1,29E+12	61766	871252993	0,003	0,0102301	1,725	5796	321457108	0,039	0,986456365
51	1,29E+12	61767	871254017	0,011	0,0108545	1,748	5797	321457109	0,027	0,043361956
52	1,29E+12	61768	871255041	0,005	0,0109398	1,771	5798	321457112	0,04	0,927460085
53	1,29E+12	61769	871256065	0,018	0,0113948	1,794	5799	321457123	0,05	0,303279075
54	1,29E+12	61770	871257089	0,02	0,0110089	1,818	5800	321457124	0,039	0,111076501
55	1,29E+12	61771	871258113	0,025	0,0105221	1,841	5801	321457126	0,044	0,783093088
56	1,29E+12	61772	871259137	0,023	0,0099757	1,864	5802	321457128	0,036	0,90162108
57	1,29E+12	61773	871260161	0,025	0,009366	1,887	5803	321457134	0,049	0,441095271
58	1,29E+12	61774	871261185	0,018	0,0088919	1,911	5804	321457138	0,027	0,696247074
59	1,29E+12	61775	871262209	0,025	0,0086624	1,934	5805	321457140	0,035	0,395328949
60	1,29E+12	61776	871263233	0,024	0,0082322	1,957	5806	321457156	0,047	0,858412856
61	1,29E+12	61777	871264257	0,025	0,0077665	1,984	5807	321457170	0,033	0,469234531
62	1,29E+12	61778	871265281	0,02	0,0073923	2,005	5808	321457172	0,05	0,658877637
63	1,29E+12	61779	871266305	0,022	0,0071315	2,027	5809	321457173	0,045	0,649092865
64	1,29E+12	61780	871267329	0,027	0,0067621	2,05	5810	321457177	0,043	0,518236682
65	1,29E+12	61781	871268353	0,031	0,0065757	2,073	5811	321457183	0,042	0,675958279
66	1,29E+12	61782	871269377	0,029	0,006651	2,096	5812	321457187	0,045	0,478751824
67	1,29E+12	61783	871270401	0,062	0,0065965	2,121	5813	321457188	0,028	0,696749587
68	1,29E+12	61784	871271425	0,021	0,008608	2,143	5814	321457189	0,043	0,586588016
69	1,29E+12	61785	871272449	0,026	0,0082087	2,166	5815	321457191	0,029	0,856813021
70	1,29E+12	61786	871273473	0,077	0,0078695	2,189	5816	321457192	0,04	0,909018331
71	1,29E+12	61787	871274497	0,026	0,0107389	2,212	5817	321457195	0,031	0,741187468
72	1,29E+12	61788	871275521	0,016	0,0102414	2,236	5818	321457197	0,027	0,498008648
73	1,29E+12	61789	871276545	0,034	0,0100526	2,259	5819	321457200	0,03	0,770755894
74	1,29E+12	61790	871277569	0,023	0,0100981	2,282	5820	321457201	0,036	0,092010764

75	1,29E+12	61791	871278593	0,018	0,0094807	2,305	5821	321457203	0,043	0,686381627
76	1,29E+12	61792	871279617	0,051	0,0092144	2,327	5822	321457205	0,032	0,289959779
77	1,29E+12	61793	871280641	0,006	0,0103747	2,352	5823	321457206	0,041	0,154209998
78	1,29E+12	61794	871281665	0,004	0,0108026	2,375	5824	321457208	0,027	0,460402882
79	1,29E+12	61795	871282689	0,003	0,0113287	2,398	5825	321457213	0,05	0,112873724
80	1,29E+12	61796	871283713	0,03	0,0118844	2,421	5826	321457214	0,047	0,789828762
81	1,29E+12	61797	871284737	0,049	0,0115653	2,445	5827	321457216	0,047	0,790848274
82	1,29E+12	61798	871285761	0,093	0,0124538	2,467	5828	321457228	0,028	0,717239568
83	1,29E+12	61799	871286785	0,009	0,0160367	2,493	5829	321457233	0,041	0,601014379
84	1,29E+12	61800	871287809	0,01	0,0159231	2,514	5830	321457243	0,049	0,242997746
85	1,29E+12	61801	871288833	0,01	0,0157542	2,537	5831	321457251	0,03	0,499192855
86	1,29E+12	61802	871289857	0,017	0,0155958	2,561	5832	321457252	0,028	0,405195186
87	1,29E+12	61803	871290881	0,008	0,0150098	2,584	5833	321457264	0,042	0,420523498
88	1,29E+12	61804	871291905	0,008	0,0150229	2,609	5834	321457276	0,047	0,236953032
89	1,29E+12	61805	871292929	0,011	0,0150352	2,63	5835	321457280	0,046	0,998608795
90	1,29E+12	61806	871293953	0,008	0,0148593	2,654	5836	321457281	0,038	0,9037842
91	1,29E+12	61807	871294977	0,011	0,0148818	2,677	5837	321457284	0,046	0,091258439
92	1,29E+12	61808	871296001	0,04	0,0147155	2,7	5838	321457285	0,026	0,547502358
93	1,29E+12	61809	871297025	0,011	0,0148445	2,723	5839	321457287	0,035	0,007418295
94	1,29E+12	61810	871298049	0,016	0,0146805	2,746	5840	321457288	0,038	0,160029562
95	1,29E+12	61811	871299073	0,013	0,0142142	2,77	5841	321457294	0,035	0,532698742
96	1,29E+12	61812	871300097	0,009	0,0139645	2,793	5842	321457295	0,036	0,647038428
97	1,29E+12	61813	871301121	0,014	0,0139805	2,816	5843	321457296	0,046	0,488133836
98	1,29E+12	61814	871302145	0,02	0,013683	2,839	5844	321457305	0,05	0,321059088
99	1,29E+12	61815	871303169	0,011	0,013029	2,863	5845	321457313	0,028	0,180580111
100	1,29E+12	61816	871304193	0,012	0,0129785	2,886	5846	321457314	0,029	0,437505758
101	1,29E+12	61817	871305217	0,023	0,0128686	2,909	5847	321457315	0,038	0,748840661

102	1,29E+12	61818	871306241	0,024	0,012078	2,933	5848	321457320	0,027	0,424066035
103	1,29E+12	61819	871307265	0,018	0,0113719	2,955	5849	321457322	0,042	0,552114168
104	1,29E+12	61820	871308289	0,031	0,0109874	2,979	5850	321457324	0,037	0,639157667
105	1,29E+12	61821	871309313	0,019	0,0107869	3,002	5851	321457333	0,029	0,563472589
106	1,29E+12	61822	871310337	0,053	0,0103765	3,025	5852	321457334	0,038	0,537718886
107	1,29E+12	61823	871311361	0,014	0,0115892	3,052	5853	321457335	0,029	0,496972795
108	1,29E+12	61824	871312385	0,015	0,0114411	3,075	5854	321457340	0,032	0,528655661
109	1,29E+12	61825	871313409	0,014	0,0112398	3,095	5855	321457347	0,04	0,410134585
110	1,29E+12	61826	871314433	0,039	0,0111136	3,118	5856	321457353	0,037	0,796999601
111	1,29E+12	61827	871315457	0,014	0,0114052	3,141	5857	321457355	0,04	0,399153277
112	1,29E+12	61828	871316481	0,029	0,0112687	3,164	5858	321457356	0,026	0,609808736
113	1,29E+12	61829	871317505	0,014	0,0109256	3,195	5859	321457362	0,026	0,544988689
114	1,29E+12	61830	871318529	0,019	0,010819	3,227	5860	321457364	0,027	0,850529429
115	1,29E+12	61831	871319553	0,022	0,0104066	3,235	5861	321457367	0,048	0,492853342
116	1,29E+12	61832	871320577	0,021	0,0098324	3,257	5862	321457375	0,041	0,491428133
117	1,29E+12	61833	871321601	0,036	0,0093566	3,281	5863	321457379	0,029	0,539261248
118	1,29E+12	61834	871322625	0,03	0,0095706	3,304	5864	321457385	0,041	0,930762963
119	1,29E+12	61835	871323649	0,066	0,0093962	3,327	5865	321457389	0,036	0,125439211
120	1,29E+12	61836	871324673	0,007	0,0114827	3,35	5866	321457392	0,037	0,741477624
121	1,29E+12	61837	871325697	0,015	0,0117788	3,373	5867	321457397	0,04	0,739467331
122	1,29E+12	61838	871326721	0,021	0,0115563	3,397	5868	321457403	0,026	0,939094115
123	1,29E+12	61839	871327745	0,055	0,0109728	3,431	5869	321457406	0,036	0,834418563
124	1,29E+12	61840	871328769	0,015	0,0122733	3,443	5870	321457408	0,044	0,435584417
125	1,29E+12	61841	871329793	0,01	0,0120199	3,466	5871	321457411	0,037	0,857490077
126	1,29E+12	61842	871330817	0,012	0,0120949	3,489	5872	321457416	0,043	0,066514958
127	1,29E+12	61843	871331841	0,01	0,0120402	3,513	5873	321457419	0,044	0,831075233
128	1,29E+12	61844	871332865	0,012	0,012114	3,536	5874	321457425	0,038	0,513651832

129	1,29E+12	61845	871333889	0,038	0,0120581	3,559	5875	321457437	0,044	0,258628271
130	1,29E+12	61846	871334913	0,011	0,0122282	3,582	5876	321457438	0,028	0,029339596
131	1,29E+12	61847	871335937	0,01	0,0122277	3,606	5877	321457440	0,042	0,301424543
132	1,29E+12	61848	871336961	0,053	0,0122897	3,629	5878	321457441	0,033	0,383658009
133	1,29E+12	61849	871337985	0,049	0,0133829	3,652	5879	321457443	0,033	0,812077757
134	1,29E+12	61850	871339009	0,022	0,0141577	3,675	5880	321457448	0,043	0,510180646
135	1,29E+12	61851	871340033	0,027	0,0133491	3,701	5881	321457449	0,034	0,963064953
136	1,29E+12	61852	871341057	0,026	0,012751	3,722	5882	321457459	0,038	0,994515668
137	1,29E+12	61853	871342081	0,002	0,0121278	3,745	5883	321457461	0,028	0,664087338
138	1,29E+12	61854	871343105	0,001	0,0126961	3,768	5884	321457462	0,047	0,985439202
139	1,29E+12	61855	871344129	0,004	0,0132913	3,79	5885	321457471	0,029	0,18031349
140	1,29E+12	61856	871345153	0,027	0,0136619	3,815	5886	321457477	0,045	0,851417468
141	1,29E+12	61857	871346177	0,029	0,0130443	3,839	5887	321457478	0,041	0,129175736
142	1,29E+12	61858	871347201	0,035	0,0125902	3,861	5888	321457481	0,048	0,429575718
143	1,29E+12	61859	871348225	0,028	0,0125396	3,884	5889	321457483	0,042	0,205099294
144	1,29E+12	61860	871349249	0,074	0,0120546	3,907	5890	321457485	0,043	0,578988877
145	1,29E+12	61861	871350273	0,014	0,014475	3,931	5891	321457490	0,041	0,901096775
146	1,29E+12	61862	871351297	0,013	0,0141465	3,954	5892	321457499	0,03	0,099866435
147	1,29E+12	61863	871352321	0,012	0,0139011	3,977	5893	321457504	0,026	0,510272393
148	1,29E+12	61864	871353345	0,022	0,0137335	4	5894	321457511	0,032	0,333700429
149	1,29E+12	61865	871354369	0,018	0,0129514	4,024	5895	321457515	0,041	0,440975581
150	1,29E+12	61866	871355393	0,01	0,0124682	4,047	5896	321457518	0,033	0,063962271
151	1,29E+12	61867	871356417	0,008	0,0125152	4,07	5897	321457525	0,043	0,522997225
152	1,29E+12	61868	871357441	0,016	0,0126843	4,093	5898	321457526	0,027	0,680792423
153	1,29E+12	61869	871358465	0,019	0,0123427	4,116	5899	321457530	0,047	0,99675455
154	1,29E+12	61870	871359489	0,072	0,0118351	4,14	5900	321457532	0,047	0,53872971
155	1,29E+12	61871	871360513	0,008	0,0141441	4,164	5901	321457533	0,045	0,738472759

156	1,29E+12	61872	871361537	0,009	0,0142114	4,187	5902	321457535	0,043	0,437889579
157	1,29E+12	61873	871362561	0,007	0,0142119	4,209	5903	321457538	0,045	0,563702596
158	1,29E+12	61874	871363585	0,02	0,0143374	4,235	5904	321457541	0,048	0,566777698
159	1,29E+12	61875	871364609	0,026	0,0136426	4,256	5905	321457554	0,046	0,047649112
160	1,29E+12	61876	871365633	0,024	0,0129637	4,279	5906	321457560	0,047	0,521211355
161	1,29E+12	61877	871366657	0,022	0,0122022	4,302	5907	321457562	0,05	0,782768623
162	1,29E+12	61878	871367681	0,026	0,0115158	4,325	5908	321457563	0,042	0,29141365
163	1,29E+12	61879	871368705	0,032	0,0109698	4,349	5909	321457565	0,033	0,34093602
164	1,29E+12	61880	871369729	0,029	0,0108329	4,372	5910	321457567	0,031	0,392409388
165	1,29E+12	61881	871370753	0,012	0,0105171	4,395	5911	321457568	0,04	0,450555935
166	1,29E+12	61882	871371777	0,027	0,0105611	4,418	5912	321457572	0,026	0,400942661
167	1,29E+12	61883	871372801	0,011	0,0101373	4,442	5913	321457575	0,027	0,80584297
168	1,29E+12	61884	871373825	0,024	0,0102674	4,465	5914	321457578	0,032	0,478142267
169	1,29E+12	61885	871374849	0,025	0,0096745	4,487	5915	321457581	0,031	0,273231062
170	1,29E+12	61886	871375873	0,027	0,0091811	4,511	5916	321457584	0,048	0,376320128
171	1,29E+12	61887	871376897	0,019	0,0088435	4,534	5917	321457591	0,034	0,214568841
172	1,29E+12	61888	871377921	0,026	0,0085545	4,558	5918	321457599	0,034	0,2076148
173	1,29E+12	61889	871378945	0,029	0,0081936	4,581	5919	321457609	0,047	0,027713998
174	1,29E+12	61890	871379969	0,029	0,0080428	4,604	5920	321457616	0,026	0,525526097
175	1,29E+12	61891	871380993	0,062	0,0079014	4,627	5921	321457618	0,045	0,09657813
176	1,29E+12	61892	871382017	0,006	0,0098313	4,65	5922	321457623	0,045	0,051457348
177	1,29E+12	61893	871383041	0,008	0,0102931	4,674	5923	321457627	0,048	0,46627062
178	1,29E+12	61894	871384065	0,011	0,010601	4,697	5924	321457630	0,028	0,673911401
179	1,29E+12	61895	871385089	0,017	0,0107022	4,72	5925	321457632	0,036	0,442285559
180	1,29E+12	61896	871386113	0,034	0,010422	4,743	5926	321457634	0,048	0,132994612
181	1,29E+12	61897	871387137	0,007	0,0104444	4,767	5927	321457635	0,031	0,656783805
182	1,29E+12	61898	871388161	0,025	0,0108054	4,793	5928	321457637	0,036	0,363520756

183	1,29E+12	61899	871389185	0,022	0,0102413	4,813	5929	321457638	0,028	0,520374069
184	1,29E+12	61900	871390209	0,025	0,0096775	4,836	5930	321457639	0,028	0,348975432
185	1,29E+12	61901	871391233	0,056	0,0091839	4,859	5931	321457641	0,028	0,320319832
186	1,29E+12	61902	871392257	0,105	0,0106586	4,883	5932	321457657	0,027	0,743020375
187	1,29E+12	61903	871393281	0,059	0,0151037	4,906	5933	321457664	0,043	0,30297828
188	1,29E+12	61904	871394305	0,058	0,016396	4,929	5934	321457667	0,039	0,789076734
189	1,29E+12	61905	871395329	0,025	0,017545	4,952	5935	321457668	0,037	0,013499915
190	1,29E+12	61906	871396353	0,009	0,0165597	4,976	5936	321457669	0,042	0,547909487
191	1,29E+12	61907	871397377	0,012	0,0164135	4,999	5937	321457671	0,05	0,216657852
192	1,29E+12	61908	871398401	0,002	0,0160889	5,022	5938	321457672	0,027	0,80850231
193	1,29E+12	61909	871399425	0,002	0,0164096	5,045	5939	321457673	0,04	0,361126078
194	1,29E+12	61910	871400449	0,003	0,0167102	5,067	5940	321457675	0,039	0,791256301
195	1,29E+12	61911	871401473	0,002	0,0169296	5,092	5941	321457676	0,039	0,746997575
196	1,29E+12	61912	871402497	0,002	0,0171977	5,115	5942	321457685	0,047	0,750534895
197	1,29E+12	61913	871403521	0,007	0,0174491	5,138	5943	321457689	0,037	0,342669183
198	1,29E+12	61914	871404545	0,005	0,0173723	5,161	5944	321457694	0,043	0,019632719
199	1,29E+12	61915	871405569	0,004	0,0174253	5,185	5945	321457695	0,033	0,606412662
200	1,29E+12	61916	871406593	0,018	0,0175374	5,208	5946	321457696	0,035	0,676318653
201	1,29E+12	61917	871407617	0,025	0,0167676	5,231	5947	321457697	0,027	0,067725062
202	1,29E+12	61918	871408641	0,023	0,0158309	5,254	5948	321457698	0,047	0,021544377
203	1,29E+12	61919	871409665	0,031	0,0148552	5,277	5949	321457700	0,027	0,505483471
204	1,29E+12	61920	871410689	0,046	0,014413	5,301	5950	321457705	0,038	0,778562635
205	1,29E+12	61921	871411713	0,028	0,0149359	5,324	5951	321457710	0,034	0,333046543
206	1,29E+12	61922	871412737	0,016	0,0143012	5,347	5952	321457721	0,048	0,854225449
207	1,29E+12	61923	871413761	0,011	0,0138586	5,37	5953	321457723	0,039	0,286704816
208	1,29E+12	61924	871414785	0,009	0,0137562	5,394	5954	321457728	0,032	0,239740442
209	1,29E+12	61925	871415809	0,02	0,0137852	5,417	5955	321457732	0,048	0,890489105

210	1,29E+12	61926	871416833	0,027	0,0131249	5,441	5956	321457734	0,034	0,009256063
211	1,29E+12	61927	871417857	0,03	0,0125408	5,463	5957	321457735	0,036	0,489829205
212	1,29E+12	61928	871418881	0,014	0,0121808	5,486	5958	321457737	0,039	0,330712978
213	1,29E+12	61929	871419905	0,024	0,0119957	5,51	5959	321457740	0,038	0,53210928
214	1,29E+12	61930	871420929	0,024	0,0112947	5,533	5960	321457741	0,041	0,805538546
215	1,29E+12	61931	871421953	0,024	0,0106376	5,556	5961	321457749	0,046	0,090550757
216	1,29E+12	61932	871422977	0,072	0,0100215	5,579	5962	321457750	0,046	0,135665588
217	1,29E+12	61933	871424001	0,021	0,0124439	5,603	5963	321457757	0,031	0,214091428
218	1,29E+12	61934	871425025	0,012	0,0118049	5,626	5964	321457761	0,042	0,748564336
219	1,29E+12	61935	871426049	0,008	0,0117683	5,649	5965	321457763	0,048	0,061922798
220	1,29E+12	61936	871427073	0,009	0,011984	5,672	5966	321457765	0,039	0,280957501
221	1,29E+12	61937	871428097	0,014	0,0121238	5,695	5967	321457767	0,041	0,083368293
222	1,29E+12	61938	871429121	0,026	0,0119423	5,719	5968	321457768	0,041	0,658582539
223	1,29E+12	61939	871430145	0,104	0,0113697	5,742	5969	321457770	0,035	0,444185953
224	1,29E+12	61940	871431169	0,009	0,0157078	5,765	5970	321457771	0,034	0,250629847
225	1,29E+12	61941	871432193	0,008	0,0156148	5,788	5971	321457773	0,026	0,338390502
226	1,29E+12	61942	871433217	0,034	0,0155901	5,811	5972	321457774	0,041	0,449498849
227	1,29E+12	61943	871434241	0,004	0,0152895	5,835	5973	321457776	0,044	0,858408282
228	1,29E+12	61944	871435265	0,008	0,0155352	5,858	5974	321457781	0,046	0,560023816
229	1,29E+12	61945	871436289	0,008	0,0155155	5,881	5975	321457785	0,03	0,337431246
230	1,29E+12	61946	871437313	0,011	0,015497	5,904	5976	321457786	0,045	0,150759881
231	1,29E+12	61947	871438337	0,044	0,0152922	5,928	5977	321457789	0,037	0,854706664
232	1,29E+12	61948	871439361	0,011	0,0156352	5,951	5978	321457803	0,036	0,93124131
233	1,29E+12	61949	871440385	0,013	0,0154217	5,975	5979	321457809	0,028	0,863846075
234	1,29E+12	61950	871441409	0,022	0,0150966	5,997	5980	321457812	0,037	0,005731909
235	1,29E+12	61951	871442433	0,029	0,0142293	6,02	5981	321457815	0,038	0,420264327
236	1,29E+12	61952	871443457	0,018	0,0137012	6,044	5982	321457819	0,028	0,909027413

237	1,29E+12	61953	871444481	0,028	0,0131712	6,067	5983	321457820	0,049	0,130283056
238	1,29E+12	61954	871445505	0,019	0,0126467	6,093	5984	321457822	0,046	0,711162504
239	1,29E+12	61955	871446529	0,033	0,01212	6,114	5985	321457825	0,049	0,143483685
240	1,29E+12	61956	871447553	0,021	0,0119738	6,137	5986	321457831	0,049	0,836423119
241	1,29E+12	61957	871448577	0,029	0,0113642	6,16	5987	321457834	0,037	0,256920918
242	1,29E+12	61958	871449601	0,019	0,0110152	6,183	5988	321457838	0,049	0,079370488
243	1,29E+12	61959	871450625	0,014	0,0105905	6,206	5989	321457839	0,047	0,609135347
244	1,29E+12	61960	871451649	0,024	0,0105048	6,229	5990	321457840	0,039	0,882983858
245	1,29E+12	61961	871452673	0,024	0,009897	6,253	5991	321457844	0,039	0,404896088
246	1,29E+12	61962	871453697	0,037	0,0093272	6,276	5992	321457848	0,047	0,952932506
247	1,29E+12	61963	871454721	0,021	0,0096055	6,299	5993	321457851	0,047	0,45700798
248	1,29E+12	61964	871455745	0,012	0,0091439	6,322	5994	321457853	0,028	0,158856005
249	1,29E+12	61965	871456769	0,023	0,0092737	6,346	5995	321457859	0,027	0,184533755
250	1,29E+12	61966	871457793	0,02	0,0087078	6,369	5996	321457865	0,039	0,20206362
251	1,29E+12	61967	871458817	0,026	0,0083648	6,392	5997	321457875	0,041	0,995060936
252	1,29E+12	61968	871459841	0,061	0,0080158	6,415	5998	321457880	0,032	0,03317297
253	1,29E+12	61969	871460865	0,023	0,009876	6,438	5999	321457884	0,043	0,965752649
254	1,29E+12	61970	871461889	0,003	0,0092725	6,462	6000	321457886	0,041	0,798005329
255	1,29E+12	61971	871462913	0,006	0,0099567	6,487	6001	321457887	0,04	0,584285733
256	1,29E+12	61972	871463937	0,021	0,0104107	6,509	6002	321457889	0,045	0,895698991
257	1,29E+12	61973	871464961	0,024	0,0098988	6,533	6003	321457890	0,029	0,160683381
258	1,29E+12	61974	871465985	0,022	0,0093289	6,555	6004	321457891	0,05	0,988123132
259	1,29E+12	61975	871467009	0,037	0,008822	6,578	6005	321457895	0,049	0,071246449
260	1,29E+12	61976	871468033	0,012	0,0091319	6,601	6006	321457896	0,027	0,619404748
261	1,29E+12	61977	871469057	0,026	0,0092624	6,624	6007	321457904	0,034	0,542743457
262	1,29E+12	61978	871470081	0,089	0,0088573	6,647	6008	321457906	0,045	0,832183338
263	1,29E+12	61979	871471105	0,009	0,0124149	6,671	6009	321457907	0,041	0,23897022

264	1,29E+12	61980	871472129	0,006	0,0125278	6,694	6010	321457908	0,05	0,709341735
265	1,29E+12	61981	871473153	0,012	0,012821	6,717	6011	321457909	0,038	0,500687082
266	1,29E+12	61982	871474177	0,008	0,012721	6,74	6012	321457911	0,042	0,877740083
267	1,29E+12	61983	871475201	0,018	0,0128771	6,764	6013	321457915	0,044	0,650398925
268	1,29E+12	61984	871476225	0,02	0,0123986	6,787	6014	321457916	0,034	0,24897641
269	1,29E+12	61985	871477249	0,024	0,0118249	6,809	6015	321457921	0,049	0,716500117
270	1,29E+12	61986	871478273	0,026	0,0111346	6,832	6016	321457922	0,029	0,594663325
271	1,29E+12	61987	871479297	0,029	0,0106124	6,855	6017	321457926	0,043	0,122761118
272	1,29E+12	61988	871480321	0,011	0,0103104	6,879	6018	321457928	0,028	0,925219989
273	1,29E+12	61989	871481345	0,05	0,0104298	6,919	6019	321457930	0,029	0,130667439
274	1,29E+12	61990	871482369	0,03	0,0114517	6,936	6020	321457931	0,035	0,602347187
275	1,29E+12	61991	871483393	0,013	0,0111597	6,956	6021	321457945	0,037	0,823181828
276	1,29E+12	61992	871484417	0,001	0,0111009	6,971	6022	321457948	0,047	0,274634402
277	1,29E+12	61993	871485441	0,021	0,0117959	6,995	6023	321457954	0,026	0,234925859
278	1,29E+12	61994	871486465	0,031	0,0111974	7,018	6024	321457957	0,032	0,18225228
279	1,29E+12	61995	871487489	0,017	0,0109838	7,041	6025	321457962	0,026	0,331635488
280	1,29E+12	61996	871488513	0,025	0,0106861	7,064	6026	321457967	0,039	0,898977352
281	1,29E+12	61997	871489537	0,021	0,0101294	7,088	6027	321457971	0,028	0,472313158
282	1,29E+12	61998	871490561	0,032	0,0096351	7,111	6028	321457977	0,042	0,521332759
283	1,29E+12	61999	871491585	0,019	0,0095817	7,134	6029	321457989	0,05	0,570752272
284	1,29E+12	62000	871492609	0,019	0,0092465	7,157	6030	321457998	0,05	0,344233165
285	1,29E+12	62001	871493633	0,036	0,0089324	7,183	6031	321458001	0,03	0,569774241
286	1,29E+12	62002	871494657	0,025	0,0091729	7,204	6032	321458002	0,033	0,706603608
287	1,29E+12	62003	871495681	0,032	0,0087108	7,227	6033	321458004	0,045	0,08554282
288	1,29E+12	62004	871496705	0,026	0,0087151	7,25	6034	321458005	0,038	0,99907446
289	1,29E+12	62005	871497729	0,008	0,0083442	7,273	6035	321458006	0,026	0,430500185
290	1,29E+12	62006	871498753	0,019	0,0087739	7,297	6036	321458010	0,031	0,590098984

291	1,29E+12	62007	871499777	0,016	0,0084893	7,32	6037	321458011	0,046	0,791343528
292	1,29E+12	62008	871500801	0,025	0,00841	7,343	6038	321458013	0,027	0,312748022
293	1,29E+12	62009	871501825	0,021	0,0079956	7,367	6039	321458015	0,03	0,424404045
294	1,29E+12	62010	871502849	0,025	0,0076346	7,389	6040	321458020	0,027	0,224496093
295	1,29E+12	62011	871503873	0,023	0,0072687	7,413	6041	321458025	0,043	0,457048833
296	1,29E+12	62012	871504897	0,048	0,0068282	7,436	6042	321458029	0,043	0,424838627
297	1,29E+12	62013	871505921	0,003	0,0079502	7,459	6043	321458031	0,041	0,122069684
298	1,29E+12	62014	871506945	0,016	0,008717	7,483	6044	321458033	0,029	0,978727798
299	1,29E+12	62015	871507969	0,024	0,0086235	7,506	6045	321458037	0,037	0,81996207
300	1,29E+12	62016	871508993	0,025	0,0081332	7,529	6046	321458039	0,029	0,904859543
301	1,29E+12	62017	871510017	0,033	0,0077362	7,552	6047	321458043	0,047	0,546061806
302	1,29E+12	62018	871511041	0,011	0,0078639	7,575	6048	321458045	0,039	0,518498024
303	1,29E+12	62019	871512065	0,067	0,0081362	7,598	6049	321458053	0,037	0,403546266
304	1,29E+12	62020	871513089	0,011	0,0103639	7,622	6050	321458057	0,043	0,564300721
305	1,29E+12	62021	871514113	0,012	0,0104799	7,645	6051	321458063	0,041	0,223491339
306	1,29E+12	62022	871515137	0,008	0,0105262	7,668	6052	321458081	0,046	0,54195265
307	1,29E+12	62023	871516161	0,019	0,0108195	7,691	6053	321458087	0,048	0,810875661
308	1,29E+12	62024	871517185	0,026	0,010407	7,716	6054	321458089	0,045	0,042320415
309	1,29E+12	62025	871518209	0,027	0,0099304	7,738	6055	321458090	0,026	0,143022107
310	1,29E+12	62026	871519233	0,019	0,009546	7,761	6056	321458093	0,028	0,590994595
311	1,29E+12	62027	871520257	0,024	0,0092131	7,785	6057	321458097	0,041	0,692431718
312	1,29E+12	62028	871521281	0,02	0,008686	7,807	6058	321458101	0,044	0,595433298
313	1,29E+12	62029	871522305	0,033	0,0083444	7,833	6059	321458120	0,026	0,113126097
314	1,29E+12	62030	871523329	0,014	0,0084341	7,854	6060	321458122	0,032	0,536177081
315	1,29E+12	62031	871524353	0,033	0,0084832	7,877	6061	321458124	0,029	0,534677159
316	1,29E+12	62032	871525377	0,094	0,0085643	7,9	6062	321458131	0,033	0,249079346
317	1,29E+12	62033	871526401	0,016	0,0124528	7,924	6063	321458134	0,035	0,765830251

318	1,29E+12	62034	871527425	0,007	0,0121257	7,946	6064	321458138	0,05	0,84121072
319	1,29E+12	62035	871528449	0,003	0,0123816	7,97	6065	321458140	0,049	0,471893664
320	1,29E+12	62036	871529473	0,005	0,0128715	7,993	6066	321458143	0,044	0,561052332
321	1,29E+12	62037	871530497	0,011	0,0132058	8,016	6067	321458145	0,043	0,707689657
322	1,29E+12	62038	871531521	0,022	0,0131442	8,04	6068	321458147	0,043	0,9845862
323	1,29E+12	62039	871532545	0,019	0,0123989	8,063	6069	321458154	0,028	0,433793334
324	1,29E+12	62040	871533569	0,023	0,0118877	8,086	6070	321458157	0,027	0,396812228
325	1,29E+12	62041	871534593	0,03	0,0111585	8,109	6071	321458160	0,042	0,405530653
326	1,29E+12	62042	871535617	0,015	0,0108848	8,132	6072	321458166	0,029	0,879041705
327	1,29E+12	62043	871536641	0,024	0,0107183	8,156	6073	321458169	0,043	0,909772843
328	1,29E+12	62044	871537665	0,031	0,0100971	8,179	6074	321458171	0,048	0,878286427
329	1,29E+12	62045	871538689	0,022	0,0099523	8,202	6075	321458175	0,031	0,74918737
330	1,29E+12	62046	871539713	0,023	0,0094065	8,228	6076	321458181	0,036	0,713552776
331	1,29E+12	62047	871540737	0,017	0,0088324	8,252	6077	321458186	0,037	0,221224368
332	1,29E+12	62048	871541761	0,023	0,0086691	8,272	6078	321458187	0,039	0,069329246
333	1,29E+12	62049	871542785	0,025	0,008141	8,296	6079	321458190	0,048	0,770181225
334	1,29E+12	62050	871543809	0,028	0,0077435	8,318	6080	321458192	0,039	0,130266204
335	1,29E+12	62051	871544833	0,026	0,0075583	8,352	6081	321458195	0,041	0,473293357
336	1,29E+12	62052	871545857	0,014	0,0072596	8,365	6082	321458199	0,026	0,39855819
337	1,29E+12	62053	871546881	0,103	0,0073821	8,39	6083	321458200	0,047	0,152270265
338	1,29E+12	62054	871547905	0,004	0,011907	8,411	6084	321458202	0,037	0,396131597
339	1,29E+12	62055	871548929	0,013	0,0123641	8,435	6085	321458208	0,045	0,457852519
340	1,29E+12	62056	871549953	0,003	0,0122301	8,458	6086	321458217	0,028	0,611241449
341	1,29E+12	62057	871550977	0,015	0,0127294	8,481	6087	321458224	0,044	0,458984229
342	1,29E+12	62058	871552001	0,009	0,0124476	8,504	6088	321458225	0,038	0,232764899
343	1,29E+12	62059	871553025	0,014	0,0125584	8,527	6089	321458227	0,04	0,982703229
344	1,29E+12	62060	871554049	0,025	0,0123497	8,55	6090	321458228	0,044	0,788057212

345	1,29E+12	62061	871555073	0,023	0,0116891	8,574	6091	321458229	0,033	0,338531267
346	1,29E+12	62062	871556097	0,026	0,0109723	8,597	6092	321458233	0,04	0,401700922
347	1,29E+12	62063	871557121	0,029	0,0104603	8,62	6093	321458235	0,033	0,298770232
348	1,29E+12	62064	871558145	0,015	0,0101678	8,643	6094	321458237	0,043	0,538484772
349	1,29E+12	62065	871559169	0,038	0,010046	8,667	6095	321458239	0,042	0,264023967
350	1,29E+12	62066	871560193	0,02	0,0103419	8,69	6096	321458241	0,042	0,695851297
351	1,29E+12	62067	871561217	0,011	0,0098968	8,713	6097	321458242	0,037	0,783393894
352	1,29E+12	62068	871562241	0,033	0,010042	8,736	6098	321458245	0,042	0,587636913
353	1,29E+12	62069	871563265	0,013	0,0100256	8,759	6099	321458255	0,028	0,932589016
354	1,29E+12	62070	871564289	0,036	0,0100377	8,783	6100	321458258	0,034	0,876643282
355	1,29E+12	62071	871565313	0,011	0,0102091	8,807	6101	321458264	0,041	0,013763777
356	1,29E+12	62072	871566337	0,023	0,0103348	8,829	6102	321458271	0,028	0,367842274
357	1,29E+12	62073	871567361	0,024	0,0097026	8,852	6103	321458274	0,046	0,885816654
358	1,29E+12	62074	871568385	0,024	0,009145	8,876	6104	321458277	0,048	0,713277996
359	1,29E+12	62075	871569409	0,032	0,0086222	8,899	6105	321458286	0,034	0,660915999
360	1,29E+12	62076	871570433	0,013	0,008632	8,922	6106	321458289	0,045	0,737286798
361	1,29E+12	62077	871571457	0,036	0,0087313	8,949	6107	321458292	0,046	0,445605001
362	1,29E+12	62078	871572481	0,011	0,0089843	8,97	6108	321458305	0,045	0,489140451
363	1,29E+12	62079	871573505	0,024	0,0091866	8,992	6109	321458309	0,036	0,847338786
364	1,29E+12	62080	871574529	0,034	0,0086611	9,015	6110	321458316	0,044	0,277487636
365	1,29E+12	62081	871575553	0,013	0,0087936	9,038	6111	321458319	0,034	0,453489492
366	1,29E+12	62082	871576577	0,032	0,0088827	9,061	6112	321458321	0,04	0,761462269
367	1,29E+12	62083	871577601	0,016	0,0088763	9,085	6113	321458325	0,031	0,156818785
368	1,29E+12	62084	871578625	0,025	0,0087728	9,108	6114	321458329	0,045	0,815190814
369	1,29E+12	62085	871579649	0,044	0,0083357	9,133	6115	321458329	0,032	0,771679195
370	1,29E+12	62086	871580673	0,015	0,0091135	9,154	6116	321458338	0,026	0,100184189
371	1,29E+12	62087	871581697	0,058	0,0090577	9,177	6117	321458343	0,043	0,722444005

372	1,29E+12	62088	871582721	0,007	0,0106653	9,201	6118	321458350	0,032	0,199219684
373	1,29E+12	62089	871583745	0,011	0,0110125	9,224	6119	321458356	0,027	0,071909328
374	1,29E+12	62090	871584769	0,007	0,0110879	9,247	6120	321458359	0,046	0,500418353
375	1,29E+12	62091	871585793	0,015	0,0114087	9,27	6121	321458362	0,048	0,240211551
376	1,29E+12	62092	871586817	0,046	0,0112094	9,293	6122	321458363	0,047	0,473817894
377	1,29E+12	62093	871587841	0,008	0,0119326	9,317	6123	321458373	0,03	0,586264213
378	1,29E+12	62094	871588865	0,019	0,012138	9,34	6124	321458377	0,032	0,047403383
379	1,29E+12	62095	871589889	0,019	0,0116431	9,363	6125	321458390	0,037	0,628967196
380	1,29E+12	62096	871590913	0,032	0,0111792	9,386	6126	321458392	0,038	0,113011863
381	1,29E+12	62097	871591937	0,017	0,0110293	9,413	6127	321458393	0,035	0,529746964
382	1,29E+12	62098	871592961	0,023	0,0107287	9,433	6128	321458396	0,027	0,002569958
383	1,29E+12	62099	871593985	0,041	0,0100719	9,457	6129	321458399	0,026	0,623626043
384	1,29E+12	62100	871595009	0,007	0,0105536	9,479	6130	321458400	0,05	0,660288887
385	1,29E+12	62101	871596033	0,044	0,0109078	9,502	6131	321458405	0,05	0,8929864
386	1,29E+12	62102	871597057	0,006	0,0115248	9,526	6132	321458408	0,048	0,43670382
387	1,29E+12	62103	871598081	0,017	0,0118807	9,549	6133	321458412	0,033	0,34169647
388	1,29E+12	62104	871599105	0,022	0,0115269	9,572	6134	321458415	0,043	0,392275933
389	1,29E+12	62105	871600129	0,027	0,0108828	9,595	6135	321458417	0,041	0,755956959
390	1,29E+12	62106	871601153	0,039	0,0104388	9,619	6136	321458420	0,037	0,213167219
391	1,29E+12	62107	871602177	0,017	0,0107727	9,642	6137	321458423	0,028	0,801928566
392	1,29E+12	62108	871603201	0,018	0,0104881	9,665	6138	321458424	0,041	0,687445515
393	1,29E+12	62109	871604225	0,016	0,0101589	9,688	6139	321458430	0,039	0,023546214
394	1,29E+12	62110	871605249	0,025	0,0099752	9,711	6140	321458433	0,032	0,26382745
395	1,29E+12	62111	871606273	0,021	0,009463	9,735	6141	321458434	0,034	0,458907419
396	1,29E+12	62112	871607297	0,024	0,0090103	9,758	6142	321458435	0,032	0,216223626
397	1,29E+12	62113	871608321	0,034	0,0084959	9,781	6143	321458437	0,031	0,061803884
398	1,29E+12	62114	871609345	0,012	0,0086387	9,804	6144	321458445	0,046	0,518450248

399	1,29E+12	62115	871610369	0,026	0,0088	9,828	6145	321458449	0,035	0,380478956
400	1,29E+12	62116	871611393	0,02	0,0084237	9,852	6146	321458453	0,049	0,56073483
401	1,29E+12	62117	871612417	0,027	0,0080985	9,874	6147	321458454	0,047	0,804870393
402	1,29E+12	62118	871613441	0,038	0,0078286	9,897	6148	321458457	0,035	0,797544542
403	1,29E+12	62119	871614465	0,009	0,0082631	9,92	6149	321458461	0,029	0,043160704
404	1,29E+12	62120	871615489	0,033	0,0086354	9,944	6150	321458463	0,048	0,586387722
405	1,29E+12	62121	871616513	0,026	0,0087069	9,969	6151	321458464	0,043	0,178891653
406	1,29E+12	62122	871617537	0,043	0,0083365	9,99	6152	321458465	0,047	0,904787502
407	1,29E+12	62123	871618561	0,012	0,0090517	10,013	6153	321458466	0,047	0,214773597
408	1,29E+12	62124	871619585	0,037	0,0091872	10,037	6154	321458472	0,042	0,100395629
409	1,29E+12	62125	871620609	0,001	0,0094743	10,06	6155	321458475	0,029	0,862747501
410	1,29E+12	62126	871621633	0,006	0,0102709	10,083	6156	321458476	0,049	0,642615685
411	1,29E+12	62127	871622657	0,03	0,0107052	10,107	6157	321458477	0,029	0,449542678
412	1,29E+12	62128	871623681	0,018	0,0104599	10,129	6158	321458480	0,032	0,018398717
413	1,29E+12	62129	871624705	0,033	0,0101324	10,153	6159	321458483	0,031	0,107061735
414	1,29E+12	62130	871625729	0,028	0,0101104	10,177	6160	321458486	0,035	0,79887511
415	1,29E+12	62131	871626753	0,023	0,0097772	10,199	6161	321458490	0,035	0,636146651
416	1,29E+12	62132	871627777	0,024	0,0091799	10,222	6162	321458492	0,041	0,706263973
417	1,29E+12	62133	871628801	0,011	0,0086549	10,245	6163	321458493	0,043	0,257628343
418	1,29E+12	62134	871629825	0,025	0,0088777	10,269	6164	321458495	0,04	0,009807385
419	1,29E+12	62135	871630849	0,035	0,0084341	10,292	6165	321458498	0,031	0,234529133
420	1,29E+12	62136	871631873	0,086	0,0086432	10,315	6166	321458501	0,044	0,908274917
421	1,29E+12	62137	871632897	0,005	0,0120268	10,338	6167	321458504	0,043	0,113917368
422	1,29E+12	62138	871633921	0,006	0,0124139	10,362	6168	321458508	0,045	0,328125232
423	1,29E+12	62139	871634945	0,016	0,0127142	10,385	6169	321458509	0,034	0,776298606
424	1,29E+12	62140	871635969	0,003	0,0123708	10,41	6170	321458514	0,034	0,105813061
425	1,29E+12	62141	871636993	0,007	0,0128614	10,431	6171	321458516	0,032	0,230100961

426	1,29E+12	62142	871638017	0,021	0,0130713	10,454	6172	321458538	0,048	0,545829754
427	1,29E+12	62143	871639041	0,027	0,0123931	10,481	6173	321458540	0,035	0,44291821
428	1,29E+12	62144	871640065	0,028	0,0118548	10,503	6174	321458542	0,03	0,629016917
429	1,29E+12	62145	871641089	0,018	0,0114126	10,524	6175	321458552	0,046	0,084350674
430	1,29E+12	62146	871642113	0,022	0,0110256	10,547	6176	321458553	0,035	0,95238958
431	1,29E+12	62147	871643137	0,024	0,0104127	10,571	6177	321458563	0,05	0,281047992
432	1,29E+12	62148	871644161	0,053	0,0098107	10,594	6178	321458573	0,05	0,674110526
433	1,29E+12	62149	871645185	0,021	0,0110588	10,617	6179	321458576	0,038	0,820938034
434	1,29E+12	62150	871646209	0,004	0,0105063	10,64	6180	321458577	0,026	0,329297321
435	1,29E+12	62151	871647233	0,016	0,0110509	10,663	6181	321458579	0,026	0,963938785
436	1,29E+12	62152	871648257	0,024	0,0108115	10,687	6182	321458581	0,029	0,172965245
437	1,29E+12	62153	871649281	0,02	0,0101845	10,71	6183	321458586	0,047	0,535749703
438	1,29E+12	62154	871650305	0,023	0,0097493	10,734	6184	321458588	0,035	0,928575102
439	1,29E+12	62155	871651329	0,033	0,0091537	10,756	6185	321458593	0,028	0,051801477
440	1,29E+12	62156	871652353	0,024	0,0091928	10,78	6186	321458597	0,05	0,708748786
441	1,29E+12	62157	871653377	0,011	0,008667	10,803	6187	321458600	0,027	0,297043801
442	1,29E+12	62158	871654401	0,028	0,0088891	10,827	6188	321458603	0,031	0,484010694
443	1,29E+12	62159	871655425	0,019	0,0086323	10,849	6189	321458608	0,038	0,918062999
444	1,29E+12	62160	871656449	0,025	0,0083565	10,872	6190	321458610	0,04	0,335401557
445	1,29E+12	62161	871657473	0,022	0,0079455	10,896	6191	321458615	0,035	0,845576535
446	1,29E+12	62162	871658497	0,026	0,0075251	10,923	6192	321458618	0,032	0,06929216
447	1,29E+12	62163	871659521	0,025	0,0072286	10,943	6193	321458622	0,03	0,07240573
448	1,29E+12	62164	871660545	0,019	0,006888	10,965	6194	321458628	0,049	0,727724997
449	1,29E+12	62165	871661569	0,025	0,0067213	10,989	6195	321458631	0,033	0,72806197
450	1,29E+12	62166	871662593	0,022	0,0064124	11,012	6196	321458634	0,026	0,390622368
451	1,29E+12	62167	871663617	0,03	0,0060879	11,035	6197	321458639	0,047	0,511658197
452	1,29E+12	62168	871664641	0,032	0,0061312	11,058	6198	321458641	0,039	0,376661411

453	1,29E+12	62169	871665665	0,038	0,0062967	11,082	6199	321458642	0,044	0,862721922
454	1,29E+12	62170	871666689	0,057	0,0068269	11,105	6200	321458649	0,049	0,641609838
455	1,29E+12	62171	871667713	0,014	0,0085115	11,128	6201	321458651	0,027	0,252456278
456	1,29E+12	62172	871668737	0,005	0,0085558	11,151	6202	321458655	0,048	0,985032557
457	1,29E+12	62173	871669761	0,007	0,0091598	11,174	6203	321458665	0,034	0,901083303
458	1,29E+12	62174	871670785	0,011	0,0096011	11,199	6204	321458670	0,029	0,202543212
459	1,29E+12	62175	871671809	0,018	0,0097647	11,221	6205	321458671	0,032	0,626227119
460	1,29E+12	62176	871672833	0,023	0,0094807	11,244	6206	321458672	0,037	0,252307737
461	1,29E+12	62177	871673857	0,022	0,0089019	11,267	6207	321458676	0,03	0,722695374
462	1,29E+12	62178	871674881	0,021	0,0084218	11,29	6208	321458684	0,032	0,17881124
463	1,29E+12	62179	871675905	0,023	0,0080342	11,314	6209	321458687	0,041	0,336393165
464	1,29E+12	62180	871676929	0,042	0,0075458	11,338	6210	321458697	0,033	0,735241473
465	1,29E+12	62181	871677953	0,019	0,0082479	11,36	6211	321458716	0,05	0,243747021
466	1,29E+12	62182	871678977	0,018	0,0079962	11,383	6212	321458720	0,035	0,521183686
467	1,29E+12	62183	871680001	0,015	0,0078226	11,406	6213	321458727	0,05	0,33998705
468	1,29E+12	62184	871681025	0,024	0,0078475	11,43	6214	321458730	0,033	0,636870987
469	1,29E+12	62185	871682049	0,033	0,0074058	11,453	6215	321458738	0,05	0,704763918
470	1,29E+12	62186	871683073	0,018	0,0075542	11,476	6216	321458742	0,029	0,470495975
471	1,29E+12	62187	871684097	0,03	0,0074083	11,499	6217	321458743	0,038	0,081131587
472	1,29E+12	62188	871685121	0,01	0,007369	11,523	6218	321458747	0,047	0,968153622
473	1,29E+12	62189	871686145	0,044	0,0077347	11,547	6219	321458751	0,034	0,161029492
474	1,29E+12	62190	871687169	0,029	0,00855	11,569	6220	321458755	0,033	0,354128218
475	1,29E+12	62191	871688193	0,018	0,0083769	11,593	6221	321458758	0,035	0,529663929
476	1,29E+12	62192	871689217	0,016	0,0081796	11,615	6222	321458759	0,03	0,432860071
477	1,29E+12	62193	871690241	0,009	0,0081196	11,639	6223	321458765	0,036	0,42963337
478	1,29E+12	62194	871691265	0,026	0,0085009	11,662	6224	321458767	0,048	0,161633383
479	1,29E+12	62195	871692289	0,021	0,0081433	11,685	6225	321458769	0,045	0,476745394

480	1,29E+12	62196	871693313	0,025	0,0077731	11,71	6226	321458772	0,042	0,641309755
481	1,29E+12	62197	871694337	0,023	0,0073986	11,732	6227	321458777	0,029	0,542715176
482	1,29E+12	62198	871695361	0,021	0,0069499	11,755	6228	321458784	0,041	0,658700025
483	1,29E+12	62199	871696385	0,037	0,0066543	11,778	6229	321458797	0,026	0,527706115
484	1,29E+12	62200	871697409	0,012	0,0070996	11,801	6230	321458798	0,049	0,654226676
485	1,29E+12	62201	871698433	0,026	0,0073572	11,824	6231	321458802	0,03	0,819434502
486	1,29E+12	62202	871699457	0,018	0,0070711	11,848	6232	321458806	0,035	0,48389685
487	1,29E+12	62203	871700481	0,027	0,0069554	11,872	6233	321458812	0,035	0,735528337
488	1,29E+12	62204	871701505	0,113	0,0067569	11,894	6234	321458822	0,045	0,25162197
489	1,29E+12	62205	871702529	0,32	0,0119459	12,434	6235	321458825	0,042	0,074804318
490	1,29E+12	62206	871703553	0,049	0,029748	12,434	6236	321458852	0,044	0,336845076
491	1,29E+12	62207	871704577	0,017	0,0295	12,435	6237	321458853	0,048	0,617139451
492	1,29E+12	62208	871705601	0,031	0,028045	12,436	6238	321458857	0,039	0,62039891
493	1,29E+12	62209	871706625	0,018	0,0267784	12,436	6239	321458859	0,047	0,369207855
494	1,29E+12	62210	871707649	0,008	0,025431	12,437	6240	321458864	0,03	0,718322282
495	1,29E+12	62211	871708673	0,018	0,0247928	12,437	6241	321458865	0,048	0,993587497
496	1,29E+12	62212	871709697	0,005	0,0235695	12,438	6242	321458866	0,042	0,83592922
497	1,29E+12	62213	871710721	0,008	0,0232352	12,439	6243	321458873	0,047	0,672733398
498	1,29E+12	62214	871711745	0,005	0,0227342	12,441	6244	321458882	0,037	0,624665338
499	1,29E+12	62215	871712769	0,005	0,0224521	12,441	6245	321458888	0,032	0,017016736
PROMEDIO				0,02381162	0,01044099	PROMEDIO			0,04184569	0,50260774

4.3 Comparativa

Con los datos obtenidos de las tablas se procedió a realizar los gráficos comparativos entre los escenarios antes mencionados.

4.4 Retardo

4.4.1 Paquetes de Video

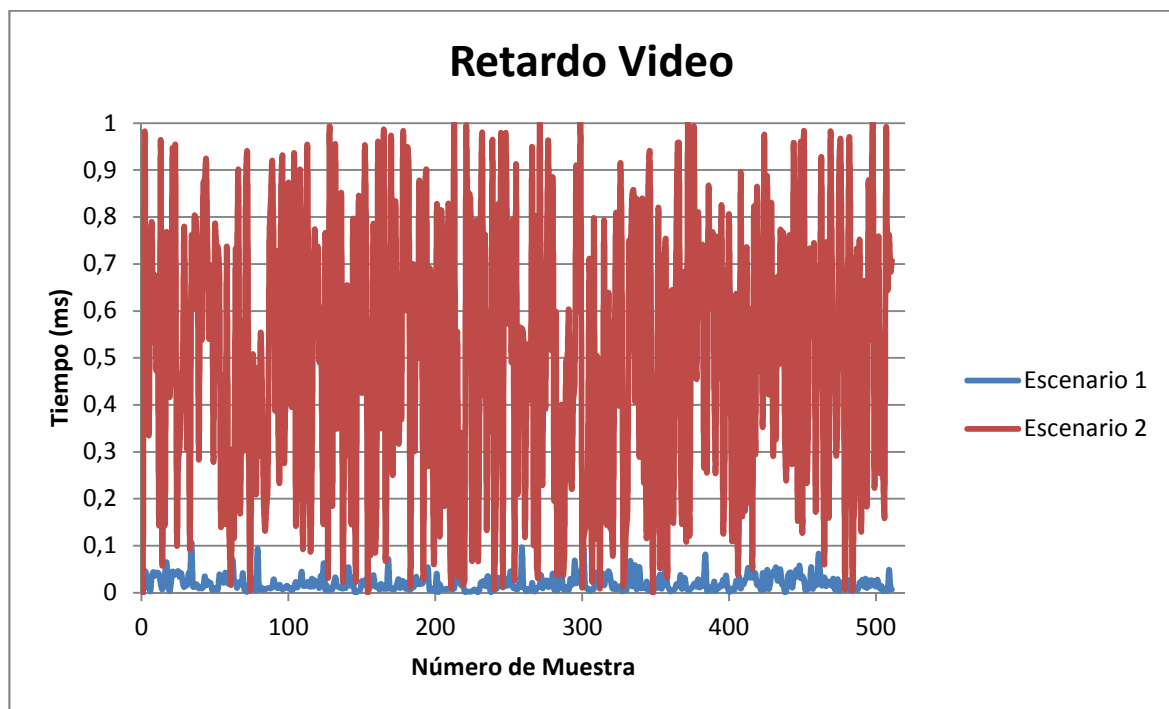


Ilustración 0.1 - Retardo Paquetes de Video

En el gráfico de Retardo de video se muestra que al utilizar reglas de negocio en la APS provoca que el paso de los paquetes se procesen de una manera más lenta que sin utilizar reglas de negocio, se evidencia que al procesar las reglas de negocio la APS crea archivos .log lo cual produce que el paso de paquetes de video afecten su normal paso hacia la APC para su reproducción.

4.4.2 Paquetes de Audio

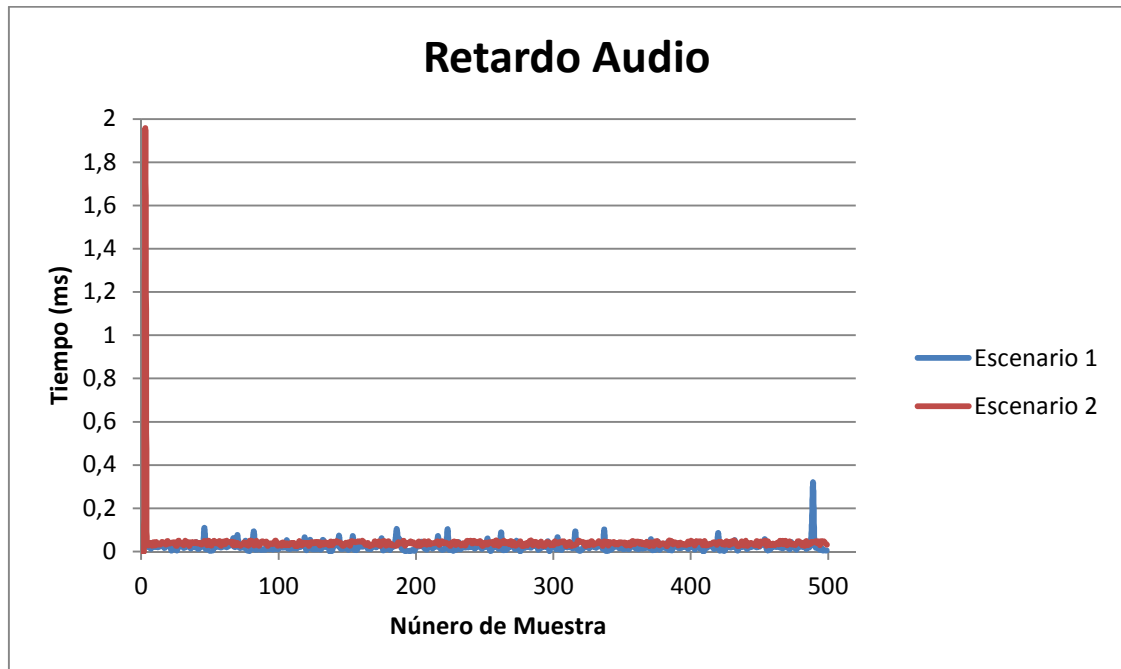


Ilustración 0.2 - Retardo Paquetes de Audio

En el gráfico de Retardo de audio se muestra que al utilizar reglas de negocio en la APS provoca que el paso de los paquetes se procesen de una manera más lenta que sin utilizar reglas de negocio, se evidencia que al procesar las reglas de negocio la APS crea archivos .log lo cual produce que el paso de paquetes de audio afecten su normal reproducción en la APC.

CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones Generales

A pesar del buen funcionamiento de DROOLS como componente de toma de decisiones dentro del servidor proxy, éste sistema cuenta con algunos bugs que aún no han sido arreglados y que se debe tomar en cuenta al momento de generar las reglas de negocio, como es el hecho de que el nombramiento sus clases pueden presentar inconvenientes si se usa una mezcla entre la escritura mayúsculas y minúsculas.

Sin embargo, más allá de estos inconvenientes, DROOLS nos proporciona la funcionalidad suficiente como para generar dentro del proxy un sistema de reglas de negocio capaz de tomar decisiones reconociendo los patrones aprendidos al momento de ejecutar cada una de las reglas.

Debido a la constante actualización de la versión del sistema operativo android para móviles, y el distanciamiento de flash en estos dispositivos, JADE deja de ser una opción para la comunicación mediante agentes entre el servidor y el cliente, ya que el paso de mensajes con cambios en las tramas no está soportado a partir de la versión 2.3.

A esto se debe sumar que el sistema de localización proporcionado por Look! tampoco se puede acoplar a la versión de Android en la que se desarrolló inicialmente la aplicación del cliente. Esto implica buscar nuevas alternativas de comunicación que sean soportadas por los dispositivos de última generación, dando como pauta el uso de HTML5.

5.2 Recomendaciones

- La principal recomendación es migrar la programación a codificación HTML5 aprovechando el uso de sus componentes de video embebidos en el código.
- Evitar la manipulación de paquetes de videostreaming ya que las nuevas actualizaciones de Android validan estos paquetes antes de transmitirlos, por lo que modificarlos generaría errores en la aplicación.
- Con los lineamientos de HTML5 se puede empezar a validar el código de la aplicación con código HTML5 para que la migración de la aplicación pueda ser exitosa.

ABREVIATURAS

AAC	Advanced Audio Coding.
ACL	Lista de control de acceso.
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line.
AID	Agent Identifier
AMS	Agent managment system.
API	Application Programming linterface(Interfaz de Programación De Aplicaciones)
APS	Agente proxy servidor
APC	Agente proxy cliente.
AVI	Audio Video Interleave.
CDMA	Acceso múltiple por división de código.
CMD	Command Prompt.
Códec	Codificador/Decodificador.
DF	Directoty Facilitator
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol.
DNS	Domain Name System
FIPA	Foundation for intelligent Physical Agent.
FPS	Frame por segundo
GPL	Licencia Pública General.
GPS	Sistema de Posicionamiento Global.
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access.

HTTP	Protocolo de Transferencia de Hipertexto.
IDE	Entorno de Desarrollo Integrado.
IGMP	Protocolo de administración de grupos de Internet.
IP	Protocolo de Internet
JADE	Java Agent Development Framework.
JAR	Java Archive
JDK	Java Development Kit o kit de desarrollo de Java.
Kb/s	Kilo bytes por segundo
LEAP	Leap Lightweight Extensible Agent Platform.
LGPL	Licencia Pública General Reducida
Mp3	Conocido como MPEG-1 Moving Picture Experts Group.
ms	Milisegundos
MTP	Media Transfer Protocol.
OSPF	Open Shortest Path First.
PDA	Asistente Digital Personal.
QoS	Calidad de servicio.
RIP	Protocolo de encaminamiento de información.
RTCP	Protocolo de control RTP.
RTP	Protocolo de transporte de tiempo real.
RTSP	Real time streaming protocol.
SDK	Software development kit o Kit de desarrollo de software.

SNMP	Simple Network Management Protocol.
SSRC	Synchronization Source
TCP	Protocolo de control de transmisión.
UDP	Protocolo de datagrama de usuario.
URL	Localizador uniforme de recursos.
VLC	Video Lan Client.
WIFI	Wireless Fidelity
3GPP	3rd Generation Partnership Project.

GLOSARIO

Agente Jade	Un agente JADE es una instancia de una clase de JAVA definida por el usuario que extiende la clase AGENTE básica.
Ancho de Banda	Es la cantidad de información o de datos que se puede enviar a través de una conexión de red en un período de tiempo dado.
Ant	Es una herramienta usada en programación para la realización de tareas mecánicas durante la fase de complicación y construcción.
Área de Cobertura	Es el espacio donde el teléfono móvil tiene una buena intensidad de señal para poder establecer comunicación con las aplicaciones.
Array	Es una zona de almacenamiento contiguo, que contiene una serie de elementos del mismo tipo
Backend	Se relaciona con el principio y el final de un proceso.
Bibliotecas de Software	Es un conjunto de subprogramas utilizados para desarrollar software. Las bibliotecas contienen código y datos, que proporcionan servicios a programas independientes, es decir, pasan a formar parte de éstos. Esto permite que el código y los datos se compartan y puedan modificarse
Buffer	Memoria de almacenamiento temporal de información que permite transferir los datos entre unidades funcionales con características de transferencia diferentes.
Calidad	Es un conjunto de propiedades inherentes a un objeto o servicio, que le confieren capacidad para satisfacer necesidades implícitas o explícitas.
Cliente	Es el que realiza las peticiones.

Contenedor	Es una instancia de ejecución.
Contenedor principal	Es donde se encuentran las herramientas que hacen funcional a JADE.
Contenedor de video	Es un tipo de formato de archivo que almacena información de vídeo, audio, subtítulos, capítulos, meta-datos e información de sincronización siguiendo un formato preestablecido en su especificación.
Conmutación de Paquetes	Es el envío de datos en una red de computadoras. Un paquete es un grupo de información que consta de dos partes: los datos propiamente dichos y la información de control, que especifica la ruta a seguir a lo largo de la red hasta el destino del paquete
Frame	Es un fotograma o cuadro, una imagen particular dentro de una sucesión de imágenes que componen una animación o video.
Framework	Es un conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios para enfocar un tipo de problemática particular, que sirve como referencia para enfrentar y resolver nuevos problemas de índole similar.
Frontend	Se relaciona con el principio y el final de un proceso. Se encuentra en el dispositivo móvil.
Java	Es un lenguaje de programación orientado a objetos, desarrollado por Sun Microsystems. El lenguaje en sí mismo toma mucha de su sintaxis de C y C++.
Máquina Virtual de Proceso	Se ejecuta como un proceso normal dentro de un sistema operativo y soporta un solo proceso. La máquina se inicia automáticamente cuando se lanza el proceso que se desea ejecutar y se detiene para cuando éste finaliza. Su objetivo es el de proporcionar un entorno de ejecución independiente de la plataforma de hardware y del sistema operativo, que oculte los detalles de la plataforma subyacente y permita que un

programa se ejecute siempre de la misma forma sobre cualquier plataforma.

Metodología

Se encarga de elaborar estrategias de desarrollo de software que promuevan prácticas adaptativas en vez de predictivas; centradas en las personas o los equipos, orientadas hacia la funcionalidad y la entrega, de comunicación intensiva y que requieren implicación directa del cliente

Multimedia

Se refiere a cualquier objeto o sistema que utiliza múltiples medios de expresión (físicos o digitales) para presentar o comunicar información.

Payload

Área de datos

Plugin

Es un programa que incrementa o aumenta las funcionalidades de un programa principal.

Protocolo HTTP

Es un protocolo orientado a transacciones y sigue el esquema petición-respuesta entre un cliente y un servidor. Al cliente que efectúa la petición.

Proxy

Programa o dispositivo que realiza una acción en representación de otro

Puerto

Interfaz para comunicar programa a través de una red.

Reproductor Multimedia

Es un programa informático o un dispositivo capaz de mostrar un abanico de contenidos audiovisuales.

Servidor

Es una computadora que, formando parte de una red, provee servicios a otras computadoras denominadas clientes.

Sincronización

Es hacer concordar la imagen de video y el audio de una película

Sniffer

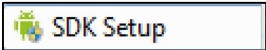
Aplicación de monitorización y de análisis para el tráfico de una red para detectar problemas.

Socket	Es la combinación de una dirección IP y un número de puerto.
Tasa de Muestreo	Es el número de muestras por unidad de tiempo que se toman de una señal continua para producir una señal discreta.
Timestamp	Marca de tiempo. Es una secuencia de caracteres, que denotan la hora y fecha en la cual ocurrió un determinado evento
Tecnología ADSL	Esta nueva tecnología digital ha permitido a las empresas que ofrecen servicios telefónicos competir en el mercado de servicios de Internet de alta velocidad, utilizando la misma línea telefónica mediante la separación de las señales de voz y datos.
Televisión digital	Se refiere al conjunto de tecnologías de transmisión y recepción de imagen y sonido, a través de señales digitales.
VARIABLES DE ENTORNO	Son un conjunto de valores dinámicos que normalmente afectan el comportamiento de los procesos en una computadora.

ANEXOS

1 Anexo 1- Manual de Instalación

1.1 Instalación de Android SDK.

- 1.- Descargar el sdk de Android de la url <http://developer.android.com/sdk/index.html>, según el sistema operativo en este caso windows.
- 2.- Descomprimir el archivo descargado “android-sdk_r06-windows”, se recomienda hacerlo en una carpeta (ejemplo “android”) en la raíz de la unidad C.
- 3.- Ejecutar c:\android\sdk setup.exe 
- 4.- Seleccionar en el menú lateral “Settings”.
- 5.- Activar la casilla “Force https://...”.
- 6.- Clic en el botón Save & Apply.

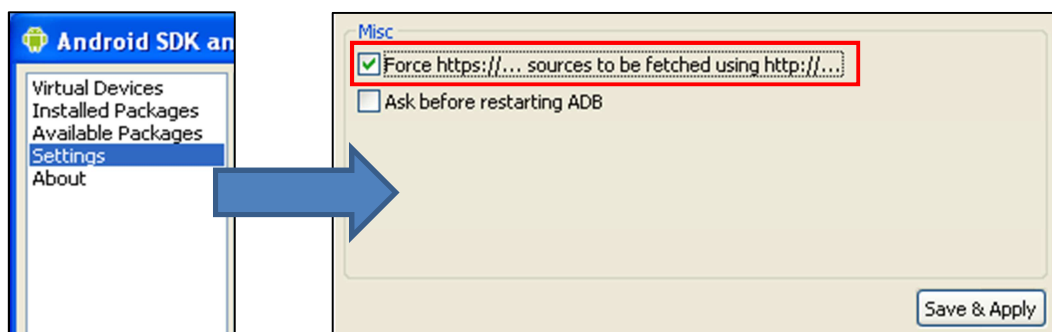


Ilustración 1.1 - Android SDK

- 7.- Seleccionar Android SDK Tools (herramientas necesarias), SDK Platform Android 2.2 y USB Driver package (servirá para poder cargar las aplicaciones directamente al celular Android).

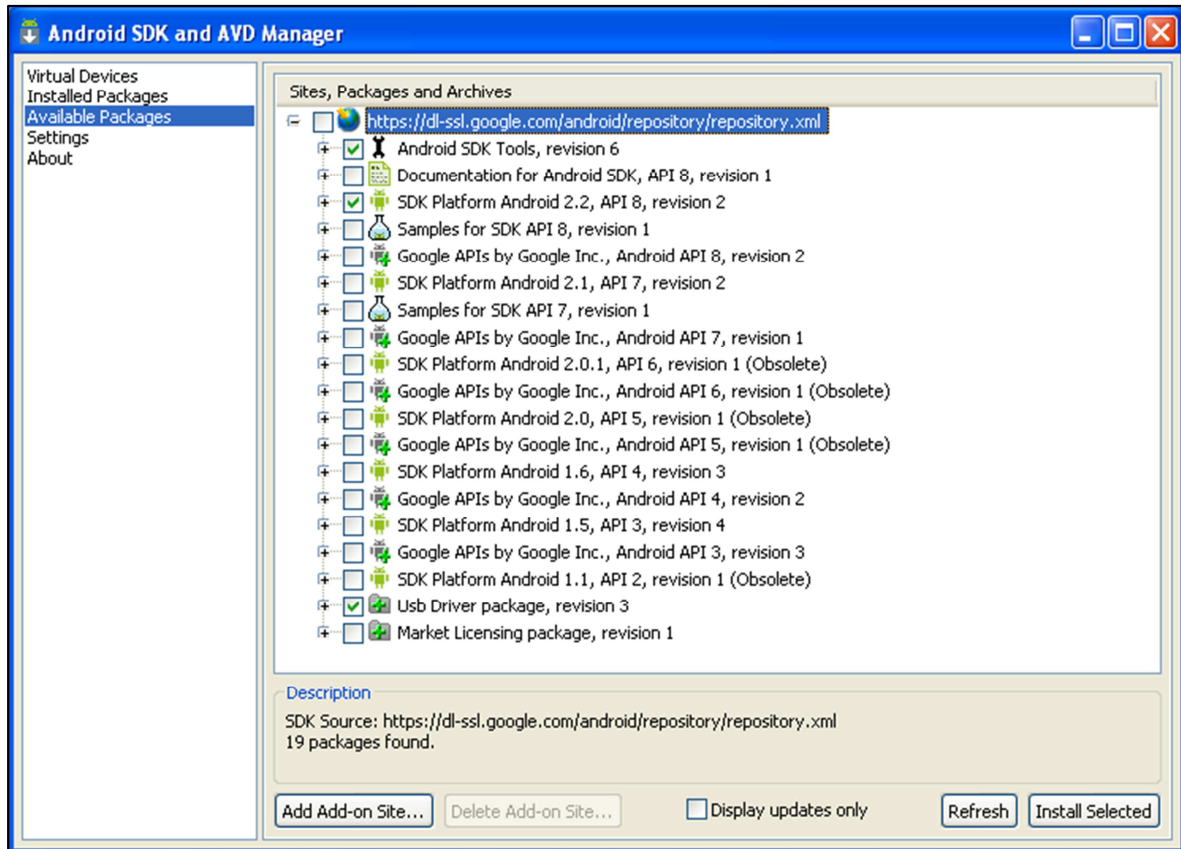


Ilustración 1.2 - Paquetes Disponibles

8.- Clic en el botón Install Selected

9.- Clic en Install

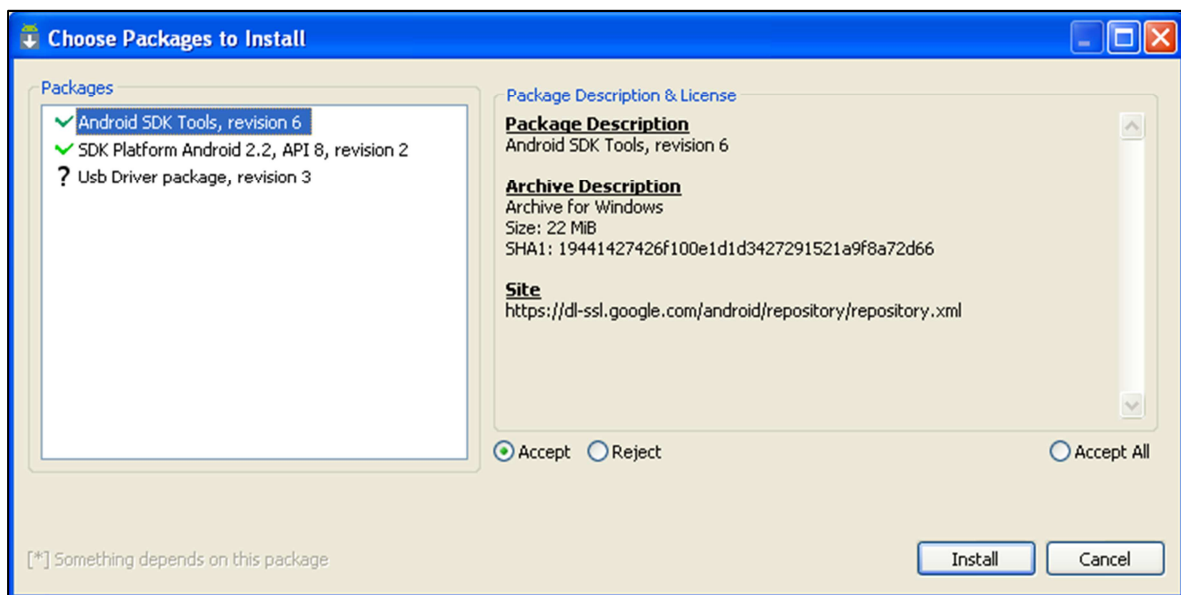


Ilustración 1.3 - Descarga SDK

1.2 Instalación de plugins y herramientas de programación.

1.2.1 Instalación de JAVA

1. Descargar Java Development Kit de la página oficial <http://www.oracle.com> según las características de la máquina en donde se desea instalar (32 o 64 bits) y sistema operativo, en este caso se usará windows.



Ilustración 1.4 - Descarga JAVA

2. Ejecutar el archivo descargado, para proceder con la instalación:
 - jdk-version-windows-i586.exe (32 bits).
 - jdk-version-windows-x64.exe (64 bits).
3. Señalar el directorio donde se instalará el jdk, por defecto es C:\Program Files\Java

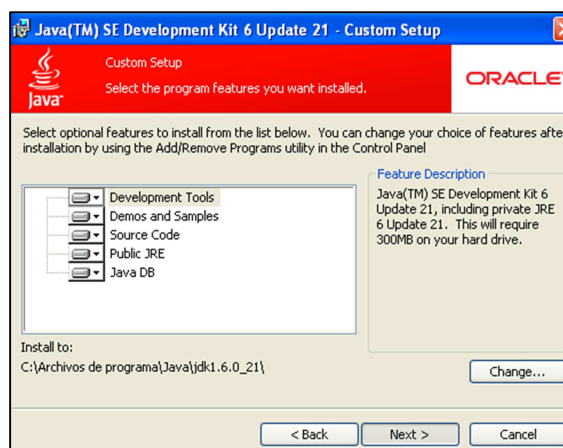


Ilustración 1.5 - Directorio JDK

4. Instalar el jdk.
5. Señalar el directorio donde se instalará el jre, por defecto es C:\Program Files\Java
6. Instalar el jre.

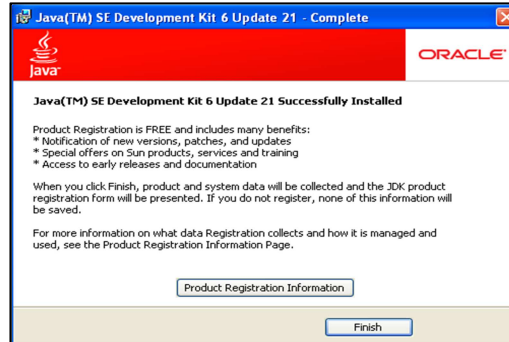


Ilustración 1.6 - Fin de instalación

1.2.1.1 Configuración de las Variables de Entorno

1. Para abrir las variables de entorno del sistema, click derecho en MiPc y seleccionar Propiedades, Opciones Avanzadas y click en el botón variables de entorno.

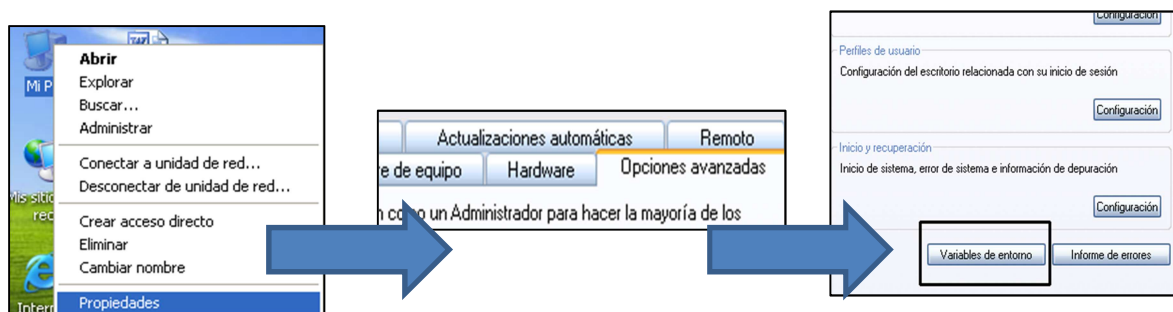


Ilustración 1.7 - Variables de Entorno

2. Modificar la variable Path, añadiendole al valor de la variable la dirección donde se encuentra instalado la carpeta bin del jdk, ante puesto el símbolo “;”.

En este caso debería ser “;C:\Program Files\Java\jdk1.6.0_18\bin”.

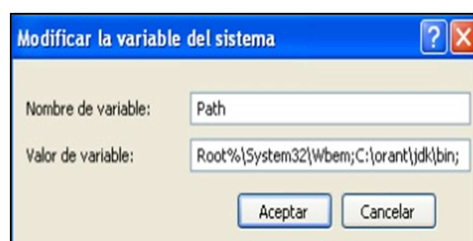


Ilustración 1.8 - Variable PATH

3. Aceptar
4. Añadir la variable CLASSPATH, con el valor de la variable, la dirección donde se encuentra src.zip del jdk. Lo cuál quedaría de la siguiente manera:
“C:\Program Files\Java\jdk1.6.0_18\src.zip”

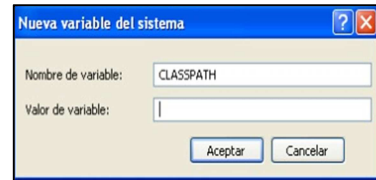


Ilustración 1.9 - Variable CLASSPATH

5. Aceptar
6. Añadir la variable JAVA_HOME cuyo valor será la dirección donde está instalado el jdk y el jre. “C:\Program Files\Java\jdk1.6.0_18”

1.2.2 Instalación de Eclipse

- 1.- Descargar Eclipse IDE for Java EE Developers de la siguiente url <http://www.eclipse.org/downloads/>, según el tipo de arquitectura que posea el computador (32 o 64 bits).
- 2.- Descomprimir el archivo descargado.
- 3.- Copiar la carpeta eclipse en el directorio de preferencia.
- 4.- (No Obligatorio) Crear un acceso directo en el escritorio del archivo eclipse.exe.

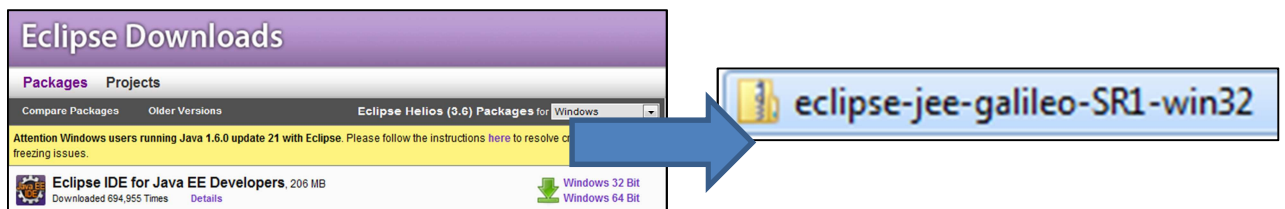


Ilustración 1.10 – Descarga Eclipse

1.2.3 Instalación Plugin de Android

1. Ejecutar Eclipse.
2. En el menú principal escoger la opción Help-> Install new software.

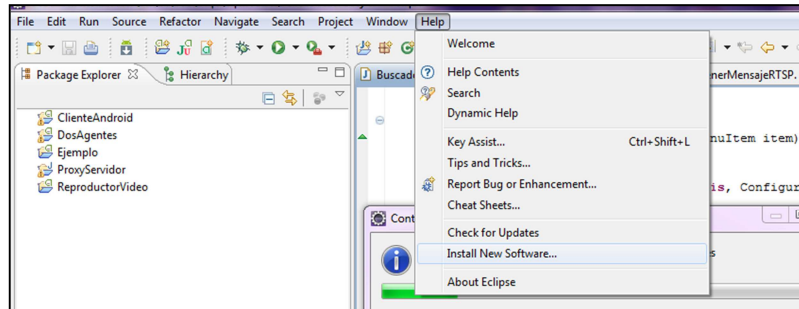


Ilustración 1.11 - Menú Eclipse

3. Escoger la opción add y poner la siguiente URL: <https://dl-ssl.google.com/android/eclipse/>, y en el campo Name puede ir un nombre que identifique a este plugin, en este caso se llamará Android. Seleccionar la opción OK.

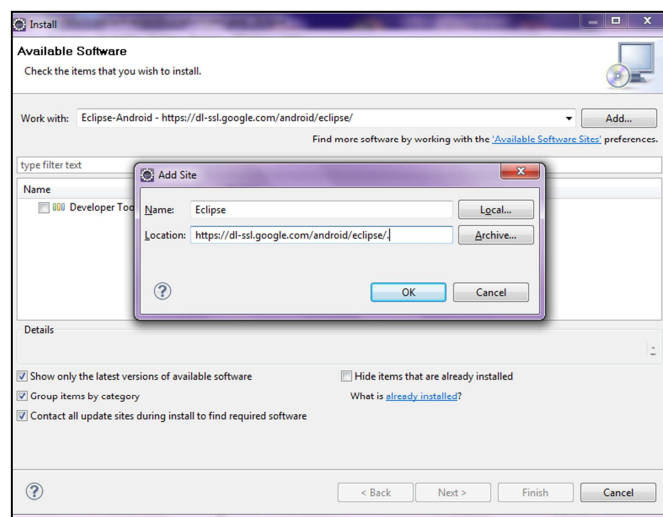


Ilustración 1.12 - URL

4. Seleccionar en el campo Work with la dirección ingresada en el paso anterior, automáticamente cargará los paquetes disponibles a instalar, seleccionar todos dando clic en la opción Developer Tools. Por último hacer clic en Next.

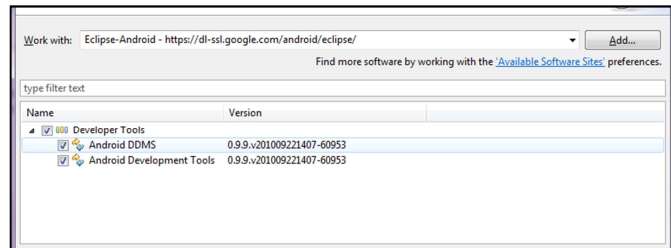


Ilustración 1.13 - Android Tools

5. Hacer clic en finish para proceder a instalar, se espera a que se instale, operación que demorará según la velocidad de internet.

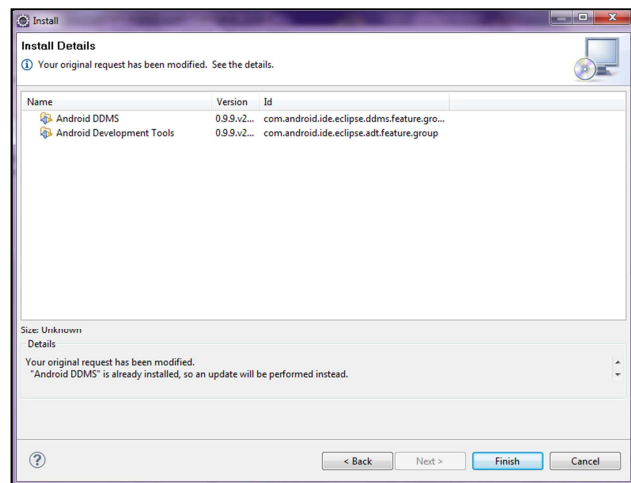


Ilustración 1.14 - Instalación

6. Luego de acabar con el proceso de instalación se reiniciará Eclipse y se configurará los parámetros necesarios para el funcionamiento de la plataforma Android. En el menú principal de Eclipse escoger la opción Window -> Preferences.

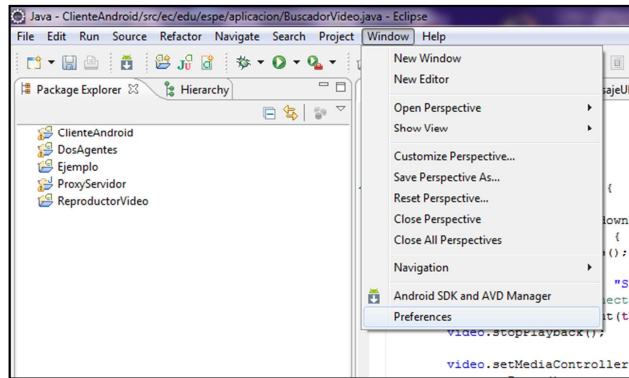


Ilustración 1.15 - Configuración Android SDK

7. En la opción Android señalar donde se encuentra localizado el SDK. En este caso está ubicado en la siguiente dirección: c:\Android.

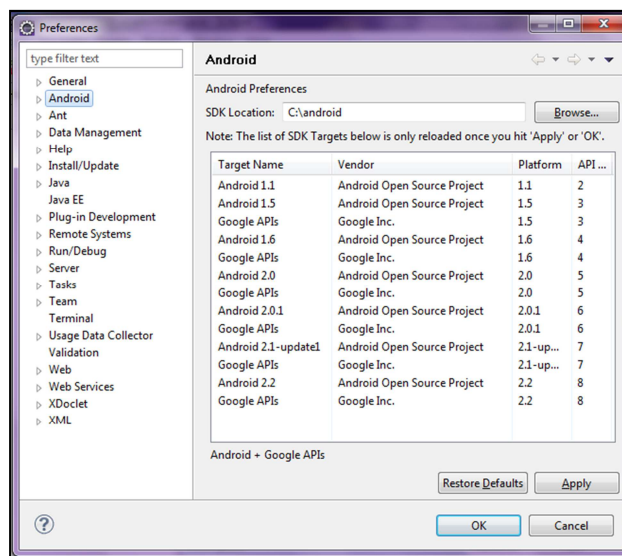


Ilustración 1.16 - Localización SDK

1.2.4 Configuración del Emulador de Android

1. Dentro de Eclipse en la barra de herramientas, se encuentra una opción llamada Android SDK and AVD Manager, representada por el siguiente icono:



Esta opción ayuda a configurar un dispositivo en el emulador.

- Ubicarse en la barra izquierda y escoger Virtual Devices.
- Ahora en la parte derecha de la ventana, presionar el botón New.

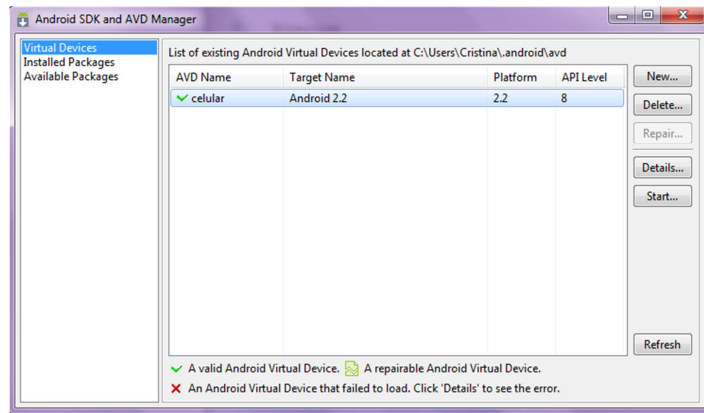


Ilustración 1.17 - Paso 3 y 4

- Configurar el emulador, en el campo Name poner un nombre que lo identifique, en target escoger la versión de SDK a utilizar en este caso Android 2.2, por último configurar el tamaño de la memoria del emulador, se recomienda 300. Y dar clic en Create AVD.

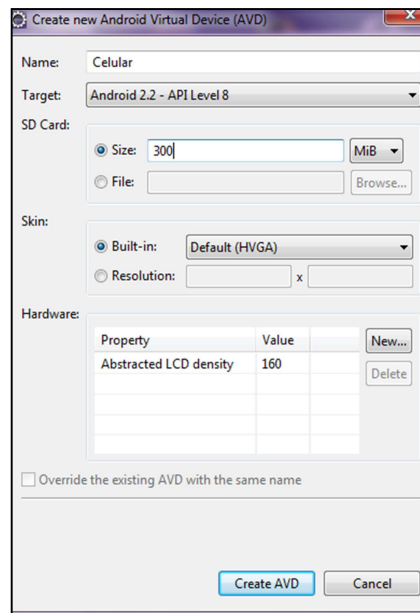


Ilustración 1.18 - Configuración emulador

1.2.5 Configuración de JADE

1.2.5.1 Herramienta Apache Ant

1. Para compilar y construir la plataforma Jade se utilizará la herramienta ant, la misma que debe ser descargada de la siguiente dirección: <http://ant.apache.org>.
2. Teniendo la herramienta ant descomprimirla y ubicarla en la unidad c. Se recomienda la siguiente dirección: c:\ant.
3. El siguiente paso es añadir las variables de entorno necesarias para la configuración:
 - ANT_HOME: debe apuntar donde se encuentra el directorio ant (c:\ant).
 - PATH: se le debe añadir la dirección donde se encuentra el directorio bin de ant (c:\ant\bin).
 - Para probar la correcta configuración abrir el símbolo del sistema, escribir el comando ant, y se debe obtener el siguiente mensaje:

```
C:\>ant
Buildfile: build.xml does not exist!
Build failed
C:\>_
```

Ilustración 1.19 - CMD Ant

1.2.5.2 Jade

1. Descargar la plataforma JADE de la siguiente página web: <http://jade.tilab.com/>, para esto se debe estar registrado.



Ilustración 1.20 - Página Oficial JADE

2. Descargar el código fuente de la versión de Jade 4.0.1, que en este momento es la más actual además la configuración que va a ser explicada a continuación es realizada exclusivamente para esta versión.
3. Luego de haber descargado jade, descomprimir el archivo y copiar la carpeta JADE en la unidad C. Se recomienda la siguiente dirección: c:\jade.
4. Para compilar y construir la plataforma ejecutar los siguientes comandos en el símbolo del sistema y dentro del directorio jade:
 - ant lib.- teniendo como resultado exitoso BUILD SUCCESSFUL.
 - ant jade.- teniendo como resultado exitoso BUILD SUCCESSFUL.

```

makeExtendedSLParser:
parser:
check_execIdlj:
[echo] Default behaviour: IDLJ task is being skipped.
idlj:
check_execSubWCRev:
[echo] WARNING: SubWCRev is being skipped. The copyright notice of JADE Run
time will not be updated
SubWCRev:
toTag:
jade:
[javac] C:\jade\build.xml:143: warning: 'includeantruntime' was not set, def
aulting to build.sysclasspath=last; set to false for repeatable builds
BUILD SUCCESSFUL
Total time: 3 seconds
C:\jade>

```

Ilustración 1.21 - Compilación JADE

1.2.5.3 Complemento Leap

1. Descargar el complemento de la siguiente página web: <http://jade.tilab.com/>, dentro de la sección “community & developers” -> “[add-ons & 3rd party sw](#)”.
2. Y descargar el complemento [Leap](#).
3. Descomprimir el archivo y la carpeta leap copiarla en la ruta donde se encuentre localizado jade. (c:\jade).

1.2.5.4 Complemento JadeLeap-Android

1. Descargar el complemento de la siguiente página web: <http://jade.tilab.com/>, dentro de la sección “community & developers” -> “[add-ons & 3rd party sw](#)”.
2. Y descargar el complemento [JADE-Android](#).
3. Descomprimir el archivo y la carpeta add-ons y copiarla en la ruta donde se encuentre localizado jade. (c:\jade).

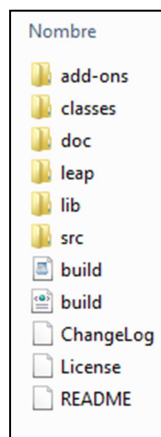


Ilustración 1.22 - add-ons

4. Ubicarse en la ruta C:\jade\add-ons\jade4android, y modificar el archivo build.properties:
 - **android-sdk-folder:** propiedad que apunta al directorio donde se encuentra instalado el android SDK. (c:/android)

- **android-target:** propiedad que especifica que versión de Android SDK se va a utilizar: android-3 para Plataforma Android 1.5, android-4 para Plataforma Android 1.6, android-7 para Plataforma Android 2.1 y android-8 para Plataforma Android 2.2
- **jade-home-dir:** propiedad que apunta al directorio donde JADE está instalado. (c:/jade).

Nota: las direcciones que se deben poner en las propiedades deben estar separadas por slash (/) en vez de backslash(\).

5. En el símbolo del sistema, ubicarse en la ruta C:\jade\add-ons\jade4android y ejecutar el siguiente comando:

- ant jar: teniendo como resultado exitoso BUILD SUCCESSFUL, y la configuración completa para JADE.

1.2.6 Configuración Drools

1.2.6.1 Como configurar el plugin de Drools Eclipse

Algo muy útil para desarrollar reglas es utilizar el plugin que nos brinda Drools. Para esto se necesita tener una version de Eclipse 3.5 (recomendado) o una anterior. Una vez iniciado Eclipse para instalar el plugin, se debe dirigir al menú Help -> Install new software y en este wizard agregar el repositorio de JBoss Tools (ver ilustración 1.23).

Lo más recomendable, y si quiere instalar en Eclipse 3.5, es utilizar el repositorio de Development que tiene la siguiente url: <http://download.jboss.org/jbosstools/updates/development/>, para update sites de otras versiones entra acá

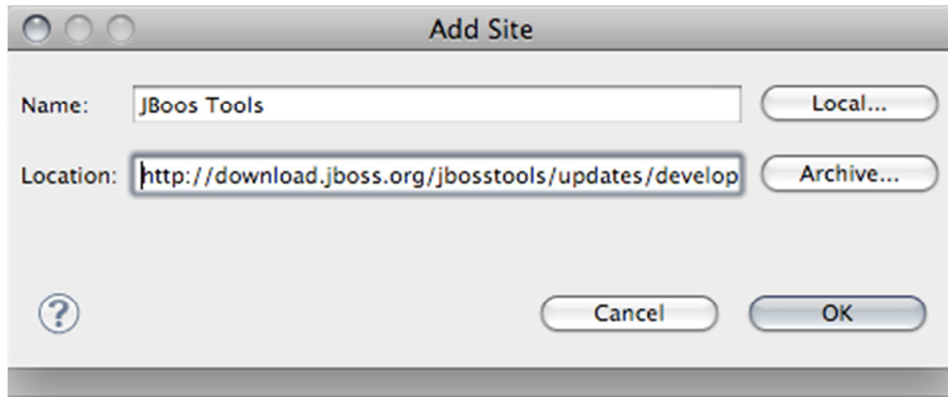


Ilustración 1.23 – Configuración plugin Drools

Una vez aceptado, seleccionado JBoss Tools y actualizada la información del repositorio, hacer un filtrado rápido buscando **Drools** y seleccionar los plugins necesarios (Core, Guvnor y/o Task). Ahora únicamente se debe seguir los pasos de instalación, aceptar las licencias y reiniciar el workspace.

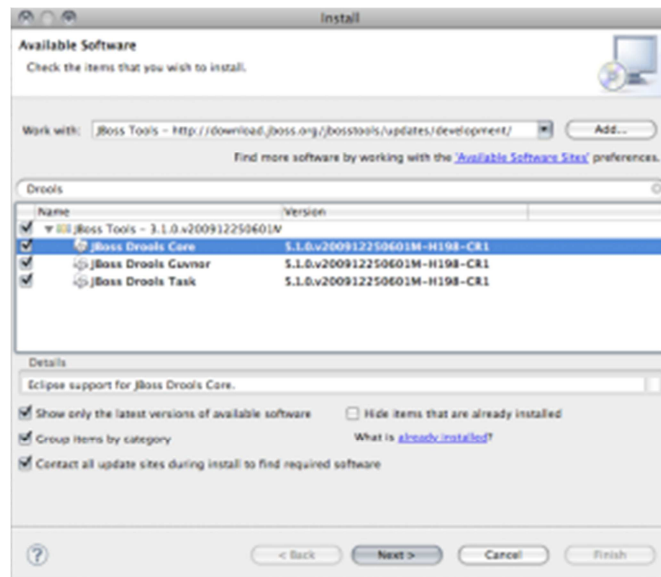


Ilustración 1.24 – Instalación del plugin Drools!

Una vez reiniciado Eclipse se tiene que configurar el Drools Runtime en las Preferencias de Eclipse. Estos Drools Runtime van a permitir ejecutar/debuggear nuestras reglas con distintas versiones de Drools. Lo que se debe hacer acá es agregar los distintos runtimes que se vayan a utilizar en los Drools Project. Tan solo es necesario ingresar un nombre y el path donde están todas las librerías de Drools, o al menos las necesarias para la ejecución/compilación. Según la documentación oficial son:

** drools-core*

** drools-api*

** drools-compiler*

** antlr3-runtime-3.1.1*

** xerces-2.9.1, xml-apis-2.0.2 – only if you are using XML rules, if DRL only, can skip this.*

** eclipse-jdt-core-3.4.2.v_883_R34x – only if you want to compile with eclipse*

** janino-2.5.15 – only if you want to compile with janino*

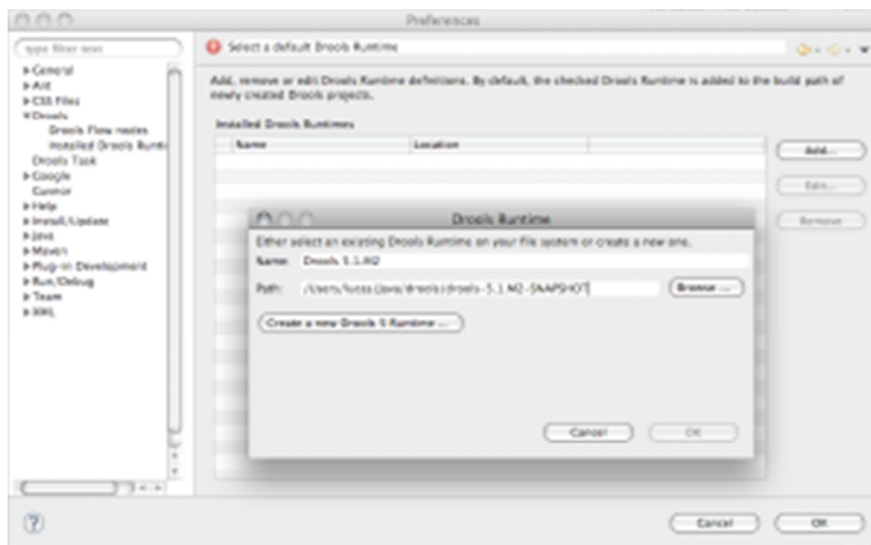


Ilustración 1.25 – Creación de runtime

Lo recomendable sería tener configurados al menos dos runtimes, uno con la última versión oficial y otra con la última versión estable de desarrollo, que se puede obtener del Hudson <https://hudson.jboss.org/hudson/job/drools/lastSuccessfulBuild/>

Como último dato, un problema muy común es la aparición de errores al compilarse las reglas con el Drools Builder, esto se debe a que falta agregarse la librería **org.eclipse.jdt.core_{\$version}.jar**, que se encuentra dentro de la carpeta plugins de la instalación de eclipse, como dependencia del proyecto.

1.2.7 Configuración Librería del framework LOOK!

1.2.7.1 Para agregar Look como librerías

Para poder utilizar look como una librería en el desarrollo de una aplicación que utilice Realidad Aumentada es necesario adicionar Look!.

Previamente se debe descargar el framework de la página oficial de Look! (www.lookar.net) y se debe seleccionar la opción Framework>>Descargas:

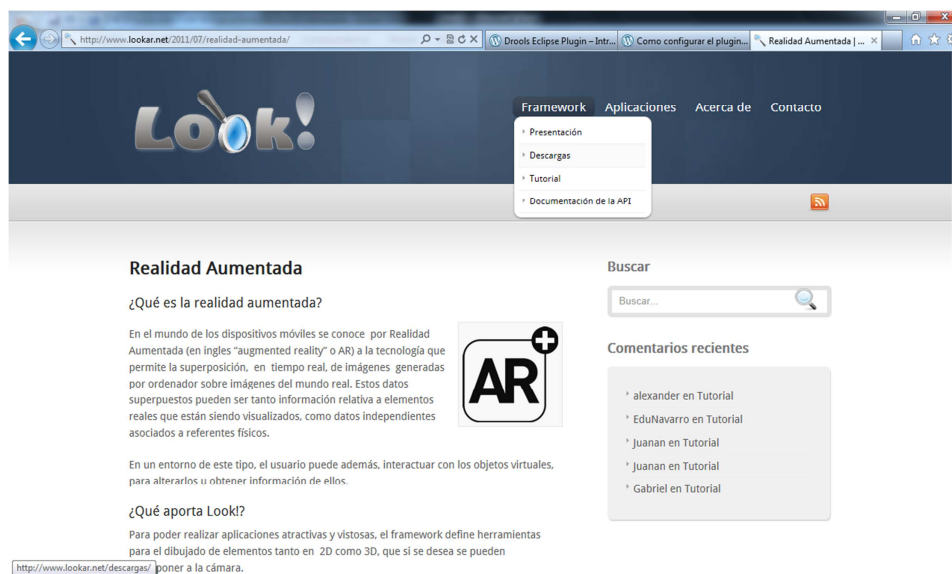


Ilustración 1.26 – Página oficial Look!

Luego seleccionar la opción Look v1.0 y se procede a la descarga en el ordenador

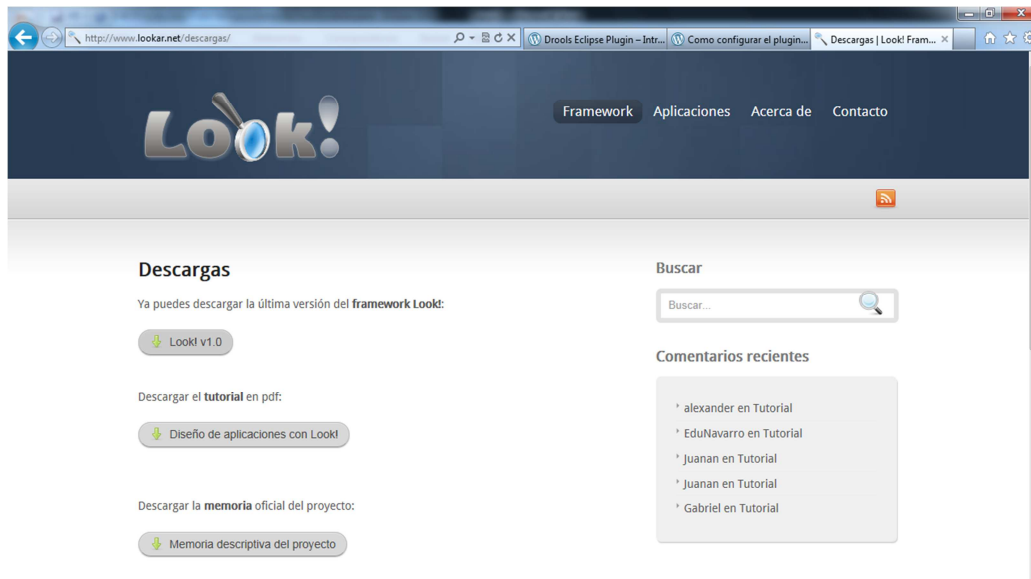


Ilustración 1.27 – Descarga del framework Look!

Una vez ya descargado el framework lo que se tiene que hacer para poder lo adicionar a un proyecto el cual va a utilizar realidad aumentada es descomprimir el framework en el workspace que está utilizando eclipse:

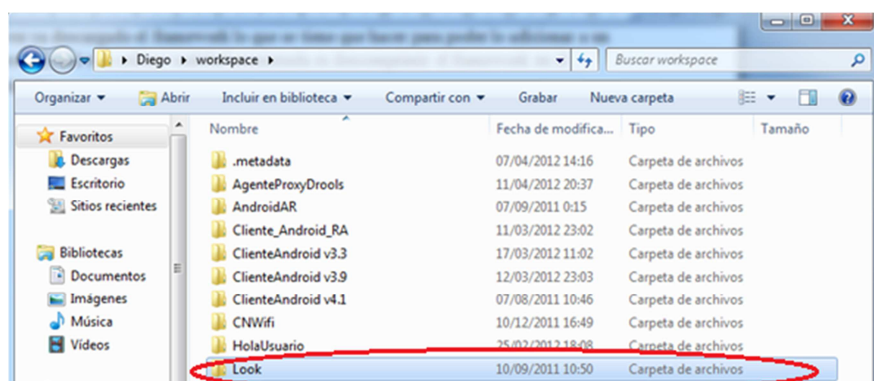


Ilustración 1.28 – Ubicación de framework en el workspace de eclipse

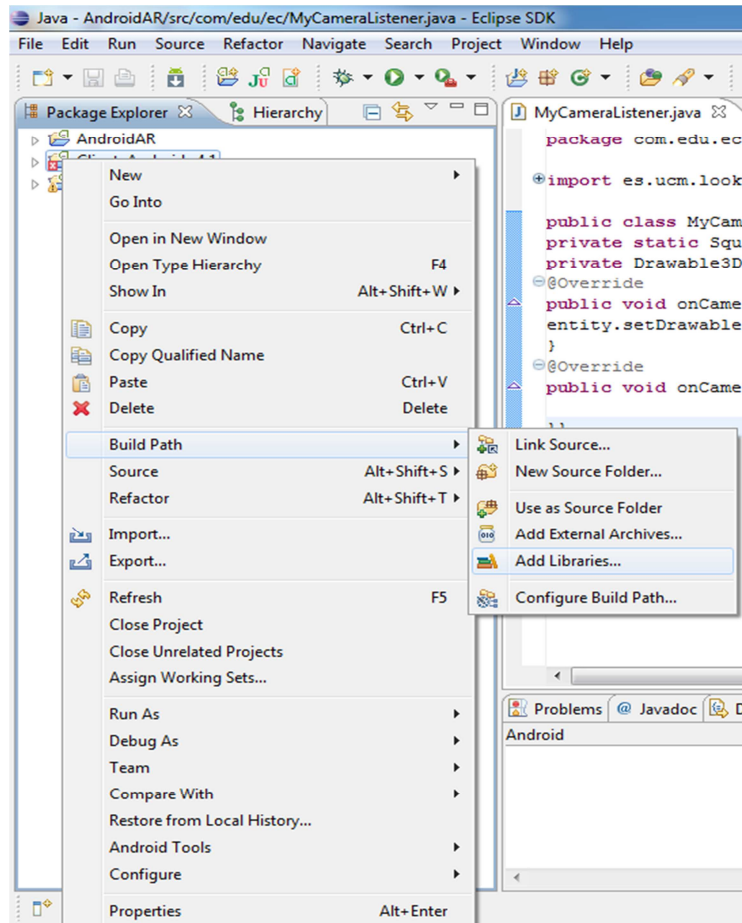


Ilustración 1.29 – Adición del framework Look! como librería

Luego seleccionar la opción ANDROID CLASSPAHT CONTAINER como se muestra en la ilustración 1.30

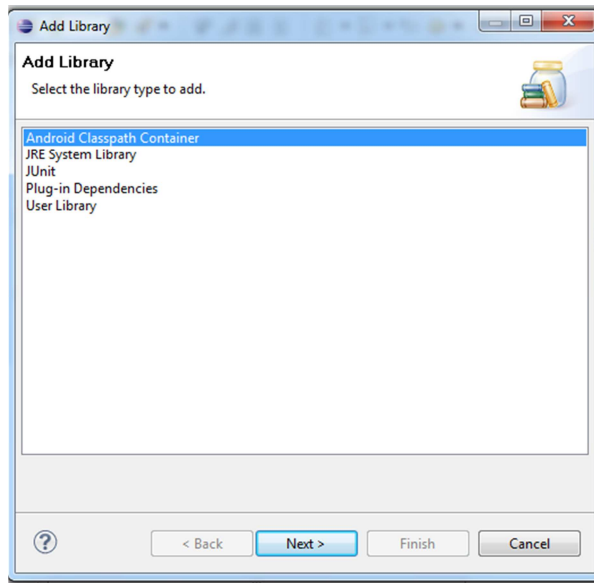


Ilustración 1.30 – Add Library

Escoger el proyecto Look

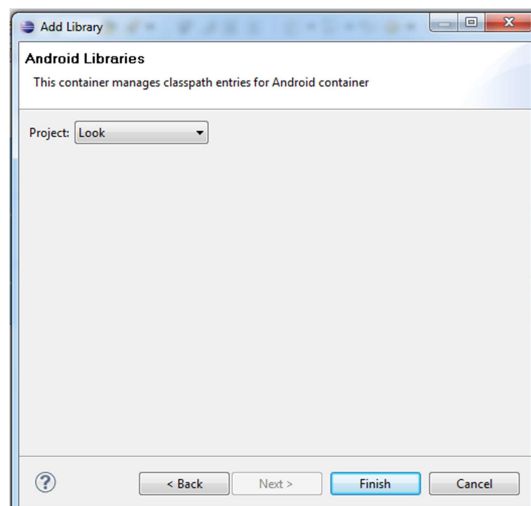


Ilustración 1.31 – Android Libraries Project Look!

Finalmente cuando se ha hecho la inclusión del framework Look! como librería se visualizará de cómo se muestra en la ilustración 1.32

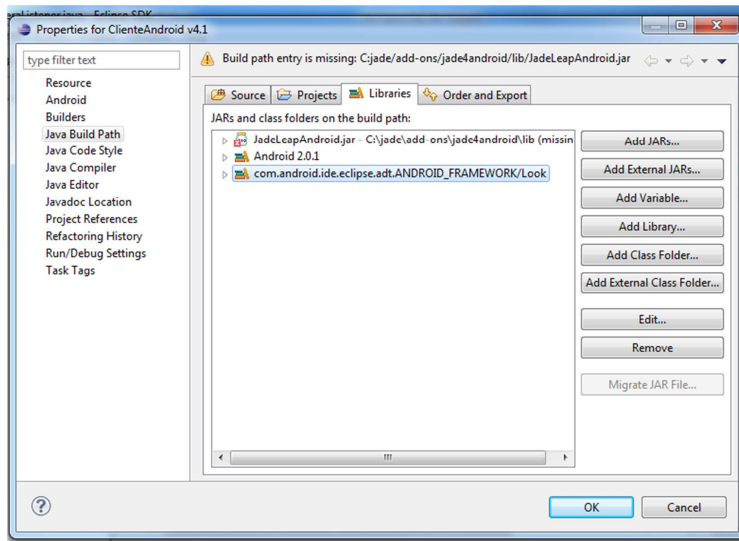


Ilustración 1.32 – Framework Look! incluido como librería en una aplicación

2 Anexo 4.-Manual del Usuario

2.1.1 Requerimientos Hardware

Para que el software Streaming-Jade V1.1, funcione de manera correcta se necesita de un teléfono móvil, Android 2.2 Nexus One, con las siguientes características:

- Pantalla táctil de 3.7 pulgadas.
- Procesador Qualcomm QSD 8250 1 GHz.
- Android 2.2.
- 512MB Flash
- 512MB RAM
- Tarjeta microSD.
- Wi-Fi (802.11b/g/n)

Más información de las Características del Nexus One:

<http://www.celularis.com/htc/caracteristicas-nexus-one.php#ixzz1328zRHtl>.

2.1.2 Funcionamiento del Software

1. En el Nexus One, ir al menú principal y abrir la aplicación Streaming –Jade, identificada por el siguiente icono:



Ilustración 2.1 - Ícono

2. La aplicación se inicia de la siguiente manera:

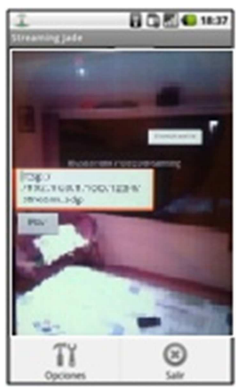


Ilustración 2.2 - interfaz de la aplicación

3. Pulsar el botón de menú -> opciones, y configurar lo siguiente:

Tabla 2.1- Opciones de Configuración

Opción	Descripción
Agente Proxy	
Proxy	Activar o Desactivar, si se desactiva ya no se configura las demás opciones.
Puerto RTSP	Puerto local que se va a utilizar para la negociación RTSP. Por defecto 1234.
Plataforma Jade	
Dirección IP	Contenedor principal JADE.
Puerto	Puerto que escucha el contenedor principal. Por defecto 1099.



Ilustración 2.3 - Menú

4. Pulsar el botón regresar, e ingresar en la caja de texto la dirección IP en donde se encuentra el recurso de video RTSP (VLC),
5. Por último pulsar en Play, y el video se reproduce.

3 Anexo 3.-Código de la Aplicación

3.1.1 Cliente Android - APC

3.1.1.1 Interfaz de la Aplicación

3.1.1.1.1 Buscador de Video

```
BuscadorVideo.java
package ec.edu.espe.aplicacion;
import android.app.Activity;
/**
 *
 * @author ESPE
 * Actividad en la cual se ingresará las direcciones RTSP a reproducir
 *
 */
public class BuscadorVideo extends Activity {
private EditText txtDireccion;
private Button btnStart;
private SharedPreferences sharedPreferences;//Manejador de configuraciones
almacenada
/*
 * (non-Javadoc)
 * @see
 android.app.Activity#onConfigurationChanged(android.content.res.Configurati
on)
 * Evento que evita que la actividad se reinicie cada que el dispositivo
móvil
 * cambia de lado
 */
@Override
public void onConfigurationChanged(Configuration newConfig) {
super.onConfigurationChanged(newConfig);
}
/*
 * (non-Javadoc)
 * @see android.app.Activity#onCreate(android.os.Bundle)
 * Evento que actúa cuando la actividad inicia, en donde se carga los
 * componentes gráficos como las cajas de texto y los botones
 */
@Override
public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
super.onCreate(savedInstanceState);
setContentView(R.layout.buscar);
sharedPreferences =
PreferenceManager.getDefaultSharedPreferences(this);//instancia el manejador
que almacena
los datos
btnStart = (Button) this.findViewById(R.id.Button01);
txtDireccion = (EditText) findViewById(R.id.EditText01);
txtDireccion.setText("rtsp://192.168.3.11:1234/stream.sdp");
/*
 * Evento que se ejecuta cuando el botón es presionado
 */
btnStart.setOnClickListener(new OnClickListener() {
@Override
public void onClick(View v) {
String path1 = txtDireccion.getText().toString();
//obtención y creación de las dos direcciones
//url (real y local)
UrlRTSP direccion=new UrlRTSP(path1);
UrlRTSP direccionLocal=new UrlRTSP(direccion.getURL());
```

```

direccionLocal.setHost("localhost");
direccionLocal.setPuerto(Integer.parseInt(sharedPreferences.getString("pu
erto_rtsp_configuracion", "1234")));
//crea la actividad que visualiza el video
iniciarVideoPlayer(direccion.getURL(),direccionLocal.getURL());
}

});
}
/**
 * función encargada de iniciar la actividad que visualiza el video
streaming
 * @param urlReal.- dirección que el usuario desea observar
 * @param urlLocal.- modificación de la dirección real para que apunte a
localhost
 */
public void iniciarVideoPlayer(String urlReal,String urlLocal){
Intent videoPlayer=new Intent(this, VideoPlayer.class);
videoPlayer.putExtra(VideoPlayer.DIRECCION, urlReal);//envío de parámetros
urlReal
videoPlayer.putExtra(VideoPlayer.DIRECCION_LOCAL, urlLocal);//envío de
parámetro
urlLocal
startActivity(videoPlayer);//inicio de la actividad
}
/*
 * (non-Javadoc)
 * @see android.app.Activity#onCreateOptionsMenu(android.view.Menu)
 * Llama al menú de los recursos de la aplicación y la instancia
 */
@Override
public boolean onCreateOptionsMenu(Menu menu) {
MenuInflater inflater = getMenuInflater();
inflater.inflate(R.menu.menu, menu);
return true;
}
/*
 * (non-Javadoc)
 * @see android.app.Activity#onOptionsItemSelected(android.view.MenuItem)
 * Se define las acciones a realizar por cada elemento en el menú
 */
@Override
public boolean onOptionsItemSelected(MenuItem item) {
switch (item.getItemId()) {
case R.id.opcion_menu:
startActivity(new Intent(this, Configuracion.class));//inicia a la
actividad de la Configuración
return(true);
case R.id.salir_menu:
finish();//termina la aplicacion
return(true);
}
return super.onOptionsItemSelected(item);
}
@Override
protected void onStop() {
super.onStop();
}
@Override
protected void onPause() {
super.onPause();
}
@Override
protected void onDestroy() {

```

```

super.onDestroy();
}
}

```

3.1.1.1.2 JadeAplicación

```

package ec.edu.espe.aplicacion;

import jade.android.ConnectionListener;
import jade.android.JadeGateway;
import jade.core.Profile;
import jade.imtp.leap.JICP.JICPProtocol;
import jade.util.leap.Properties;
import android.content.Context;
import android.content.Intent;
import android.content.SharedPreferences;
import android.preference.PreferenceManager;
import android.telephony.TelephonyManager;
import android.util.Log;
import android.widget.Toast;
import ec.edu.espe.proxy.AgenteProxy;
import ec.edu.espe.util.UrlRTSP;

/**
 *
 * @author ESPE Esta clase está encargada de iniciar el servicio
MicroRuntime de
 * JADE y activar al agente proxy. Además gestiona la conexión y
 * desconexión del servicio
 */
public class JadeAplicacion implements ConnectionListener {

    private Context contexto; // contexto donde se ejecutará (Actividad
// VideoPlayer)
    private JadeGateway jadeGateway; // Puerta de enlace con el agente
proxy
    private Object[] utilitarios; // arreglo donde se almacena las urls y
se los
// pasará

    // como parámetros al agente proxy

    public JadeAplicacion(Context contexto, String direccionStr,
        String direccionLocalStr) {
        super();

        this.contexto = contexto;
        UrlRTSP direccion = new UrlRTSP(direccionStr);
        UrlRTSP direccionLocal = new UrlRTSP(direccionLocalStr);
        utilitarios = new Object[2];
        utilitarios[0] = direccion;
        utilitarios[1] = direccionLocal;
    }

    // Activa el servicio MicroRuntime de JADE para android
    public void conectar() {
        try {
            // connect(Agente Jade a ejecutar, Propiedades de Inicio,
Contexto,

```



```

        // ConnectionListener)
        JadeGateway.connect(AgenteProxy.class.getName(),
            getPropiedadesJade(), contexto, this);
    } catch (Exception e) {
    }
}

// Termina al agente y desvincula la actividad del servicio
public void desconectar() {
    Log.e("onDestroy", "ShutdownJade");
    try {
        if (jadeGateway != null) {
            jadeGateway.shutdownJADE();
        }
    } catch (Exception e) {
        e.printStackTrace();
    }
    if (jadeGateway != null) {
        jadeGateway.disconnect(contexto);
    }
    Log.e("Desconectado", "ShutdownJade");
    // Termina el servicio MicroRuntime
    contexto.stopService(new Intent(contexto,
        jade.android.MicroRuntimeService.class));
    Toast.makeText(contexto, "Agente Proxy JADE Finalizado",
5000).show();
}

/*
 * (non-Javadoc)
 *
 * @see
 *
 jade.android.ConnectionListener#onConnected(jade.android.JadeGateway)
 * Evento que se activa cuando el servicio MicroRuntime ha sido
activado y
 * vinculado al contexto
 */
@Override
public void onConnected(JadeGateway jadeGateway) {
    this.jadeGateway = jadeGateway;
    try {
        // activación del agente proxy y envío de parámetro
        (UrlReal y
        // urlLocal)
        this.jadeGateway.execute(utilitarios);
        Log.e("JADEGateway - OnConnected", "Agente Proxy
Iniciado");
        Toast.makeText(contexto, "Agente Proxy JADE Iniciado",
5000).show();
    } catch (Exception e) {
        Log.e("JADEGateway - OnConnected", e.toString());
        Toast.makeText(contexto, "Agente Proxy JADE - Error",
5000).show();
    }
}

/*
 * (non-Javadoc)

```

```

    *
    * @see jade.android.ConnectionListener#onDisconnected() Evento que
se
    * ejecuta cuando el servicio fue desvinculado de la actividad por
algún
    * inconveniente
    */
@Override
public void onDisconnected() {
    Log.e("Desconectado", "Jade se desconecto");
    Toast.makeText(contexto, "JADE desconectado", 5000).show();
}

/*
 * Obtiene las propiedades necesarias para iniciar el agente y el
servicio
 * JADE
 */
public Properties getPropiedadesJade() {
    SharedPreferences sharedPreferences = PreferenceManager
        .getDefaultSharedPreferences(contexto);
    TelephonyManager adminTelefono = (TelephonyManager) contexto
        .getSystemService(Context.TELEPHONY_SERVICE); //
IMEI del

        // celular
        Properties propiedad = new Properties();
        propiedad.setProperty(Profile.MAIN_HOST,
sharedPreferences.getString(
            "ip_servidor_configuracion", "192.168.3.15"));
        propiedad.setProperty(Profile.MAIN_PORT,
sharedPreferences.getString(
            "puerto_servidor_configuracion", "1099"));
        propiedad.setProperty(JICPPProtocol.MSISDN_KEY, adminTelefono
            .getDeviceId());
        return propiedad;
    }
}

```

3.1.1.1.3 VideoPlayer

```

package ec.edu.espe.aplicacion;

import android.app.Activity;
import android.content.SharedPreferences;
import android.net.Uri;
import android.os.Bundle;
import android.preference.PreferenceManager;
import android.view.Window;
import android.view.WindowManager;
import android.widget.MediaController;
import android.widget.VideoView;
/**
 *
 * @author ESPE
 * VideoPlayer es la actividad que se encarga de reproducir el video
 * así como activar a JADE por medio del objeto jadeAplicacion
 */

```

```

*/
public class VideoPlayer extends Activity {

    public final static String DIRECCION_LOCAL="direccionLocal"; //nombre
del parámetro direccionLocal
    public final static String DIRECCION="direccion"; //nombre del
parámetro direccionLocal
    private VideoView video; //herramienta que permite visualizar el
video
    private MediaController controlVideo; //barra de estado del video
    private Uri uri;
    private JadeAplicacion jadeAplicacion;

    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        configuracionPantalla();//permite configurar y visualizar el
pantalla completa el video
        setContentView(R.layout.main);

        controlVideo=new MediaController(this);//inicializa al
mediacontroller
        if(estaActivadoProxyJade()){ //verifica si el proxy jade está
activado en la configuración
            jadeAplicacion=new JadeAplicacion(this,
getIntent().getStringExtra(VideoPlayer.DIRECCION),
getIntent().getStringExtra(VideoPlayer.DIRECCION_LOCAL));
            jadeAplicacion.conectar(); //activa el proxy
            uri =
Uri.parse(getIntent().getStringExtra(VideoPlayer.DIRECCION_LOCAL));
        }else{
            //reproduce al video de manera normal sin proxy
            jadeAplicacion=null;
            uri =
Uri.parse(getIntent().getStringExtra(VideoPlayer.DIRECCION));
        }
        video = (VideoView) findViewById(R.id.VideoView01);
        video.setKeepScreenOn(true);
        controlVideo.setMediaPlayer(video); //vincula la barra de
estado al video
        video.setMediaController(controlVideo);
        video.requestFocus();
        video.setVideoURI(uri);
        video.start();//inicia la visualización del video
    }

    /**
     * Verifica si en la configuración está activado el proxy jade
     * @return
     */
    public boolean estaActivadoProxyJade(){
        SharedPreferences sharedPreferences =
PreferenceManager.getDefaultSharedPreferences(this);
        return sharedPreferences.getBoolean("chk_activar_agente",
true);
    }

    /**
     * configura la pantalla para la visualización

```

```

    */
    public void configuracionPantalla(){
        //quita la barra de título de la aplicación
        requestWindowFeature(Window.FEATURE_NO_TITLE);
        //hace que la aplicación ocupe toda la pantalla

        getWindow().setFlags(WindowManager.LayoutParams.FLAG_FULLSCREEN,
            WindowManager.LayoutParams.FLAG_FULLSCREEN);
        //evita que el teléfono se ponga en modo de standby

        getWindow().addFlags(WindowManager.LayoutParams.FLAG_KEEP_SCREEN_ON);
    }
    @Override
    protected void onPause() {
        super.onPause();
        finish();
    }

    @Override
    protected void onStop() {
        super.onStop();
    }

    @Override
    protected void onDestroy() {
        super.onDestroy();
        video.stopPlayback(); //detiene la visualización del video
        video.setMediaController(null);
        if(jadeAplicacion!=null){
            jadeAplicacion.desconectar(); //desconecta JADE
        }
    }
}

```

3.1.1.2 Configuración

3.1.1.2.1 Configuración

```

package ec.edu.espe.configuracion;

import android.os.Bundle;
import android.preference.PreferenceActivity;
import ec.edu.espe.aplicacion.R;

/**
 *
 * @author ESPE Configuración es una actividad donde se puede cambiar los
 * parámetros que servirán para el desempeño de la visualización
 como la
 * activación y desactivación del proxy
 */
public class Configuracion extends PreferenceActivity {

    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
    }
}

```

```

        addPreferencesFromResource(R.xml.configuracion); // carga el
recurso
    }

    @Override
    protected void onDestroy() {
        // TODO Auto-generated method stub
        super.onDestroy();
    }
}

```

3.1.1.2.1.2 IPJade

```

package ec.edu.espe.configuracion;

import java.net.InetAddress;

import android.content.Context;
import android.preference.EditTextPreference;
import android.util.AttributeSet;

/**
 *
 * @author ESPE Esta clase extiende de la herramienta existente
 * EditTextPreference con el fin de validar algunos datos y añadir
más
 * funcionalidades
 */
public class IPJade extends EditTextPreference {

    public IPJade(Context context) {
        super(context);
    }

    public IPJade(Context context, AttributeSet attrs) {
        super(context, attrs);
    }

    /*
     * (non-Javadoc)
     * @see
     android.preference.EditTextPreference#onSetInitialValue(boolean,
     * java.lang.Object) Inicializa los valores por defecto en caso no
existan
     * valores almacenados
     */
    @Override
    protected void onSetInitialValue(boolean restoreValue, Object
    defaultValue) {
        setSummary("IP: " + getPersistedString((String) defaultValue));
        super.onSetInitialValue(restoreValue, defaultValue);
    }

    // Actualiza el resumen de la herramienta cuando la alerta es cerrada

```

```

@Override
protected void onDialogClosed(boolean positiveResult) {
    if (positiveResult) {
        try {
            InetAddress direccion =
InetAddress.getByName(getEditText()
                        .getText().toString());
            setSummary("IP: " +
getEditText().getText().toString());
            // getSharedPreferences().edit().commit();
        } catch (Exception e) {
            setSummary("No establecido");
        }
    }
    super.onDialogClosed(positiveResult);
}
}

```

3.1.1.2.1.3 Puerto

```

package ec.edu.espe.configuracion;

import android.content.Context;
import android.preference.EditTextPreference;
import android.util.AttributeSet;

/**
 *
 * @author ESPE Esta clase extiende de la herramienta existente
 * EditTextPreference con el fin de validar algunos datos y añadir
más
 * funcionalidades
 */
public class Puerto extends EditTextPreference {

    public Puerto(Context context, AttributeSet attrs, int defStyle) {
        super(context, attrs, defStyle);
    }

    public Puerto(Context context) {
        super(context);
    }

    public Puerto(Context context, AttributeSet attrs) {
        super(context, attrs);
    }

    // Verifica que los datos ingresados sean puertos válidos
    @Override
    protected void onDialogClosed(boolean positiveResult) {
        if (positiveResult) {
            try {
                int puerto =
Integer.parseInt(getEditText().getText()
                    .toString());
                if (puerto > 0

```

```

        &&
        getEditText().getText().toString().length() < 5) {

            setSummary(getEditText().getText().toString());
                } else {
                    setSummary("No establecido");
                }
            } catch (Exception e) {
                setSummary("No establecido");
            }
        }
        super.onDialogClosed(positiveResult);
    }

    /*
     * (non-Javadoc)
     * @see
     android.preference.EditTextPreference#onSetInitialValue(boolean,
     * java.lang.Object) Inicia los valores por defecto si no existen
     valores
     * almacenados
     */
    @Override
    protected void onSetInitialValue(boolean restoreValue, Object
    defaultValue) {
        if (restoreValue) {
            setSummary(getPersistedString((String) defaultValue));
        }
        super.onSetInitialValue(restoreValue, defaultValue);
    }
}

```

3.1.1.3 Agente Proxy

```

package ec.edu.espe.proxy;

import jade.core.AID;
import jade.core.behaviours.Behaviour;
import jade.core.behaviours.ThreadedBehaviourFactory;
import jade.domain.DFService;
import jade.domain.FIPAEException;
import jade.domain.FIPAAgentManagement.DFAgentDescription;
import jade.domain.FIPAAgentManagement.SearchConstraints;
import jade.domain.FIPAAgentManagement.ServiceDescription;
import jade.lang.acl.ACLMessage;
import jade.wrapper.gateway.GatewayAgent;

import java.net.DatagramSocket;
import java.net.InetSocketAddress;
import java.net.Socket;
import java.net.SocketException;

import android.util.Log;
import ec.edu.espe.proxy.comportamiento.ListenerPuertoRTSP;
import ec.edu.espe.proxy.comportamiento.ListenerPuertoUDP;

```

```

import ec.edu.espe.util.UrlRTSP;

/**
 *
 * @author ESPE La clase AgenteProxy es la puerta de enlace entre el
 * VideoReproductor y Servidor. Sus comportamientos serán los
encargados
 * de asegurar que los flujos de información lleguen a su
destinatario.
 */
public class AgenteProxy extends GatewayAgent {

    private static final long serialVersionUID = 1L;

    private Socket socketRTSP;

    /**
     * *****Variables para Track 0*****
     */
    // -----RTP-----
    private DatagramSocket socketRTPTrack0;
    private InetSocketAddress socketClienteRTPTrack0;
    // -----RTCP-----
    private DatagramSocket socketRTCPTrack0;
    private InetSocketAddress socketClienteRTCPTrack0;

    /**
     * *****Variables para Track 1*****
     */
    // -----RTP-----
    private DatagramSocket socketRTPTrack1;
    private InetSocketAddress socketClienteRTPTrack1;
    // -----RTCP-----
    private DatagramSocket socketRTCPTrack1;
    private InetSocketAddress socketClienteRTCPTrack1;

    private UrlRTSP urlDestino = null; // rtsp://host:puerto/recurso
    private UrlRTSP urlLocal; // rtsp://localhost:puerto/recurso
    (urlDestino
                                     // modificado)

    private AID agenteDestino;

    private ThreadedBehaviourFactory tbf; // convierte en hilos a los
                                           //
    comportamientos jade

    /**
     * Comportamientos que escucharán los flujos provenientes del
     * videoreproductor
     */
    private Behaviour listenerPuertoRTSP;

    private Behaviour listenerPuertoRTPTrack0;
    private Behaviour listenerPuertoRTPTrack1;

    private Behaviour listenerPuertoRTCPTrack0;
    private Behaviour listenerPuertoRTCPTrack1;

```



```

/*
 * (non-Javadoc)
 *
 * @see
jade.wrapper.gateway.GatewayAgent#processCommand(java.lang.Object)
 * Recibe los parámetros: urlDestino y urlLocal
 */
@Override
protected void processCommand(final Object command) {
    if (command instanceof Object[]) {
        Log.i("AgenteProxy - Command", "Instancia Object");
        Object[] aux = (Object[]) command;
        urlDestino = (UrlRTSP) aux[0];
        Log.i("Comando - urlDestino", urlDestino.getURL());
        urlLocal = (UrlRTSP) aux[1];
        Log.i("Comando - urlLocal", urlLocal.getURL());
    }
    tbf = new ThreadedBehaviourFactory();
    // Adición de comportamientos al agente
    listenerPuertoRTSP = new ListenerPuertoRTSP(this, urlDestino,
urlLocal);
    addBehaviour(tbf.wrap(listenerPuertoRTSP));
    listenerPuertoRTPTrack0 = new ListenerPuertoUDP(this,
socketRTPTrack0,
        ACLMessage.QUERY_REF, getAgenteDestino());
    addBehaviour(tbf.wrap(listenerPuertoRTPTrack0));
    listenerPuertoRTCPTrack0 = new ListenerPuertoUDP(this,
        socketRTCPTrack0, ACLMessage.INFORM_REF,
getAgenteDestino());
    addBehaviour(tbf.wrap(listenerPuertoRTCPTrack0));
    listenerPuertoRTPTrack1 = new ListenerPuertoUDP(this,
socketRTPTrack1,
        ACLMessage.QUERY_IF, getAgenteDestino());
    addBehaviour(tbf.wrap(listenerPuertoRTPTrack1));
    listenerPuertoRTCPTrack1 = new ListenerPuertoUDP(this,
        socketRTCPTrack1, ACLMessage.INFORM_IF,
getAgenteDestino());
    addBehaviour(tbf.wrap(listenerPuertoRTCPTrack1));
    releaseCommand(command); // retorno y confirmación, que el
agente
// recibió los
// parámetros correctamente
}

@Override
protected void setup() {
    super.setup();
    Log.e("Setup", "AgenteProxy");
    try {
        /*
 * Inicialización de los sockets para escuchar los flujos
 * videoreproductor
 */
        socketRTPTrack0 = new DatagramSocket();
        Log.i("RTP track0", socketRTPTrack0.getLocalPort() + "");
        socketRTCPTrack0 = new DatagramSocket();

```

```

        Log.i("RTCP track0", socketRTCPTrack0.getLocalPort() +
");
        socketRTPTrack1 = new DatagramSocket();
        Log.i("RTP track1", socketRTPTrack1.getLocalPort() + "");
        socketRTCPTrack1 = new DatagramSocket();
        Log.i("RTCP track1", socketRTCPTrack1.getLocalPort() +
");
    } catch (SocketException e) {
        e.printStackTrace();
    }
    // Busca un agente disponible en el servidor para la
comunicación
    agenteDestino = buscarAgenteDestino();
    Log.e("Servidor", agenteDestino.getName());
    Log.e("Servidor", agenteDestino.getLocalName());

}

public InetAddress getSocketClienteRTPTrack0() {
    return socketClienteRTPTrack0;
}

public void setSocketClienteRTPTrack0(
    InetAddress socketClienteRTPTrack0) {
    this.socketClienteRTPTrack0 = socketClienteRTPTrack0;
}

public InetAddress getSocketClienteRTPTrack1() {
    return socketClienteRTPTrack1;
}

public void setSocketClienteRTPTrack1(
    InetAddress socketClienteRTPTrack1) {
    this.socketClienteRTPTrack1 = socketClienteRTPTrack1;
}

public InetAddress getSocketClienteRTCPTrack0() {
    return socketClienteRTCPTrack0;
}

public void setSocketClienteRTCPTrack0(
    InetAddress socketClienteRTCPTrack0) {
    this.socketClienteRTCPTrack0 = socketClienteRTCPTrack0;
}

public InetAddress getSocketClienteRTCPTrack1() {
    return socketClienteRTCPTrack1;
}

public void setSocketClienteRTCPTrack1(
    InetAddress socketClienteRTCPTrack1) {
    this.socketClienteRTCPTrack1 = socketClienteRTCPTrack1;
}

/*
 * busca un agente en el DF (páginas amarillas) cuya característica
sea la
 * de transmisión RTSP
 */

```

```

private AID buscarAgenteDestino() {
    DFAgentDescription dfd = new DFAgentDescription();
    ServiceDescription sd = new ServiceDescription();
    sd.setType("RTSP");
    dfd.addServices(sd);

    SearchConstraints ALL = new SearchConstraints();
    ALL.setMaxResults(new Long(1)); // solicitamos sólo un
resultado

    try {
        DFAgentDescription[] result = DFService.search(this, dfd,
ALL);

        AID agente = new AID();
        agente = result[0].getName();
        return agente;
    } catch (FIPAException fe) {
        Log.e("Busqueda", "AgenteProxy " + fe.toString());
        return null;
    }
}

public AID getAgenteDestino() {
    return agenteDestino;
}

public void setAgenteDestino(AID agenteDestino) {
    this.agenteDestino = agenteDestino;
}

public UrlRTSP getUrlDestino() {
    return urlDestino;
}

public void setUrlDestino(UrlRTSP urlDestino) {
    this.urlDestino = urlDestino;
}

public UrlRTSP getUrlLocal() {
    return urlLocal;
}

public void setUrlLocal(UrlRTSP urlLocal) {
    this.urlLocal = urlLocal;
}

/*
 * (non-Javadoc)
 *
 * @see jade.wrapper.gateway.GatewayAgent#takeDown() Evento que es
llamado
 * cuando el agente va a terminar su ciclo de vida
 */
@Override
protected void takeDown() {
    try {
        // terminación de los comportamientos del agente
        tbf.getThread(listenerPuertoRTPTrack0).interrupt();
        tbf.getThread(listenerPuertoRTCPTrack0).interrupt();
    }
}

```

```

        tbf.getThread(listenerPuertoRTPTrack1).interrupt();
        tbf.getThread(listenerPuertoRTCPTrack1).interrupt();
    } catch (Exception e) {
        Log.e("Agente Proxy", "Error Take down: " +
e.toString());
        e.printStackTrace();
    }
    super.takeDown();
    Log.i("TakeDown", "Agente Desconectado");
}

public void setSocketRTSP(Socket socketRTSP) {
    this.socketRTSP = socketRTSP;
}

public Socket getSocketRTSP() {
    return socketRTSP;
}

public DatagramSocket getSocketRTPTrack0() {
    return socketRTPTrack0;
}

public void setSocketRTPTrack0(DatagramSocket socketRTPTrack0) {
    this.socketRTPTrack0 = socketRTPTrack0;
}

public DatagramSocket getSocketRTCPTrack0() {
    return socketRTCPTrack0;
}

public void setSocketRTCPTrack0(DatagramSocket socketRTCPTrack0) {
    this.socketRTCPTrack0 = socketRTCPTrack0;
}

public DatagramSocket getSocketRTPTrack1() {
    return socketRTPTrack1;
}

public void setSocketRTPTrack1(DatagramSocket socketRTPTrack1) {
    this.socketRTPTrack1 = socketRTPTrack1;
}

public DatagramSocket getSocketRTCPTrack1() {
    return socketRTCPTrack1;
}

public void setSocketRTCPTrack1(DatagramSocket socketRTCPTrack1) {
    this.socketRTCPTrack1 = socketRTCPTrack1;
}
}

```

3.1.1.4 Comportamientos

3.1.1.4.1.1 ListenerMensajeRTSP

```
package ec.edu.espe.proxy.comportamiento;

import jade.core.behaviours.CyclicBehaviour;
import jade.lang.acl.ACLMessage;
import jade.lang.acl.MessageTemplate;

import java.io.IOException;
import java.io.OutputStream;
import java.net.Socket;

import ec.edu.espe.proxy.AgenteProxy;
import ec.edu.espe.util.MensajeRTSP;

/**
 *
 * @author ESPE El comportamiento ListenerMensajeRTSP tiene la función de
 * recibir los mensajes ACL provenientes del AgenteProxy del
servidor,
 * con la negociación RTSP, y dicha información será filtrada, para
que
 * sea lo más transparente posible para el video reproductor
 */
public class ListenerMensajeRTSP extends CyclicBehaviour {

    private static final long serialVersionUID = 1L;
    private Socket socket; // socket TCP
    private ACLMessage mensaje; // mensaje ACL
    private MessageTemplate tipo; // plantilla para recepción de mensajes
    ACL
    private AgenteProxy agente;
    private int track = 0; // bandera para configurar las pistas del
    video

    public ListenerMensajeRTSP(AgenteProxy agente, Socket socket) {
        super(agente);

        this.agente = agente;
        this.socket = socket;
        this.tipo =
        MessageTemplate.MatchPerformative(ACLMessage.AGREE); // tipo

        // de

        // mensaje

        // ACL

        // que recibirá este comportamiento
    }

    @Override
    public void action() {
        mensaje = myAgent.receive(tipo); // recibe los mensajes según
        la
        //
        plantilla señalada
    }
}
```

```

        if (mensaje != null) {
            try {
                OutputStream out = socket.getOutputStream();
                // Filtrado del mensaje recibido UrlDestino ->
                String mensajeFiltrado =
                MensajeRTSP.cambiarUrlRTSP(mensaje
                .getContent(), agente.getUrlDestino(),
                agente
                .getUrlLocal());
                // Intenta cambiar en el mensaje, el host del cuál
                procede
                // host -> "localhost"
                mensajeFiltrado =
                MensajeRTSP.cambiarHost(mensajeFiltrado,
                agente.getUrlDestino(),
                agente.getUrlLocal());

                // verifica si el mensaje RTSP es de tipo Setup
                if (MensajeRTSP.isSetupRespuesta(mensajeFiltrado))
                {
                    if (track == 0) { // configura al setup del
                    track 0,
                    // generalmente
                    pista de audio
                    // cambia los puertos RTP y RTCP del
                    cliente para la
                    // pista 0 a los locales
                    mensajeFiltrado =
                    MensajeRTSP.cambiarPuertoCliente(
                    mensajeFiltrado, agente
                    .getSocketClienteRTPTrack0().getPort(),
                    agente.getSocketClienteRTCPTrack0().getPort());
                    // cambia los puertos RTP y RTCP del
                    servidor para la
                    // pista 0 a los locales
                    mensajeFiltrado =
                    MensajeRTSP.cambiarPuertoServidor(
                    mensajeFiltrado,
                    agente.getSocketRTPTrack0()
                    .getLocalPort(),
                    agente
                    .getSocketRTCPTrack0().getLocalPort());
                    track = 1; // pista a configurar
                    } else if (track == 1) { // configura al setup
                    del track 1,
                    //
                    generalmente pista de video
                    // cambia los puertos RTP y RTCP del
                    cliente para la
                    // pista 1 a los locales
                    mensajeFiltrado =
                    MensajeRTSP.cambiarPuertoCliente(
                    mensajeFiltrado, agente
                    .getSocketClienteRTPTrack1().getPort(),

```

```

        agente.getSocketClienteRTCPTrack1().getPort());
        // cambia los puertos RTP y RTCP del
servidor para la
        // pista 0 a los locales
        mensajeFiltrado =
MensajeRTSP.cambiarPuertoServidor(
        mensajeFiltrado,
agente.getSocketRTPTrack1()
        .getLocalPort(),
agente
        .getSocketRTCPTrack1().getLocalPort());
        track = 0; // pista a configurar
    }
}
/*
 * Muy importante, al cambiar los parámetros del
mensaje
 * original también se debe modificar el parámetro
de longitud
 * del mensaje para evitar errores en la negociación
 */
mensajeFiltrado = MensajeRTSP
        .cambiarLongitudContenidoMensaje(mensajeFiltrado);
        out.write(mensajeFiltrado.getBytes()); // envía el
mensaje

        // filtrado al socket

        // del video reproductor
        out.flush();

    } catch (IOException e) {
        System.out.print("Mensaje no enviado: " +
e.toString());
    }

} else {
    block(); // espera hasta que llegue un mensaje
}

}
}

```

3.1.1.4.1.2 *ListenerMensajeUDP*

```

package ec.edu.espe.proxy.comportamiento;

import jade.core.Agent;
import jade.core.behaviours.CyclicBehaviour;
import jade.lang.acl.ACLMessage;
import jade.lang.acl.MessageTemplate;

import java.net.DatagramPacket;
import java.net.DatagramSocket;

```

```

import java.net.InetSocketAddress;

/**
 *
 * @author ESPE El comportamiento ListenerMensajeUDP es el encargado de
recibir
 * los mensajes provenientes del AgenteProxy servidor,
correspondientes
 * a los protocolos RTP o RTCP Se creará un comportamiento por cada
protocolo.
 *
 * RTP pista 0-> tipo de mensaje ACL Query_ref RTCP pista 0-> tipo
de
 * mensaje ACL Inform_ref
 *
 * RTP pista 1-> tipo de mensaje ACL Query_if RTCP pista 1-> tipo
de
 * mensaje ACL Inform_if
 */
public class ListenerMensajeUDP extends CyclicBehaviour {
    private static final long serialVersionUID = -2878475751457781308L;

    private DatagramSocket socket; // socket UDP
    private DatagramPacket paquete;
    private ACLMessage mensaje;
    private MessageTemplate tipo;
    private InetSocketAddress destino; // socket destinatario

    public ListenerMensajeUDP(Agent agente, DatagramSocket socket,
        InetSocketAddress destino, int tipoMensaje) {
        super(agente);
        this.socket = socket;
        this.destino = destino;
        this.tipo = MessageTemplate.MatchPerformative(tipoMensaje);
    }

    @Override
    public void action() {
        mensaje = myAgent.receive(tipo); // recibe un mensaje ACL según
        el tipo // de
        protocolo
        if (mensaje != null) {
            byte[] contenido = mensaje.getByteSequenceContent(); //
            obtiene el
            // contenido
            // del mensaje ACL
            try {
                paquete = new DatagramPacket(contenido,
                contenido.length,
                destino);
                socket.send(paquete); // envía el paquete RTP o
                RTCP al video // reproductor
            } catch (Exception e1) {
                e1.printStackTrace();
            }
        } else {

```



```

        block(); // se bloquea hasta que llegue un mensaje
    }
}
}

```

3.1.1.4.1.3 ListenerPuertoRTSP

```

package ec.edu.espe.proxy.comportamiento;

import jade.core.behaviours.Behaviour;
import jade.lang.acl.ACLMessage;

import java.io.ByteArrayOutputStream;
import java.io.DataInputStream;
import java.io.IOException;
import java.io.InputStream;
import java.io.OutputStream;
import java.net.InetSocketAddress;
import java.net.ServerSocket;
import java.net.Socket;

import android.util.Log;
import ec.edu.espe.proxy.AgenteProxy;
import ec.edu.espe.util.MensajeRTSP;
import ec.edu.espe.util.UrlRTSP;

/**
 *
 * @author ESPE El comportamiento ListenerPuertoRTSP tiene la función de
recibir
 * la negociación RTSP proveniente del video reproductor, los
mismos que
 * deberán ser filtrados (ej. host, url, puerto), para intentar que
sean
 * los más transparentes posibles en la negociación RTSP
 *
 */
public class ListenerPuertoRTSP extends Behaviour {
    private static final long serialVersionUID = 1L;

    private Socket socketRTSP; // puerto TCP a escuchar
    private AgenteProxy agente;
    private boolean conectado; // bandera para determinar si la conexión
termina
    private int puerto; // puerto por el que escucha
    private UrlRTSP urlDestino; // dirección URL real
    private UrlRTSP urlLocal; // dirección cambiada a localhost
    private int track; // pista a configurar
    private int options = 0; // parámetro que ayudará a mantener y
prolongar la
                                // conexión RTSP

    public ListenerPuertoRTSP(AgenteProxy agente, UrlRTSP urlDestino,
        UrlRTSP urlLocal) {
        super(agente);
        this.track = 0;
        this.puerto = urlLocal.getPuerto();
        this.agente = agente;
        this.urlDestino = urlDestino;
    }
}

```

```

        this.urlLocal = urlLocal;
        this.conectado = true;
    }

    @Override
    public void action() {
        if (socketRTSP == null || !socketRTSP.isConnected()) { //
verifica si el

                // socket está

                // conectado
                ServerSocket servidor;
                try {
                    servidor = new ServerSocket(puerto);
                    socketRTSP = servidor.accept(); // espera las
peticiones del
//
video reproductor
                conectado = true; // señala que la conexión está
activa
                    myAgent
                        .addBehaviour(new
ListenerMensajeRTSP(agente,
                        socketRTSP));
// añade comportamiento para recibir la respuesta
del servidor
                } catch (Exception e) {
                    Log.e("ListenerPuertoRTSP", "ServerSocket:" +
e.toString());
                    conectado = false; // indica que no hay conexiones
activas
                }
            }
            if (conectado) { // verifica si hay un conexión activa
                try {
inicia un flujo
                    InputStream in = socketRTSP.getInputStream(); //

                    // de entrada
                    DataInputStream din = new DataInputStream(in);
                    byte ch = din.readByte();

                    ByteArrayOutputStream baos = new
ByteArrayOutputStream();
                    // maneja el flujo de entrada en bytes
                    baos.write(ch);
                    // Añade un flujo
                    // lee hasta encontrar el fin de línea (\r\n\r\n)
                    while (!eomReached(baos.toByteArray())) {
                        baos.write(din.readByte());
                    }
                    // obtiene el tamaño del contenido del mensaje
                    int length = getContentLength(new
String(baos.toByteArray()));
                    // lee el contenido del mensaje, generalmente el
mensaje RTSP
                    // posee un contenido, y los demás comandos no.

```

```

        for (int i = 0; i < length; i++) {
            baos.write(din.readByte());
        }

        // inicializa el tipo de mensaje ACL -> request
        ACLMessage mensajeACL = new
ACLMessage(ACLMessage.REQUEST);

        mensajeACL.addReceiver(agente.getAgenteDestino()); // asigna el

            // agente

            // receptor
            mensajeACL.setSender(agente.getAID()); // asigna el
agente

        // emisor
        String cadenaRTSP = baos.toString(); // almacena en
un string el

        // mensaje RTSP
        // Filtra la urlLocal por la real y así como
también el host
        cadenaRTSP = MensajeRTSP.cambiarUrlRTSP(cadenaRTSP,
urlLocal,
            urlDestino);
        cadenaRTSP = MensajeRTSP.cambiarHost(cadenaRTSP,
agente
            .getUrlLocal(), agente.getUrlDestino());

        // verifica si el mensaje es un comando SETUP
        if (MensajeRTSP.isSetup(cadenaRTSP)) {
            int puertos[] =
MensajeRTSP.getPuertosCliente(cadenaRTSP);
            if (track == 0) { // configura la pista 0
                // añade los comportamientos necesarios
para recibir los

                // mensajes ACL, cuyo contenido
                // son los paquetes RTP y RTCP
                agente.setSocketClienteRTPTrack0(new
InetAddress(
                    "localhost", puertos[0]));
                agente

                .setSocketClienteRTCPTrack0(new InetAddress(
                    "localhost",
puertos[1]));
                myAgent.addBehaviour(new
ListenerMensajeUDP(myAgent,
                    agente.getSocketRTPTrack0(),
agente
                    .getSocketClienteRTPTrack0(),
                        ACLMessage.QUERY_REF));
                myAgent.addBehaviour(new
ListenerMensajeUDP(myAgent,
                    agente.getSocketRTCPTrack0(), agente

```

```

        .getSocketClienteRTCPTrack0(),
                                ACLMessage.INFORM_REF));
        track = 1;
    } else if (track == 1) { // configura la pista
1
                                // añade los comportamientos necesarios
para recibir los
                                // mensajes ACL, cuyo contenido
                                // son los paquetes RTP y RTCP
                                agente.setSocketClienteRTPTrack1(new
InetSocketAddress(
                                "localhost", puertos[0]));
                                agente

        .setSocketClienteRTCPTrack1(new InetSocketAddress(
                                "localhost",
puertos[1]));
                                myAgent.addBehaviour(new
ListenerMensajeUDP(myAgent,
                                agente.getSocketRTPTrack1(),
agente

        .getSocketClienteRTPTrack1(),
                                ACLMessage.QUERY_IF));
ListenerMensajeUDP(myAgent,
                                myAgent.addBehaviour(new

        agente.getSocketRTCPTrack1(), agente

        .getSocketClienteRTCPTrack1(),
                                ACLMessage.INFORM_IF));
                                track = 0;
        }
    }

mensajeACL.setContent(cadenaRTSP); // asigna el
mensaje RTSP al

    // mensaje ACL

    // Se encarga de contestar los mensajes OPTIONS
    // para evitar la desconexión
    if (!MensajeRTSP.isOptions(cadenaRTSP)) {
        agente.send(mensajeACL);
    } else {
        if (options < 1) {
            // se encarga de asegurar que sólo
conteste
            // a los comandos OPTIONS que lleguen
después

            // del comando PLAY
            agente.send(mensajeACL);
            options++;
        } else {
            // responde al comando OPTIONS
            enviarRespuesta(baos.toString());
            options++;
        }
    }
}

```

```

    }
    } catch (Exception e) {
        Log.i("ListenerPuertoRTSP", "RTSP Conexión
terminada");
        conectado = false;
    }
}

/**
 * Esta función es la encargada de mantener la sesión durante una
 * desconexión ya que el video reproductor envía mensajes OPTIONS
cada
 * cierto tiempo para verificar que el servidor sigue activo.
 *
 * @param option
 * Comando OPTIONS enviado por el cliente, el cuál será
 * respondido con un mensaje plantilla, donde lo que más
se debe
 * prestar atención es a la secuencia, para evitar
alterarla CSeq
 * -> secuencia que poseen los mensajes RTSP
 */
private void enviarRespuesta(String option) {
    // obtiene la secuencia del mensaje RTSP proveniente del video
    // reproductor
    Log.i("Mensaje", option);
    int inicio = option.indexOf("CSeq: ") + "CSeq: ".length();
    Log.i("MensajeInicio", inicio + "");
    int fin = option.indexOf("\r\n", inicio);
    String sesion = option.substring(inicio, fin);

    // le asigna la secuencia a la respuesta del options
    // NOTA: cambiar el nombre del Server, según el servidor RTSP
se use
    String men = "RTSP/1.0 200 OK" + "\r\n" + "Server: VLC/1.1.4" +
"\r\n"
        + "Content-Length: 0" + "\r\n" + "CSeq: " + sesion
+ "\r\n"
        + "Public:
DESCRIBE, SETUP, TEARDOWN, PLAY, PAUSE, GET_PARAMETER"
        + "\r\n" + "\r\n";
    try {
        OutputStream out = socketRTSP.getOutputStream();
        out.write(men.getBytes()); // envía la respuesta al video
        // reproductor
        out.flush();
        Log.e("Mensaje", men);
    } catch (IOException e) {
        e.printStackTrace();
    }
}

/**
 *
 * @param buffer
 * @return true si el mensaje llegó al final ("/r/n/r/n"), caso
contrario

```

```

*         retorna false
*/
private boolean eomReached(byte buffer[]) {
    boolean endReached = false;

    int size = buffer.length;

    if (size >= 4) {
        if (buffer[size - 4] == '\r' && buffer[size - 3] == '\n'
1] == '\n') {
            && buffer[size - 2] == '\r' && buffer[size -
                endReached = true;
            }
        }

    return endReached;
}

/**
 *
 * @param msg_header
 *         Cabecera del mensaje, del cuál se obtiene el parámetro
 *         Content-length para obtener la longitud de su contenido
 * @return Número entero, que representa la longitud del contenido
 */
private int getContentLength(String msg_header) {
    int length;

    int start = msg_header.indexOf("Content-length");

    if (start == -1) {
        start = msg_header.indexOf("Content-Length");
    }

    if (start == -1) {
        length = 0;
    } else {
        start = msg_header.indexOf(':', start) + 2;

        int end = msg_header.indexOf('\r', start);

        String length_str = msg_header.substring(start, end);

        length = new Integer(length_str).intValue();
    }

    return length;
}

/*
 * (non-Javadoc)
 *
 * @see jade.core.behaviours.Behaviour#done() Se activa cuando el
 * comportamiento llega a su fin y retornará true al agente cuando la
 * conexión RTSP se haya perdido por algún problema
 */
@Override
public boolean done() {
    return !conectado;
}

```

```

    }

    /*
     * (non-Javadoc)
     *
     * @see jade.core.behaviours.Behaviour#onEnd() Se activa un poco
antes de
     * que el comportamiento termine
     */
    @Override
    public int onEnd() {
        try {
            socketRTSP.close();
            socketRTSP = null;
            Log.i("ListenerPuertoRTSP",
                "Comportamiento finalizado correctamente");
        } catch (Exception e) {
            Log.e("ListenerPuertoRTSP", "Comportamiento no
finalizado: "
                + e.toString());
        }
        return super.onEnd();
    }
}

```

3.1.1.4.1.4 ListenerPuertoUDP

```

package ec.edu.espe.proxy.comportamiento;

import jade.core.AID;
import jade.core.behaviours.CyclicBehaviour;
import jade.lang.acl.ACLMessage;

import java.io.ByteArrayOutputStream;
import java.io.IOException;
import java.net.DatagramPacket;
import java.net.DatagramSocket;

import ec.edu.espe.proxy.AgenteProxy;

/**
 *
 * @author ESPE ListenerPuertoUDP es el comportamiento encargado de recibir
 *         todos los paquetes RTP o RTCP provenientes del video reproductor
 * y
 *         los envía al Agente proxy servidor
 *
 *         RTP pista 0-> tipo de mensaje ACL Query_ref RTCP pista 0-> tipo
de
 *         mensaje ACL Inform_ref
 *
 *         RTP pista 1-> tipo de mensaje ACL Query_if RTCP pista 1-> tipo
de
 *         mensaje ACL Inform_if
 *
 */
public class ListenerPuertoUDP extends CyclicBehaviour {
    private static final long serialVersionUID = 1L;

```

```

private DatagramSocket socket;
private DatagramPacket paquete;
private AID agenteDestino;
private int tipo;
private ByteArrayOutputStream baos;

public ListenerPuertoUDP(AgenteProxy agente, DatagramSocket socket,
    int tipoMensaje, AID agenteDestino) {
    super(agente);
    this.socket = socket; // socket UDP
    this.tipo = tipoMensaje; // tipo de mensaje ACL
    this.agenteDestino = agenteDestino;
}

@Override
public void action() {
    byte[] contenido = new byte[1500];
    this.paquete = new DatagramPacket(contenido, contenido.length);
    try {
        socket.receive(paquete); // recibe el datagrama del video
                                // reproductor
        ACLMessage mensajeACL = new ACLMessage(tipo);
        mensajeACL.setSender(myAgent.getAID()); // asigna al
receptor del

        // mensaje ACL
        mensajeACL.addReceiver(agenteDestino); // asigna el
emisor del

        // mensaje ACL
        baos = new ByteArrayOutputStream(); // manejador para
arreglos de
bytes
        baos.write(paquete.getData(), 0, paquete.getLength()); //
escribe

        // sólo la
        // información
        // válida

        mensajeACL.setByteSequenceContent(baos.toByteArray()); //
lo asigna

        // al
        // contenido
        // del
        // mensaje

        // ACL
        myAgent.send(mensajeACL); // envía el mensaje ACL
        baos.reset();
    } catch (IOException e) {

```



```

        e.printStackTrace();
    }
}

```

3.1.1.5 Utilitarios

3.1.1.5.1.1 MensajeRTSP

```

package ec.edu.espe.util;

import java.util.StringTokenizer;

/**
 *
 * @author ESPE MensajeRTSP, es una clase utilitaria, que ayuda al filtrado
de
 * los comandos RTSP
 */
public class MensajeRTSP {

    public final static String CRLF = "\r\n"; // retorno de carro y salto
de
//
línea

    /**
     * obtiene la url que poseen los comandos RTSP
     *
     * @param mensaje
     * .- Comando RTSP
     * @return url del mensaje RTSP
     */
    // ej. OPTIONS rtps://....
    public static String getURL(String mensaje) {
        StringTokenizer tokens = new StringTokenizer(mensaje);
        tokens.nextToken();
        String url_string = tokens.nextToken();
        return url_string;
    }

    /**
     * localiza los puertos del cliente en los mensajes setup y los
cambia
     *
     * @param mensaje
     * .-Comando RTSP
     * @param rtp
     * .- puerto rtp
     * @param rtcp
     * .- puerto rtcp
     * @return
     */
    public static String cambiarPuertoCliente(String mensaje, int rtp,
int rtcp) {
        int[] puertos = getPuertosCliente(mensaje);
        String aux = mensaje.replace("client_port=" + puertos[0] + "-"
+ puertos[1], "client_port=" + rtp + "-" + rtcp);
    }
}

```

```

        return aux;
    }

    /**
     *
     * @param mensaje
     *      .- comando RTSP
     * @return arreglo de los puertos RTP y RTCP el cliente obtenidos del
     *      comando RTSP
     */
    public static int[] getPuertosCliente(String mensaje) {
        int inicio = mensaje.indexOf("client_port=") +
"client_port=".length();
        int fin = mensaje.indexOf(CRLF, inicio);
        String puertos = mensaje.substring(inicio, fin);
        if (puertos.contains(";")) {
            fin = puertos.indexOf(";");
            puertos = puertos.substring(0, fin);
        }

        int[] puertosInt = new int[] {
Integer.parseInt(puertos.split("-")[0]),
            Integer.parseInt(puertos.split("-")[1]) };

        return puertosInt;
    }

    /**
     * localiza los puertos del servidor en las respuestas a los mensajes
setup
     * y los cambia
     *
     * @param mensaje
     *      .- comando RTSP
     * @param rtp
     *      .- puerto rtp del servidor
     * @param rtcp
     *      .- puerto rtcp del servidor
     * @return mensaje RTSP filtrado
     */
    public static String cambiarPuertoServidor(String mensaje, int rtp,
int rtcp) {
        int[] puertos = getPuertosServidor(mensaje);
        String aux = mensaje.replace("server_port=" + puertos[0] + "-"
            + puertos[1], "server_port=" + rtp + "-" + rtcp);
        return aux;
    }

    /**
     * Obtiene un arreglo de los puertos rtp y rtcp del servidor
     *
     * @param mensaje
     *      .- comando RTSP
     * @return.- arreglo de puertos
     */
    public static int[] getPuertosServidor(String mensaje) {
        int inicio = mensaje.indexOf("server_port=") +
"server_port=".length();

```

```

        int fin = mensaje.indexOf(";", inicio);
        String puertos = mensaje.substring(inicio, fin);
        int[] puertosInt = new int[] {
Integer.parseInt(puertos.split("-")[0]),
                Integer.parseInt(puertos.split("-")[1]) };

        return puertosInt;
    }

/**
 * Obtiene la fuente de los mensaje RTSP
 *
 * @param mensaje
 *        .- comando RTSP
 * @return.- fuentes RTSP
 */
public static String getSource(String mensaje) {
    String source = new String("");
    if (mensaje.contains("source=")) {
        int inicio = mensaje.indexOf("source=") +
"source=" .length();
        int fin = mensaje.indexOf(";", inicio);
        source = mensaje.substring(inicio, fin);
    }
    return source;
}

/**
 * Cambia la fuente del comando RTSP
 *
 * @param mensaje
 *        .- Comando RTSP
 * @param source
 *        .- parámetro por el cuál será cambiado
 * @return Mensaje filtrado
 */
public static String cambiarSource(String mensaje, String source) {
    String aux = getSource(mensaje);
    String resultado = mensaje.replace("source=" + aux, "source=" +
source);
    return resultado;
}

/**
 * Recalcula la longitud del mensaje RTSP y lo cambia en el parámetro
 * Content-length
 *
 * @param mensaje
 *        .- comando RTSP
 * @return mensaje RTSP filtrado
 */
public static String cambiarLongitudContenidoMensaje(String mensaje)
{
    String mensajeCambiado;
    if (mensaje.contains("Content-Length: "))
        || mensaje.contains("Content-length: ")) {
        int longitud = getLongitudContenidoMensaje(mensaje);
        if (longitud > 0) {

```

```

        int nuevaLongitud =
getContenidoMensaje(mensaje).length();
        mensajeCambiado = mensaje.replace(
            "Content-Length: " + longitud, "Content-
Length: "
                + nuevaLongitud);
        mensajeCambiado = mensajeCambiado.replace("Content-
length: "
            + longitud, "Content-length: " +
nuevaLongitud);
        return mensajeCambiado;
    }
    }
return mensaje;
}

/**
 * Obtiene el contenido de un mensaje RTSP
 *
 * @param mensaje
 *      .- comando RTSP
 * @return contenido del comando RTSP
 */
public static String getContenidoMensaje(String mensaje) {
    int inicio = mensaje.indexOf(CRLF + CRLF);
    String cadena = mensaje.substring(inicio + (CRLF +
CRLF).length());
    return cadena;
}

/**
 * Obtiene el parámetro longitud de los comandos RTSP
 *
 * @param mensaje
 *      .- comando RTSP
 * @return longitud del mensaje
 */
public static int getLongitudContenidoMensaje(String mensaje) {
    int longitud = -1;
    if (mensaje.contains("Content-Length: ")
        || mensaje.contains("Content-length: ")) {
        int inicio = mensaje.indexOf("Content-Length: ")
            + "Content-Length: ".length();
        int fin = mensaje.indexOf(CRLF, inicio);
        longitud = Integer.parseInt(mensaje.substring(inicio,
fin));
    }
    return longitud;
}

/**
 * Cambia las urls para el filtrado de los comandos RTSP
 *
 * @param mensaje
 *      .- comando rtsp
 * @param url
 *      .- url a ser cambiado
 * @param urlSustituto
 *      .- url por el cuál va a ser cambiado

```

```

    * @return
    */
    public static String cambiarUrlRTSP(String mensaje, UrlRTSP url,
        UrlRTSP urlSustituto) {
        String resultado = "";
        String url1 = "rtsp://" + url.getHost();
        String url2 = "rtsp://" + urlSustituto.getHost();

        if (url.getTienePuerto()) {
            url1 += ":" + url.getPuerto();
        }

        if (urlSustituto.getTienePuerto()) {
            url2 += ":" + urlSustituto.getPuerto();
        }
        resultado = mensaje.replaceAll(url1, url2);

        return resultado;
    }

    /**
     * Cambia la cadena host que se encuentren el el mensaje
     *
     * @param mensaje
     *         .- comando RTSP
     * @param url
     * @param urlSustituto
     * @return comando RTSP filtrado
     */
    public static String cambiarHost(String mensaje, UrlRTSP url,
        UrlRTSP urlSustituto) {
        String resultado = "";
        resultado = mensaje.replaceAll(url.getHost(),
urlSustituto.getHost());
        resultado = mensaje.replaceAll(url.getIp(),
urlSustituto.getIp());
        return resultado;
    }

    /**
     * Obtiene el comando RTSP
     *
     * @param mensaje
     * @return retorna el Comando RTSP
     */
    private static String getComando(String mensaje) {
        StringTokenizer tokens = new StringTokenizer(mensaje);
        String comando_string = tokens.nextToken();
        return comando_string;
    }

    public static boolean isDescribe(String mensaje) {
        if (getComando(mensaje).equalsIgnoreCase("describe")) {
            return true;
        }
        return false;
    }
}

```

```

public static boolean isOptions(String mensaje) {
    if (getComando(mensaje).equalsIgnoreCase("options")) {
        return true;
    }
    return false;
}

public static boolean isPause(String mensaje) {
    if (getComando(mensaje).equalsIgnoreCase("pause")) {
        return true;
    }
    return false;
}

public static boolean isPlay(String mensaje) {
    if (getComando(mensaje).equalsIgnoreCase("play")) {
        return true;
    }
    return false;
}

public static boolean isSetup(String mensaje) {
    if (getComando(mensaje).equalsIgnoreCase("setup")) {
        return true;
    }
    return false;
}

public static boolean isSetupTrack0(String mensaje) {
    if (getComando(mensaje).equalsIgnoreCase("setup")
        && mensaje.contains("trackID=0")) {
        return true;
    }
    return false;
}

public static boolean isSetupTrack1(String mensaje) {
    if (getComando(mensaje).equalsIgnoreCase("setup")
        && mensaje.contains("trackID=1")) {
        return true;
    }
    return false;
}

public static boolean isTearDown(String mensaje) {
    if (getComando(mensaje).equalsIgnoreCase("teardown")) {
        return true;
    }
    return false;
}

public static boolean isSetupRespuesta(String mensaje) {
    if (mensaje.contains("server_port=")
        && mensaje.contains("client_port=")) {
        return true;
    }
    return false;
}
}

```

3.1.1.5.1.2 *UrlRTSP*

```
package ec.edu.espe.util;

import java.net.InetAddress;
import java.security.InvalidParameterException;

/**
 *
 * @author ESPE La clase utilitaria UrlRTSP, ayuda en el tratamiento de las
 *         direcciones rtsp://
 *
 */

public class UrlRTSP {
    // Estructura dirección rtsp://host:puerto/recurso
    private String host;
    private int puerto;
    private String ip;
    private String recurso;

    public UrlRTSP(String URL) throws InvalidParameterException {
        if (URL.startsWith("rtsp://")) {
            String aux = URL.substring(7);
            int fin = aux.indexOf("/");
            String dominio = aux.substring(0, fin);
            String[] cadenas = dominio.split(":");
            if (cadenas.length > 1) {
                host = cadenas[0];
                puerto = Integer.parseInt(cadenas[1]);
            } else {
                host = dominio;
                puerto = 554;
            }
            try {
                ip = InetAddress.getByName(host).getHostAddress();
            } catch (Exception e) {
                throw new InvalidParameterException("URL no es un
rstp valido");
            }

            recurso = aux.substring(fin + 1);
        } else {
            throw new InvalidParameterException("URL no es un rstp
valido");
        }
    }

    public String getRecurso() {
        return recurso;
    }

    public void setRecurso(String recurso) {
        this.recurso = recurso;
    }
}
```

```

    }

    public String getURL() {
        String aux = "";
        if (getPuerto() == 554) {
            aux = "rtsp://" + getHost() + "/" + getRecurso();
        } else {
            aux = "rtsp://" + getHost() + ":" + getPuerto() + "/"
                + getRecurso();
        }
        return aux;
    }

    public String getHost() {
        return host;
    }

    public void setHost(String host) {
        this.host = host;
    }

    public int getPuerto() {
        return puerto;
    }

    public void setPuerto(int puerto) {
        this.puerto = puerto;
    }

    public String getIp() {
        return ip;
    }

    public void setIp(String ip) {
        this.ip = ip;
    }

    public boolean getTienePuerto() {
        if (getPuerto() == 554) {
            return false;
        }
        return true;
    }
}

```

3.1.1.6 Recursos de la Aplicación

3.1.1.6.1 Layout

3.1.1.6.2 Buscar

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent">

```



```

<EditText android:id="@+id/EditText01" android:layout_width="wrap_content"
android:layout_height="wrap_content" android:width="220px"></EditText>

<Button android:id="@+id/Button01" android:layout_width="wrap_content"
android:layout_height="wrap_content" android:width="100px"
android:text="Play"></Button>
</LinearLayout>

```

3.1.1.6.2.1 Main

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent">

<VideoView android:id="@+id/VideoView01"
android:layout_height="fill_parent"
android:layout_width="fill_parent"></VideoView>

</LinearLayout>

```

3.1.1.6.2.2 Menu

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<menu
    xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android">
    <item android:title="@string/titulo_opciones_menu"
        android:icon="@drawable/ic_menu_preferences"
        android:visible="true"
        android:id="@+id/opcion_menu"
        android:enabled="true">
    </item>
<item android:title="@string/titulo_salir_menu"
    android:visible="true"
    android:id="@+id/salir_menu"
    android:enabled="true"
    android:icon="@drawable/ic_menu_close_clear_cancel">
</item>

</menu>

```

3.1.1.6.3 Value

3.1.1.6.3.1 String

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<resources>
    <string name="hello">Buscar :</string>
    <string name="app_name">Streaming Jade</string>
    <string name="titulo_salir_menu">Salir</string>
    <string name="titulo_opciones_menu">Opciones</string>
    <string name="grupo_plataforma_jade_configuracion">Plataforma
Jade</string>
    <string name="grupo_agente_proxy_configuracion">Agente Proxy</string>

    <string name="direccionIP_jade_configuracion">Dirección IP</string>

```

```

<string name="puerto_jade_configuracion">Puerto</string>
<string name="puerto_rtsp_configuracion">Puerto RTSP</string>

```

```

<string name="default_chk_activar_agente">true</string>
<string name="default_puerto_rtsp_configuracion">1234</string>
<string name="default_ip_servidor_configuracion">192.168.3.11</string>
<string name="default_puerto_servidor_configuracion">1099</string>
</resources>

```

3.1.1.7 Manifest

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    package="ec.edu.espe.aplicacion"
    android:versionCode="1"
    android:versionName="1.0">
    <application android:icon="@drawable/icon"
android:label="@string/app_name">
        <service android:name="jade.android.MicroRuntimeService" />
        <activity android:name=".BuscadorVideo"
            android:label="@string/app_name"

android:configChanges="keyboard|keyboardHidden|orientation">
            <intent-filter>
                <action android:name="android.intent.action.MAIN" />
                <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER"
/>
            </intent-filter>
        </activity>
        <activity android:name="ec.edu.espe.configuracion.Configuracion"
            android:label="@string/app_name">
        </activity>

        <activity android:name=".VideoPlayer"
            android:label="@string/app_name"
            android:screenOrientation="landscape"

android:configChanges="keyboard|keyboardHidden|orientation">
        </activity>

    </application>
    <uses-permission
android:name="android.permission.WRITE_EXTERNAL_STORAGE"></uses-permission>
        <uses-sdk android:minSdkVersion="8" />
    <uses-permission android:name="android.permission.INTERNET"></uses-
permission>
    <uses-permission
android:name="android.permission.ACCESS_CHECKIN_PROPERTIES"></uses-
permission>
    <uses-permission
android:name="android.permission.ACCESS_COARSE_LOCATION"></uses-permission>

```

```

<uses-permission
android:name="android.permission.ACCESS_FINE_LOCATION"></uses-permission>
<uses-permission
android:name="android.permission.ACCESS_LOCATION_EXTRA_COMMANDS"></uses-
permission>
<uses-permission
android:name="android.permission.ACCESS_MOCK_LOCATION"></uses-permission>
<uses-permission
android:name="android.permission.ACCESS_NETWORK_STATE"></uses-permission>
<uses-permission
android:name="android.permission.ACCESS_SURFACE_FLINGER"></uses-permission>
<uses-permission
android:name="android.permission.ACCESS_WIFI_STATE"></uses-permission>
<uses-permission android:name="android.permission.ACCOUNT_MANAGER"></uses-
permission>
<uses-permission
android:name="android.permission.AUTHENTICATE_ACCOUNTS"></uses-permission>
<uses-permission android:name="android.permission.BATTERY_STATS"></uses-
permission>
<uses-permission android:name="android.permission.BIND_APPWIDGET"></uses-
permission>
<uses-permission
android:name="android.permission.BIND_DEVICE_ADMIN"></uses-permission>
<uses-permission
android:name="android.permission.BIND_INPUT_METHOD"></uses-permission>
<uses-permission android:name="android.permission.BLUETOOTH"></uses-
permission>
<uses-permission android:name="android.permission.BLUETOOTH_ADMIN"></uses-
permission>
<uses-permission android:name="android.permission.BRICK"></uses-permission>
<uses-permission
android:name="android.permission.BROADCAST_PACKAGE_REMOVED"></uses-
permission>
<uses-permission android:name="android.permission.BROADCAST_SMS"></uses-
permission>
<uses-permission android:name="android.permission.BROADCAST_STICKY"></uses-
permission>
<uses-permission
android:name="android.permission.BROADCAST_WAP_PUSH"></uses-permission>
<uses-permission android:name="android.permission.CALL_PHONE"></uses-
permission>
<uses-permission android:name="android.permission.CALL_PRIVILEGED"></uses-
permission>
<uses-permission
android:name="android.permission.CHANGE_COMPONENT_ENABLED_STATE"></uses-
permission>
<uses-permission
android:name="android.permission.CHANGE_CONFIGURATION"></uses-permission>
<uses-permission
android:name="android.permission.CHANGE_NETWORK_STATE"></uses-permission>
<uses-permission
android:name="android.permission.CHANGE_WIFI_MULTICAST_STATE"></uses-
permission>
<uses-permission
android:name="android.permission.CHANGE_WIFI_STATE"></uses-permission>
<uses-permission android:name="android.permission.CLEAR_APP_CACHE"></uses-
permission>
<uses-permission
android:name="android.permission.CLEAR_APP_USER_DATA"></uses-permission>

```

```

<uses-permission
android:name="android.permission.CONTROL_LOCATION_UPDATES"></uses-
permission>
<uses-permission
android:name="android.permission.DELETE_CACHE_FILES"></uses-permission>
<uses-permission android:name="android.permission.DELETE_PACKAGES"></uses-
permission>
<uses-permission android:name="android.permission.DEVICE_POWER"></uses-
permission>
<uses-permission android:name="android.permission.DIAGNOSTIC"></uses-
permission>
<uses-permission android:name="android.permission.DISABLE_KEYGUARD"></uses-
permission>
<uses-permission android:name="android.permission.DUMP"></uses-permission>
<uses-permission
android:name="android.permission.EXPAND_STATUS_BAR"></uses-permission>
<uses-permission android:name="android.permission.FACTORY_TEST"></uses-
permission>
<uses-permission android:name="android.permission.FLASHLIGHT"></uses-
permission>
<uses-permission android:name="android.permission.FORCE_BACK"></uses-
permission>
<uses-permission android:name="android.permission.GET_ACCOUNTS"></uses-
permission>
<uses-permission android:name="android.permission.GET_PACKAGE_SIZE"></uses-
permission>
<uses-permission android:name="android.permission.GET_TASKS"></uses-
permission>
<uses-permission android:name="android.permission.GLOBAL_SEARCH"></uses-
permission>
<uses-permission android:name="android.permission.HARDWARE_TEST"></uses-
permission>
<uses-permission android:name="android.permission.INJECT_EVENTS"></uses-
permission>
<uses-permission
android:name="android.permission.INSTALL_LOCATION_PROVIDER"></uses-
permission>
<uses-permission android:name="android.permission.INSTALL_PACKAGES"></uses-
permission>
<uses-permission
android:name="android.permission.INTERNAL_SYSTEM_WINDOW"></uses-permission>
<uses-permission
android:name="android.permission.KILL_BACKGROUND_PROCESSES"></uses-
permission>
<uses-permission android:name="android.permission.MANAGE_ACCOUNTS"></uses-
permission>
<uses-permission
android:name="android.permission.MANAGE_APP_TOKENS"></uses-permission>
<uses-permission android:name="android.permission.MASTER_CLEAR"></uses-
permission>
<uses-permission
android:name="android.permission.MODIFY_AUDIO_SETTINGS"></uses-permission>
<uses-permission
android:name="android.permission.MODIFY_PHONE_STATE"></uses-permission>
<uses-permission
android:name="android.permission.MOUNT_FORMAT_FILESYSTEMS"></uses-
permission>

```

```

<uses-permission
android:name="android.permission.MOUNT_UNMOUNT_FILESYSTEMS"></uses-
permission>
<uses-permission
android:name="android.permission.PERSISTENT_ACTIVITY"></uses-permission>
<uses-permission
android:name="android.permission.PROCESS_OUTGOING_CALLS"></uses-permission>
<uses-permission android:name="android.permission.READ_CALENDAR"></uses-
permission>
<uses-permission android:name="android.permission.READ_CONTACTS"></uses-
permission>
<uses-permission
android:name="android.permission.READ_FRAME_BUFFER"></uses-permission>
<uses-permission
android:name="com.android.browser.permission.READ_HISTORY_BOOKMARKS"></uses-
permission>
<uses-permission android:name="android.permission.READ_INPUT_STATE"></uses-
permission>
<uses-permission android:name="android.permission.READ_LOGS"></uses-
permission>
<uses-permission android:name="android.permission.READ_OWNER_DATA"></uses-
permission>
<uses-permission android:name="android.permission.READ_PHONE_STATE"></uses-
permission>
<uses-permission android:name="android.permission.READ_SMS"></uses-
permission>
<uses-permission
android:name="android.permission.READ_SYNC_SETTINGS"></uses-permission>
<uses-permission android:name="android.permission.READ_SYNC_STATS"></uses-
permission>
<uses-permission android:name="android.permission.REBOOT"></uses-
permission>
<uses-permission
android:name="android.permission.RECEIVE_BOOT_COMPLETED"></uses-permission>
<uses-permission android:name="android.permission.RECEIVE_MMS"></uses-
permission>
<uses-permission android:name="android.permission.RECEIVE_SMS"></uses-
permission>
<uses-permission android:name="android.permission.RECEIVE_WAP_PUSH"></uses-
permission>
<uses-permission android:name="android.permission.RECORD_AUDIO"></uses-
permission>
<uses-permission android:name="android.permission.REORDER_TASKS"></uses-
permission>
<uses-permission android:name="android.permission.RESTART_PACKAGES"></uses-
permission>
<uses-permission android:name="android.permission.SEND_SMS"></uses-
permission>
<uses-permission
android:name="android.permission.SET_ACTIVITY_WATCHER"></uses-permission>
<uses-permission
android:name="android.permission.SET_ALWAYS_FINISH"></uses-permission>
<uses-permission
android:name="android.permission.SET_ANIMATION_SCALE"></uses-permission>
<uses-permission android:name="android.permission.SET_DEBUG_APP"></uses-
permission>
<uses-permission android:name="android.permission.SET_ORIENTATION"></uses-
permission>

```

```

<uses-permission
android:name="android.permission.SET_PREFERRED_APPLICATIONS"></uses-
permission>
<uses-permission
android:name="android.permission.SET_PROCESS_LIMIT"></uses-permission>
<uses-permission android:name="android.permission.SET_TIME"></uses-
permission>
<uses-permission android:name="android.permission.SET_TIME_ZONE"></uses-
permission>
<uses-permission android:name="android.permission.SET_WALLPAPER"></uses-
permission>
<uses-permission
android:name="android.permission.SET_WALLPAPER_HINTS"></uses-permission>
<uses-permission
android:name="android.permission.SIGNAL_PERSISTENT_PROCESSES"></uses-
permission>
<uses-permission android:name="android.permission.STATUS_BAR"></uses-
permission>
<uses-permission
android:name="android.permission.SUBSCRIBED_FEEDS_READ"></uses-permission>
<uses-permission
android:name="android.permission.SUBSCRIBED_FEEDS_WRITE"></uses-permission>
<uses-permission
android:name="android.permission.SYSTEM_ALERT_WINDOW"></uses-permission>
<uses-permission
android:name="android.permission.UPDATE_DEVICE_STATS"></uses-permission>
<uses-permission android:name="android.permission.USE_CREDENTIALS"></uses-
permission>
</manifest>

```

3.1.2 Servidor Proxy - APS

3.1.2.1 Contenedor

```

package ec.edu.espe.contenedor;

import jade.core.Profile;
import jade.core.ProfileImpl;
import jade.core.Runtime;
import jade.wrapper.AgentContainer;
import jade.wrapper.AgentController;
import jade.wrapper.ControllerException;
import jade.wrapper.StaleProxyException;
/**
 *
 * @author ESPE
 * Esta clase es una alternativa de iniciar jade, y que nos servirá para poder
 * crear n agentes para cubrir con las necesidades de los clientes
 */
public class AplicacionJade {

    private static int numero=0;

    public static void main(String[] args) {
        numero=0;
        Runtime rt=Runtime.instance(); //obtiene una instancia de JADE

```

```

        Profile propiedad = new ProfileImpl(); //asigna las propiedades
para su inicialización
        propiedad.setParameter(Profile.MAIN_HOST, "192.168.3.11");
        propiedad.setParameter(Profile.MAIN_PORT, "1099");
        AgentContainer contenedorPrincipal=
rt.createMainContainer(propiedad); //crea un contenedor principal

        Object reference = new Object();
        Object agentObject[] = new Object[1];
        agentObject[0]=reference;
        try {
            contenedorPrincipal.start(); //inicia el contenedor
            crearAgentes(5, contenedorPrincipal); //crea un número de
agentes
        } catch (ControllerException e) {
            e.printStackTrace();
        }
    }
/**
 *
 * @param numero. cantidad de agentes que se desea crear
 * @param contenedor. a que contenedor van a pertenecer los agentes
 */
    public static void crearAgentes(int numero,AgentContainer
contenedor){
        for(int i=0;i<numero;i++){
            try {
                AgentController agente =
contenedor.createNewAgent("srv"+(i+1),"ec.edu.espe.proxy.AgenteProxy",
null); //creación de agentes
                agente.start(); //inicialización de los agentes
            } catch (StaleProxyException e) {
                e.printStackTrace();
            }
        }
    }
}

```

3.1.2.2 Agente Proxy

```

package ec.edu.espe.proxy;

import jade.core.Agent;
import jade.domain.DFService;
import jade.domain.FIPAAgentManagement.DFAgentDescription;
import jade.domain.FIPAAgentManagement.ServiceDescription;

import java.net.DatagramSocket;
import java.net.InetSocketAddress;
import java.net.Socket;

import ec.edu.espe.proxy.comportamiento.ListenerMensajeRTSP;
import ec.edu.espe.util.UrlRTSP;

public class AgenteProxy extends Agent {
    /**
     *
     * @author ESPE
    */

```

```

    * La clase AgenteProxy es la puerta de enlace entre el Servidor RTSP
Y
    * el AgenteProxy del cliente. Sus comportamientos serán los
encargados de asegurar que los flujos
    * de información lleguen a su destinatario.
    *
    */
private static final long serialVersionUID = 1L;

private Socket socketRTSP;
/**
 * *****Variables para Track 0*****
 */
//-----RTP-----
private DatagramSocket socketRTPTrack0;
private InetSocketAddress socketClienteRTPTrack0;
//-----RTCP-----
private DatagramSocket socketRTCPTrack0;
private InetSocketAddress socketClienteRTCPTrack0;

/**
 * *****Variables para Track 1*****
 */
//-----RTP-----
private DatagramSocket socketRTPTrack1;
private InetSocketAddress socketClienteRTPTrack1;
//-----RTCP-----
private DatagramSocket socketRTCPTrack1;
private InetSocketAddress socketClienteRTCPTrack1;

private UrlRTSP urlDestino=null; //rtsp://host:puerto/recurso
private UrlRTSP urlLocal; //rtsp://localhost:puerto/recurso
(urlDestino modificado)

@Override
protected void setup() {
    super.setup();
    //Registrar en las páginas amarillas el servicio que ofrece el
agente
    DFAgentDescription dfd = new DFAgentDescription();
    dfd.setName( getAID() );
    ServiceDescription sd = new ServiceDescription();
    sd.setType( "RTSP" );//Servicio que ofrece el agente
    sd.setName( "RTSP" );
    dfd.addServices(sd);
    try {
        DFService.register(this, dfd);
        //Obtención de puertos aleatoriamente y disponible para
RTP y RTCP
        socketRTPTrack0=new DatagramSocket();
        socketRTCPTrack0=new DatagramSocket();
        socketRTPTrack1=new DatagramSocket();
        socketRTCPTrack1=new DatagramSocket();
        addBehaviour(new ListenerMensajeRTSP(this));
    } catch (Exception e) {
        e.printStackTrace();
    }
}

```



```

    public InetAddress getSocketClienterTPTrack0() {
        return socketClienterTPTrack0;
    }

    public void setSocketClienterTPTrack0(InetAddress
socketClienterTPTrack0) {
        this.socketClienterTPTrack0 = socketClienterTPTrack0;
    }

    public InetAddress getSocketClienterTPTrack1() {
        return socketClienterTPTrack1;
    }

    public void setSocketClienterTPTrack1(InetAddress
socketClienterTPTrack1) {
        this.socketClienterTPTrack1 = socketClienterTPTrack1;
    }

    public InetAddress getSocketClienterTCPTrack0() {
        return socketClienterTCPTrack0;
    }

    public void setSocketClienterTCPTrack0(InetAddress
socketClienterTCPTrack0) {
        this.socketClienterTCPTrack0 = socketClienterTCPTrack0;
    }

    public InetAddress getSocketClienterTCPTrack1() {
        return socketClienterTCPTrack1;
    }

    public void setSocketClienterTCPTrack1(InetAddress
socketClienterTCPTrack1) {
        this.socketClienterTCPTrack1 = socketClienterTCPTrack1;
    }

    public UrlRTSP getUrlDestino() {
        return urlDestino;
    }

    public void setUrlDestino(UrlRTSP urlDestino) {
        this.urlDestino = urlDestino;
    }

    public UrlRTSP getUrlLocal() {
        return urlLocal;
    }

    public void setUrlLocal(UrlRTSP urlLocal) {
        this.urlLocal = urlLocal;
    }

    @Override
    protected void takeDown() {
        try {
            try {

```

```

//Quita del registro de las páginas amarillas el
servicio ofrecido
        DFService.deregister(this); }
        catch (Exception e) {
            System.out.println(e.toString());
        }
    } catch (Exception e) {
        e.printStackTrace();
    }
    }
    super.takeDown();
}

public void setSocketRTSP(Socket socketRTSP) {
    this.socketRTSP = socketRTSP;
}

public Socket getSocketRTSP() {
    return socketRTSP;
}

public DatagramSocket getSocketRTPTrack0() {
    return socketRTPTrack0;
}

public void setSocketRTPTrack0(DatagramSocket socketRTPTrack0) {
    this.socketRTPTrack0 = socketRTPTrack0;
}

public DatagramSocket getSocketRTCPTrack0() {
    return socketRTCPTrack0;
}

public void setSocketRTCPTrack0(DatagramSocket socketRTCPTrack0) {
    this.socketRTCPTrack0 = socketRTCPTrack0;
}

public DatagramSocket getSocketRTPTrack1() {
    return socketRTPTrack1;
}

public void setSocketRTPTrack1(DatagramSocket socketRTPTrack1) {
    this.socketRTPTrack1 = socketRTPTrack1;
}

public DatagramSocket getSocketRTCPTrack1() {
    return socketRTCPTrack1;
}

public void setSocketRTCPTrack1(DatagramSocket socketRTCPTrack1) {
    this.socketRTCPTrack1 = socketRTCPTrack1;
}

```

```
}
```

3.1.2.3 Comportamientos

3.1.2.3.1 ListenerMensajeRTSP

```
package ec.edu.espe.proxy.comportamiento;

import jade.core.behaviours.CyclicBehaviour;
import jade.core.behaviours.ThreadedBehaviourFactory;
import jade.lang.acl.ACLMessage;
import jade.lang.acl.MessageTemplate;

import java.io.IOException;
import java.io.OutputStream;
import java.net.Socket;

import ec.edu.espe.proxy.AgenteProxy;
import ec.edu.espe.util.MensajeRTSP;
import ec.edu.espe.util.UrlRTSP;
/**
 *
 * @author ESPE
 * El comportamiento ListenerMensajeRTSP tiene la función de recibir los
 mensajes
 * ACL provenientes del AgenteProxy del cliente, con la negociación RTSP, y
 dicha
 * información será filtrada, para que sea lo más transparente posible para
 el
 * servidor RTSP
 */
public class ListenerMensajeRTSP extends CyclicBehaviour {

    private static final long serialVersionUID = 1L;
    private Socket socket;//socket TCP
    private ACLMessage mensaje;//mensaje ACL
    private MessageTemplate tipo;//plantilla para recepción de mensajes
ACL
    private AgenteProxy agente;
    private ThreadedBehaviourFactory tbf; //convierte en hilo a los
comportamientos
    private UrlRTSP direccion; //UrlReal
    private int track;//pista a configurar

    public ListenerMensajeRTSP(AgenteProxy agente) {
        super(agente);
        this.track=0;
        this.agente=agente;

        this.tipo=MessageTemplate.MatchPerformative(ACLMessage.REQUEST);
        tbf=new ThreadedBehaviourFactory();
    }

    @Override
    public void action() {
        mensaje=myAgent.receive(tipo); //recepción del mensaje

        if(mensaje!=null){
```

```

        try {
            System.out.println("*****Cliente
envía*****");
            if(MensajeRTSP.isOptions(mensaje.getContent())){
//verifica si el mensaje RTSP
                //es comando OPTIONS
                String
url=MensajeRTSP.getURL(mensaje.getContent());
                System.out.println("URL: " + url);
                direccion=new UrlRTSP(url);
                socket=new Socket(direccion.getHost(),
direccion.getPuerto());//Abre el puerto TCP a comunicar
                myAgent.addBehaviour(tbf.wrap(new
ListenerPuertoRTSP(agente,direccion.getHost(),socket,mensaje.createReply()
));
                //añade el comportamiento para escuchar al
puerto RTSP del servidorRTSP
            }

            String mensajeFiltrado=mensaje.getContent();

            if(MensajeRTSP.isSetup(mensaje.getContent())){
//verifica si el mensaje es de tipo SETUP
                System.out.println(">>>>Setup - Track
"+track+">>>>");
                if(track==0){ //pista 0 a configurar
                    //añade los comportamientos para
escuchar los puertos RTP y RTCP de la pista 0

                    mensajeFiltrado=MensajeRTSP.cambiarPuertoCliente(mensajeFiltrado,agen
te.getSocketRTPTrack0().getLocalPort(),agente.getSocketRTCPTrack0().getLocalPort());

                    myAgent.addBehaviour(tbf.wrap(new
ListenerPuertoUDP(myAgent,agente.getSocketRTPTrack0(),ACLMessage.QUERY_REF,
mensaje.createReply())));
                    myAgent.addBehaviour(tbf.wrap(new
ListenerPuertoUDP(myAgent,agente.getSocketRTCPTrack0(),ACLMessage.INFORM_RE
F,mensaje.createReply())));
                    track=1;
                }else if(track==1){ //pista 1 a configurar
                    //añade los comportamientos para
escuchar los puertos RTP y RTCP de la pista 1

                    mensajeFiltrado=MensajeRTSP.cambiarPuertoCliente(mensajeFiltrado,agen
te.getSocketRTPTrack1().getLocalPort(),agente.getSocketRTCPTrack1().getLocalPort());

                    myAgent.addBehaviour(tbf.wrap(new
ListenerPuertoUDP(myAgent,agente.getSocketRTPTrack1(),ACLMessage.QUERY_IF,m
ensaje.createReply())));
                    myAgent.addBehaviour(tbf.wrap(new
ListenerPuertoUDP(myAgent,agente.getSocketRTCPTrack1(),ACLMessage.INFORM_IF
,mensaje.createReply())));
                    track=0;
                }
            }

            OutputStream out = socket.getOutputStream(); //crea un
flujo de salida

```

```

        System.out.println(mensajeFiltrado);
        System.out.println("");
        out.write(mensajeFiltrado.getBytes()); //envía el mensaje
al servidor RTSP
        out.flush();

    } catch (IOException e) {
        System.out.print("Mensaje no enviado: "+e.toString());
    }

} else {
    block(); //Espera a la llegada de un mensaje nuevo
}

}
}

```

3.1.2.3.2 ListenerMensajeUDP

```

package ec.edu.espe.proxy.comportamiento;

import jade.core.Agent;
import jade.core.behaviours.CyclicBehaviour;
import jade.lang.acl.ACLMessage;
import jade.lang.acl.MessageTemplate;

import java.net.DatagramPacket;
import java.net.DatagramSocket;
import java.net.InetSocketAddress;
/**
 *
 * @author ESPE
 * El comportamiento ListenerMensajeUDP es el encargado de recibir los
mensajes provenientes
 * del AgenteProxy cliente, correspondientes a los protocolos RTP o RTCP
 * Se creará un comportamiento por cada protocolo.
 *
 * RTP pista 0-> tipo de mensaje ACL Query_ref
 * RTCP pista 0-> tipo de mensaje ACL Inform_ref
 *
 * RTP pista 1-> tipo de mensaje ACL Query_if
 * RTCP pista 1-> tipo de mensaje ACL Inform_if
 */
public class ListenerMensajeUDP extends CyclicBehaviour {
    private static final long serialVersionUID = -2878475751457781308L;

    private DatagramSocket socket;//socket UDP
    private DatagramPacket paquete;
    private ACLMessage mensaje;
    private MessageTemplate tipo;
    private InetSocketAddress destino;//socket destinatario

    public ListenerMensajeUDP(Agent agente, DatagramSocket
socket, InetSocketAddress destino, int tipoMensaje) {
        super(agente);
        this.socket=socket;

```

```

        this.destino=destino;
        this.tipo=MessageTemplate.MatchPerformative(tipoMensaje);
    }

    @Override
    public void action() {
        mensaje=myAgent.receive(tipo);//recibe un mensaje ACL según el
tipo de protocolo
        if(mensaje!=null){
            byte[]
            contenido=mensaje.getByteSequenceContent();//obtiene el contenido
            //del mensaje ACL
            try {
                paquete=new DatagramPacket(contenido,
                contenido.length,destino);
                socket.send(paquete);//envía el paquete RTP o RTCP
                al Servidor rtsp
            } catch (Exception e1) {
                e1.printStackTrace();
            }
        }
        else{
            block();//espera a que exista un mensaje nuevo
        }
    }
}

```

3.1.2.3.3 ListenerPuertoRTSP

```

package ec.edu.espe.proxy.comportamiento;

import jade.core.behaviours.Behaviour;
import jade.lang.acl.ACLMessage;

import java.io.ByteArrayOutputStream;
import java.io.DataInputStream;
import java.io.InputStream;
import java.net.InetSocketAddress;
import java.net.Socket;

import ec.edu.espe.proxy.AgenteProxy;
import ec.edu.espe.util.MensajeRTSP;
/**
 *
 * @author ESPE
 * El comportamiento ListenerPuertoRTSP tiene la función de recibir la
negociación
 * RTSP proveniente del servidor RTSP, los mismos que deberán ser filtrados
 * (ej. host, url, puerto), para intentar que sean los más transparentes
posibles
 * en la negociación RTSP
 */
public class ListenerPuertoRTSP extends Behaviour{
    private static final long serialVersionUID = 1L;

```

```

    private Socket socketRTSP;//puerto TCP a escuchar
    private boolean conectado;//bandera para determinar si la conexión
termina
    private ACLMessage mensaje;
    private AgenteProxy agente;
    private String hostDestino;
    private int track=0;//pista a configurar

    public ListenerPuertoRTSP(AgenteProxy agente,String
hostDestino,Socket socket,ACLMessage mensaje) {
        super(agente);
        socketRTSP=socket;
        conectado=true;
        this.mensaje=mensaje;
        this.agente=agente;
        this.hostDestino=hostDestino;
    }

    @Override
    public void action() {
        if(socketRTSP==null || !socketRTSP.isConnected()){//verifica si
el socket está conectado
            conectado=false;
        }else{
            conectado=true;
        }
        if(conectado){//verifica si hay un conexión activa

            try {
                InputStream in = socketRTSP.getInputStream();//inicia un
flujo de entrada
                DataInputStream din = new DataInputStream(in);
                byte ch = din.readByte();

                ByteArrayOutputStream baos = new ByteArrayOutputStream();
                //maneja el flujo de entrada en bytes
                baos.write(ch);
                //Añade un flujo
                //lee hasta encontrar el fin de línea (\r\n\r\n)
                while (!eomReached(baos.toByteArray())) {
                    baos.write(din.readByte());
                }
                //obtiene el tamaño del contenido del mensaje
                int length = getContentLength(new
String(baos.toByteArray()));
                //lee el contenido del mensaje, generalmente el mensaje
RTSP

                //posee un contenido, y los demás comandos no.
                for (int i = 0; i < length; i++) {
                    baos.write(din.readByte());
                }

                String mensajeFiltrado=baos.toString(); //obtención del
mensaje completo
                if(MensajeRTSP.isSetupRespuesta(mensajeFiltrado)){
                //verificación si es una respuesta al Comando SETUP

```

```

        int[]
puertos=MensajeRTSP.getPuertosServidor(mensajeFiltrado);
        if(track==0){
            //configura la pista 0
            //añade los comportamientos necesarios para
recibir los mensajes ACL, cuyo contenido
            //son los paquetes RTP y RTCP
            myAgent.addBehaviour(new
ListenerMensajeUDP(myAgent, agente.getSocketRTPTrack0(), new
InetSocketAddress(hostDestino, puertos[0]),ACLMessage.QUERY_REF));
            myAgent.addBehaviour(new
ListenerMensajeUDP(myAgent, agente.getSocketRTCPTrack0(), new
InetSocketAddress(hostDestino, puertos[1]),ACLMessage.INFORM_REF));
            track=1;
        }else if(track==1){
            //configura la pista 1
            //añade los comportamientos necesarios para
recibir los mensajes ACL, cuyo contenido
            //son los paquetes RTP y RTCP
            myAgent.addBehaviour(new
ListenerMensajeUDP(myAgent, agente.getSocketRTPTrack1(), new
InetSocketAddress(hostDestino, puertos[0]),ACLMessage.QUERY_IF));
            myAgent.addBehaviour(new
ListenerMensajeUDP(myAgent, agente.getSocketRTCPTrack1(), new
InetSocketAddress(hostDestino, puertos[1]),ACLMessage.INFORM_IF));
            track=0;
        }
    }
    mensaje.setContent(baos.toString()); //asigna el conteido
al mensaje ACL
    mensaje.setPerformative(ACLMessage.AGREE); //tipo de
mensaje acl
    System.out.println("*****Servidor
envía*****");
    System.out.println(mensaje.getContent());
    System.out.println("");
    myAgent.send(mensaje); //envía el mensaje
}
}
}
catch (Exception e) {
    System.out.println( "RTSP Connection terminated");
    conectado= false;
}
}
}
}
/**
 *
 * @param buffer
 * @return true si el mensaje llegó al final ("/r/n/r/n"), caso
contrario retorna false
 */
private boolean eomReached(byte buffer[]) {
    boolean endReached = false;

    int size = buffer.length;

    if (size >= 4) {
        if (buffer[size - 4] == '\r' && buffer[size - 3] == '\n' &&
            buffer[size - 2] == '\r' && buffer[size - 1] == '\n') {

```



```

        endReached = true;
    }
}

return endReached;
}

/**
 *
 * @param msg_header
 * Cabecera del mensaje, del cuál se obtiene el parámetro Content-
length
 * para obtener la longitud de su contenido
 * @return Número entero, que representa la longitud del contenido
 */
private int getContentLength(String msg_header) {
    int length;

    int start = msg_header.indexOf("Content-length");

    if (start == -1) {
        start = msg_header.indexOf("Content-Length");
    }

    if (start == -1) {
        length = 0;
    } else {
        start = msg_header.indexOf(':', start) + 2;

        int end = msg_header.indexOf('\r', start);

        String length_str = msg_header.substring(start, end);

        length = new Integer(length_str).intValue();
    }

    return length;
}

/**
 * (non-Javadoc)
 * @see jade.core.behaviours.Behaviour#done()
 * Se activa cuando el comportamiento llega a su fin
 * y retornará true al agente cuando la conexión RTSP se haya perdido
por algún problema
 */
@Override
public boolean done() {
    return !conectado;
}

/**
 * (non-Javadoc)
 * @see jade.core.behaviours.Behaviour#onEnd()
 * Se activa un poco antes de que el comportamiento termine
 */
@Override
public int onEnd() {
    try {
        socketRTSP.close();
        socketRTSP=null;
    }
}

```

```

        System.out.println("ListenerPuertoRTSP Comportamiento
finalizado correctamente");
        myAgent.doDelete();
    } catch (Exception e) {
        System.err.println("ListenerPuertoRTSP Comportamiento no
finalizado: "+e.toString());
    }
    myAgent.doDelete(); //elimina al agente
    return super.onEnd();
}
}

```

3.1.2.3.4 ListenerPuertoUDP

```

package ec.edu.espe.proxy.comportamiento;

import jade.core.Agent;
import jade.core.behaviours.CyclicBehaviour;
import jade.lang.acl.ACLMessage;

import java.io.ByteArrayOutputStream;
import java.io.IOException;
import java.net.DatagramPacket;
import java.net.DatagramSocket;
/**
 *
 * @author ESPE
 * ListenerPuertoUDP es el comportamiento encargado de recibir todos los
paquetes
 * RTP o RTCP provenientes del servidor RTSP y los envía al Agente proxy
cliente
 *
 * RTP pista 0-> tipo de mensaje ACL Query_ref
 * RTCP pista 0-> tipo de mensaje ACL Inform_ref
 *
 * RTP pista 1-> tipo de mensaje ACL Query_if
 * RTCP pista 1-> tipo de mensaje ACL Inform_if
 *
 */
public class ListenerPuertoUDP extends CyclicBehaviour{
    private static final long serialVersionUID = 1L;

    private DatagramSocket socket;//socket UDP
    private DatagramPacket paquete;
    private int tipo;
    private ACLMessage mensaje;//tipo de mensaje ACL
    private ByteArrayOutputStream baos;

    public ListenerPuertoUDP(Agent agente, DatagramSocket socket, int
tipoMensaje, ACLMessage destino) {
        super(agente);
        this.socket=socket;
        this.tipo=tipoMensaje;
        mensaje=destino;
    }
}

```

```

@Override
public void action() {
    byte[] contenido=new byte[1500];
    this.paquete=new DatagramPacket(contenido, contenido.length);
    try {
        socket.receive(paquete);//recibe el datagrama del
servidor RTSP
        mensaje.setPerformative(tipo);
        baos=new ByteArrayOutputStream();//manejador para
arreglos de bytes
        baos.write(paquete.getData(), 0,
paquete.getLength());//escribe sólo la información válida
        mensaje.setByteSequenceContent(baos.toByteArray());//lo
asigna al contenido del mensaje ACL
        myAgent.send(mensaje);//envía el mensaje ACL
        baos.reset();
    } catch (IOException e) {
        e.printStackTrace();
    }
}
}
}

```

3.1.2.4 Utilitarios

3.1.2.4.1 MensajeRTSP

```

package ec.edu.espe.util;

import java.util.StringTokenizer;

/**
 *
 * @author ESPE
 * MensajeRTSP, es una clase utilitaria, que ayuda al filtrado de los
comandos
 * RTSP
 */
public class MensajeRTSP {

    private static String CRLF = "\r\n";//retorno de carro y salto de
línea
    /**
     * obtiene la url que poseen los comandos RTSP
     * @param mensaje.- Comando RTSP
     * @return url del mensaje RTSP
     */
    //ej. OPTIONS rtps://....
    public static String getURL(String mensaje){
        StringTokenizer tokens = new StringTokenizer(mensaje);
        tokens.nextToken();
        String url_string = tokens.nextToken();
        return url_string;
    }
    /**
     * localiza los puertos del cliente en los mensajes setup y los
cambia
     * @param mensaje.-Comando RTSP

```

```

    * @param rtp.- puerto rtp
    * @param rtcp.- puerto rtcp
    * @return
    */
    public static String cambiarPuertoCliente(String mensaje,int rtp,int
rtcp) {
        int[] puertos= getPuertosCliente(mensaje);
        String aux=mensaje.replace("client_port="+puertos[0]+"-
"+puertos[1],"client_port="+rtp+"-"+rtcp);
        return aux;
    }

    /**
    *
    * @param mensaje.- comando RTSP
    * @return arreglo de los puertos RTP y RTCP el cliente obtenidos del
comando RTSP
    */
    public static int[] getPuertosCliente(String mensaje) {
        int
inicio=mensaje.indexOf("client_port=")+"client_port=".length();
        int fin=mensaje.indexOf(CRLF,inicio);
        String puertos=mensaje.substring(inicio, fin);
        if(puertos.contains(";")){
            fin=puertos.indexOf(";");
            puertos=puertos.substring(0,fin);
        }

        int[] puertosInt=new int[]{
Integer.parseInt(puertos.split("-")[0]),
Integer.parseInt(puertos.split("-")[1])
};

        return puertosInt;
    }
    /**
    * localiza los puertos del servidor en las respuestas a los mensajes
setup y los cambia
    * @param mensaje.- comando RTSP
    * @param rtp .- puerto rtp del servidor
    * @param rtcp.- puerto rtcp del servidor
    * @return mensaje RTSP filtrado
    */
    public static String cambiarPuertoServidor(String mensaje,int rtp,int
rtcp) {
        int[] puertos= getPuertosServidor(mensaje);
        String aux=mensaje.replace("server_port="+puertos[0]+"-
"+puertos[1],"server_port="+rtp+"-"+rtcp);
        return aux;
    }
    /**
    * Obtiene un arreglo de los puertos rtp y rtcp del servidor
    * @param mensaje.- comando RTSP
    * @return.- arreglo de puertos
    */
    public static int[] getPuertosServidor(String mensaje) {

```

```

        int
inicio=mensaje.indexOf("server_port=")+"server_port=".length();
        int fin=mensaje.indexOf(";",inicio);
        String puertos=mensaje.substring(inicio, fin);
        int[] puertosInt=new int[]{

Integer.parseInt(puertos.split("-")[0]),

Integer.parseInt(puertos.split("-")[1])

        };

        return puertosInt;
    }
    /**
     * Obtiene la fuente de los mensaje RTSP
     * @param mensaje.- comando RTSP
     * @return.- fuentes RTSP
     */
    public static String getSource(String mensaje) {
        String source=new String("");
        if(mensaje.contains("source=")){
            int inicio=mensaje.indexOf("source=")+"source=".length();
            int fin=mensaje.indexOf(";",inicio);
            source=mensaje.substring(inicio, fin);
        }
        return source;
    }
    /**
     * Cambia la fuente del comando RTSP
     * @param mensaje.- Comando RTSP
     * @param source.- parámetro por el cuál será cambiado
     * @return Mensaje filtrado
     */
    public static String cambiarSource(String mensaje,String source){
        String aux=getSource(mensaje);
        String resultado=mensaje.replace("source="+aux,
"source="+source);
        return resultado;
    }
    /**
     * Recalcula la longitud del mensaje RTSP y lo cambia en el parámetro
Content-length
     * @param mensaje.- comando RTSP
     * @return mensaje RTSP filtrado
     */
    public static String cambiarLongitudContenidoMensaje(String mensaje){
        String mensajeCambiado;
        if(mensaje.contains("Content-Length: ") ||
mensaje.contains("Content-length: ")){
            int longitud=getLongitudContenidoMensaje(mensaje);
            if(longitud>0){
                int
nuevaLongitud=getContenidoMensaje(mensaje).length();
                mensajeCambiado=mensaje.replace("Content-Length:
"+longitud, "Content-Length: "+nuevaLongitud);
                mensajeCambiado=mensajeCambiado.replace("Content-
length: "+longitud, "Content-length: "+nuevaLongitud);
                return mensajeCambiado;
            }
        }
    }

```

```

    }
    return mensaje;
}
/**
 * Obtiene el contenido de un mensaje RTSP
 * @param mensaje.- comando RTSP
 * @return contenido del comando RTSP
 */
public static String getContenidoMensaje(String mensaje){
    int inicio=mensaje.indexOf(CRLF+CRLF);
    String cadena=mensaje.substring(inicio+(CRLF+CRLF).length());
    return cadena;
}
/**
 * Obtiene el parámetro longitud de los comandos RTSP
 * @param mensaje.- comando RTSP
 * @return longitud del mensaje
 */
public static int getLongitudContenidoMensaje(String mensaje){
    int longitud=-1;
    if(mensaje.contains("Content-Length: ") ||
mensaje.contains("Content-length: ")) {
        int inicio=mensaje.indexOf("Content-Length: ")+"Content-
Length: ".length();
        int fin=mensaje.indexOf(CRLF, inicio);
        longitud=Integer.parseInt(mensaje.substring(inicio,
fin));
    }
    return longitud;
}
/**
 * Cambia las urls para el filtrado de los comandos RTSP
 * @param mensaje.- comando rtsp
 * @param url.- url a ser cambiado
 * @param urlSustituto.- url por el cuál va a ser cambiado
 * @return
 */
public static String cambiarUrlRTSP(String mensaje, UrlRTSP url,
UrlRTSP urlSustituto) {
    String resultado="";
    String url1="rtsp://" +url.getHost();
    String url2="rtsp://" +urlSustituto.getHost();

    if(url.getTienePuerto()){
        url1+=":"+url.getPuerto();
    }

    if(urlSustituto.getTienePuerto()){
        url2+=":"+urlSustituto.getPuerto();
    }
    resultado=mensaje.replaceAll(url1, url2);

    return resultado;
}
/**
 * Cambia la cadena host que se encuentren el el mensaje
 * @param mensaje.- comando RTSP
 * @param url

```

```

    * @param urlSustituto
    * @return comando RTSP filtrado
    */
    public static String cambiarHost(String mensaje, UrlRTSP url, UrlRTSP
urlSustituto){
        String resultado="";
        resultado= mensaje.replaceAll(url.getHost(),
urlSustituto.getHost());
        resultado= mensaje.replaceAll(url.getIp(),
urlSustituto.getIp());
        return resultado;
    }
    /**
    * Obtiene el comando RTSP
    * @param mensaje
    * @return retorna el Comando RTSP
    */
    private static String getComando(String mensaje){
        StringTokenizer tokens = new StringTokenizer(mensaje);
        String comando_string = tokens.nextToken();
        return comando_string;
    }

    public static boolean isDescribe(String mensaje) {
        if(getComando(mensaje).equalsIgnoreCase("describe"))
        {
            return true;
        }
        return false;
    }

    public static boolean isOptions(String mensaje) {
        if(getComando(mensaje).equalsIgnoreCase("options"))
        {
            return true;
        }
        return false;
    }

    public static boolean isPause(String mensaje) {
        if(getComando(mensaje).equalsIgnoreCase("pause"))
        {
            return true;
        }
        return false;
    }

    public static boolean isPlay(String mensaje) {
        if(getComando(mensaje).equalsIgnoreCase("play"))
        {
            return true;
        }
        return false;
    }

    public static boolean isSetup(String mensaje){
        if(getComando(mensaje).equalsIgnoreCase("setup"))
        {

```

```

        return true;
    }
    return false;
}

    public static boolean isSetupTrack0(String mensaje) {
        if(getComando(mensaje).equalsIgnoreCase("setup") &&
mensaje.contains("trackID=0"))
        {
            return true;
        }
        return false;
    }

    public static boolean isSetupTrack1(String mensaje) {
        if(getComando(mensaje).equalsIgnoreCase("setup") &&
mensaje.contains("trackID=1"))
        {
            return true;
        }
        return false;
    }

    public static boolean isTearDown(String mensaje) {
        if(getComando(mensaje).equalsIgnoreCase("teardown"))
        {
            return true;
        }
        return false;
    }

    public static boolean isSetupRespuesta(String mensaje){
    if(mensaje.contains("server_port=")&&mensaje.contains("client_port=")
)}{
        return true;
    }
    return false;
}
}

```

3.1.2.4.2 UrlRTSP

```

package ec.edu.espe.util;
import java.net.InetAddress;
import java.security.InvalidParameterException;
/**
 *
 * @author ESPE
 * La clase utilitaria UrlRTSP, ayuda en el tratamiento de las direcciones
rtsp://
 *
 */

public class UrlRTSP {
    //Estructura dirección rtsp://host:puerto/recurso

```



```

private String host;
private int puerto;
private String ip;
private boolean tienePuerto;
private String recurso;

public UrlRTSP(String URL) throws InvalidParameterException {
    if(URL.startsWith("rtsp://")){
        String aux=URL.substring(7);
        int fin = aux.indexOf("/");
        String dominio=aux.substring(0, fin);
        String[] cadenas=dominio.split(":");
        if(cadenas.length>1){
            tienePuerto=true;
            host=cadenas[0];
            puerto=Integer.parseInt(cadenas[1]);
        }else{
            tienePuerto=false;
            host=dominio;
            puerto=554;
        }
        try{
            ip=InetAddress.getByName(host).getHostAddress();
        }catch (Exception e) {
            throw new InvalidParameterException("URL no es un
rstp valido");
        }

        recurso=aux.substring(fin+1);
    }else{
        throw new InvalidParameterException("URL no es un
rstp valido");
    }
}

public String getRecurso() {
    return recurso;
}

public void setRecurso(String recurso) {
    this.recurso = recurso;
}

public String getURL() {
    String aux="";
    if(getPuerto()==554){
        aux="rtsp://"+getHost()+"/"+getRecurso();
    }else{
        aux="rtsp://"+getHost()+":"+getPuerto()+"/"+getRecurso();
    }
    return aux;
}

public String getHost() {
    return host;
}

```

```

    }

    public void setHost(String host) {
        this.host = host;
    }

    public int getPuerto() {
        return puerto;
    }

    public void setPuerto(int puerto) {
        this.puerto = puerto;
    }

    public String getIp() {
        return ip;
    }

    public void setIp(String ip) {
        this.ip = ip;
    }

    public boolean getTienePuerto(){
        return tienePuerto;
    }
}

```

BIBLIOGRAFÍA

Alonso, F. J. (2009-2010). *Tecnologías de Streaming*. Oviedo.

Android Developers. (2010 de 08 de 23). *Android Developers*. Obtenido de developer.android.com: <http://developer.android.com/guide/basics/what-is-android.html>

- Anguiano Rey, E. (s.f.). *memnon.ii.uam.es*. Obtenido de User Datagram Protocol: <http://memnon.ii.uam.es/~eloy/media/REDES/Tema7-udp.pdf>
- Universidad de los Andes.CUPI2 PROJECT(2007) Tutoriales - DROOLS [En línea]. Colombia, 2007. [Citado el: 20 de 03 de 2011.]<http://cupi2.uniandes.edu.co/site/index.php/tutoriales/drools>
- Barceló, J., Griera, J., Llorente, S., Marqués, J., Martí, R., Peig, E., y otros. (2008). *Protocolos y aplicaciones internet*. Barcelona: UOC.
- Bellavista, P., Corradi, A., & Giannelli, C. (June 2005). “*Mobile Proxies for Proactive Buffering in Wireless Internet Multimedia Streaming*”. Proceedings of the IEEE International Conference on Distributed Computing Systems Workshop (ICDCSW’05).
- Bellifemine, F., Caire, G., Poggi, A., & Rimassa, G. (septiembre 2003). “*JADE, A White Paper*”. Journal of Telecom Italia Lab,: Vol. 3, No. 3, pp. 6-19.
- Bragado, J. F. (Abril 2004 de 2004). http://zenon.etsii.urjc.es:8080/foros/AgentesInteligentes_2003_2004/1082414149/1082495069/Jade.pdf. Recuperado el 2010, de Agentes Inteligentes: JADE.
- Carbó, J. (6 de Julio de 2007). *Grupo de Inteligencia Artificial Aplicada, Curso “Tecnología de Agentes en Inteligencia Ambiental”, Campusde Colmenarejo, Univ. Carlos III de Madrid*. Obtenido de galahad.plg.inf.uc3m.es: <http://galahad.plg.inf.uc3m.es/~swagents/material/JADELEAPJADEX.pdf>
- Catalán, E. (2009). *Implementación de un servidor de streaming de vídeo adaptativo*. Barcelona: Universidad Politecnica de Catalunya.
- Garamendi Bragado, J. F. (Abril de 2004). *Agentes Inteligentes: JADE*. Obtenido de zenon.etsii.urjc.es:8080: http://zenon.etsii.urjc.es:8080/foros/AgentesInteligentes_2003_2004/1082414149/1082495069/Jade.pdf
- Garcia Sandoval, O. Y. (30 de Junio de 2008). *seguimientoaprendices*. Obtenido de Proyecto Seguimiento Aprendices: <http://seguimientoaprendices.wordpress.com/>
- Gotta, D., Trucco, T., Ughetti, M., Semeria, S., Cucè, C., & Porcino, A. (14 de Junio de 2010). *Jade Android*. Obtenido de Jade: http://jade.tilab.com/doc/tutorials/JADE_ANDROID_Guide.pdf
- Komatineni, S. Y. (2009). *Pro Android*. New York: Apress.
- Larios Osorio, V. (1997-1999). *Universidad Autónoma de Querétaro (México)*. Obtenido de www.uaq.mx: <http://www.uaq.mx/matematicas/estadisticas/xu5.html#t1>

Lixin, G., Zhi-Li, Z., & Towsley, D. (December 2003). *Proxy-Assisted Techniques for Delivering Continuous Multimedia Streams* (Vol. Vol. 11). *EEE/ACM Transactions on Networking I*.

Ochoa-Domínguez, H. J., & García, J. M. (2007). *scielo.org.mx*. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-77432007000300004&lng=pt&nrm=iso

(2010). *Redes de computadores*. <http://www.ace.ual.es/~leo/redes/Rel3-01-02.pdf>.

Universidad Carlos III de Madrid. (s.f.). *Software de Comunicaciones*. Obtenido de sites.google.com: <http://sites.google.com/site/swcuc3m/home/android/generalidades/2-2-arquitectura-de-android>

UniversidadCarlosIIIdeMadrid. (s.f.). *Software de Comunicaciones*. Obtenido de <http://sites.google.com/site/swcuc3m/home/android/generalidades/aplicacionespag3>

Vandalore, B., Feng, W.-C., Jain, R., & Fahm, S. (1999). "A Survey of Application Layer Techniques for Adaptive Streaming of Multimedia" (Vols. Vol. 7, No. 3). *Real-Time Imaging*.

Wikipedia. (08 de Octubre de 2010). *Advanced Audio Coding*. Obtenido de Wikipedia: http://es.wikipedia.org/wiki/Advanced_Audio_Coding

Wikipedia. (06 de 09 de 2010). *Android*. Obtenido de wikipedia.org: <http://es.wikipedia.org/wiki/Android>

Wikipedia. (25 de Abril de 2010). *Comprensión multi-tasa adaptativa*. Obtenido de Wikipedia: http://es.wikipedia.org/wiki/Compresi%C3%B3n_multi-tasa_adaptativa

Wikipedia. (28 de 08 de 2010). *es.wikipedia.org*. Obtenido de Eclipse(software): [http://es.wikipedia.org/wiki/Eclipse_\(software\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Eclipse_(software))

Wikipedia. (25 de 09 de 2010). *JDK*. Obtenido de es.wikipedia.org: http://es.wikipedia.org/wiki/Java_Development_Kit

Wikipedia. (15 de Julio de 2010). *Jitter*. Obtenido de Wikipedia: <http://es.wikipedia.org/wiki/Jitter>

Wikipedia. (27 de 08 de 2010). *RTSP*. Obtenido de Wikipedia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RTSP>

Wikipedia. (14 de 09 de 2010). *VLC Media Player*. Obtenido de Wikipedia: http://es.wikipedia.org/wiki/VLC_media_player

Wikipedia. (20 de septiembre de 2010). *Wikipaida*. Obtenido de Programación Extrema: http://es.wikipedia.org/wiki/Programaci%C3%B3n_extrema

Wikipedia. (13 de 10 de 2010). *Wireshark*. Obtenido de Wikipedia:
<http://es.wikipedia.org/wiki/Wireshark>

WikiSpaces. (2009). *Programación Jade*. Obtenido de
<http://programacionjade.wikispaces.com/Comportamientos>

Zavala Yerovi, A. Y. (14 de 01 de 2009). *dspace.esPOCH.edu.ec*. Obtenido de
<http://dSPACE.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/328/1/18T00409.pdf>

Universidad de los Andes - CUPÍ2 PROJECT(2007) Tutoriales - DROOLS
<http://cupi2.uniandes.edu.co/site/index.php/tutoriales/drools>

Wikipedia. (01 de 09 de 2011) http://es.wikipedia.org/wiki/Realidad_aumentada
<http://www.lookar.net/>

TRABAJOS CITADOS

Alonso, F. J. (2009-2010). *Tecnologías de Streaming*. Oviedo.

Android Developers. (2010 de 08 de 23). *Android Developers*. Obtenido de developer.android.com: <http://developer.android.com/guide/basics/what-is-android.html>

Anguiano Rey, E. (s.f.). *memnon.ii.uam.es*. Obtenido de User Datagram Protocol: <http://memnon.ii.uam.es/~eloy/media/REDES/Tema7-udp.pdf>

Barceló, J., Griera, J., Llorente, S., Marqués, J., Marti, R., Peig, E., y otros. (2008). *Protocolos y aplicaciones internet*. Barcelona: UOC.

Bellavista, P., Corradi, A., & Giannelli, C. (June 2005). "Mobile Proxies for Proactive Buffering in Wireless Internet Multimedia Streaming". Proceedings of the IEEE International Conference on Distributed Computing Systems Workshop (ICDCSW'05).

Bellifemine, F., Caire, G., Poggi, A., & Rimassa, G. (septiembre 2003). "JADE, A White Paper". Journal of Telecom Italia Lab,: Vol. 3, No. 3, pp. 6-19.

Bragado, J. F. (Abril 2004 de 2004). http://zenon.etsii.urjc.es:8080/foros/AgentesInteligentes_2003_2004/1082414149/1082495069/Jade.pdf. Recuperado el 2010, de Agentes Inteligentes: JADE.

Carbó, J. (6 de Julio de 2007). *Grupo de Inteligencia Artificial Aplicada, Curso "Tecnología de Agentes en Inteligencia Ambiental", Campusde Colmenarejo, Univ. Carlos III de Madrid*. Obtenido de galahad.plg.inf.uc3m.es: <http://galahad.plg.inf.uc3m.es/~swagents/material/JADELEAPJADEX.pdf>

Catalán, E. (2009). *Implementación de un servidor de streaming de vídeo adaptativo*. Barcelona: Universidad Politecnica de Catalunya.

Garamendi Bragado, J. F. (Abril de 2004). *Agentes Inteligentes: JADE*. Obtenido de zenon.etsii.urjc.es:8080: http://zenon.etsii.urjc.es:8080/foros/AgentesInteligentes_2003_2004/1082414149/1082495069/Jade.pdf

Garcia Sandoval, O. Y. (30 de Junio de 2008). *seguimientoaprendices*. Obtenido de Proyecto Seguimiento Aprendices: <http://seguimientoaprendices.wordpress.com/>

Gotta, D., Trucco, T., Ughetti, M., Semeria, S., Cucè, C., & Porcino, A. (14 de Junio de 2010). *Jade Android*. Obtenido de Jade: http://jade.tilab.com/doc/tutorials/JADE_ANDROID_Guide.pdf

Komatineni, S. Y. (2009). *Pro Android*. New York: Apress.

Larios Osorio, V. (1997-1999). *Universidad Autónoma de Querétaro (México)*. Obtenido de www.uaq.mx: <http://www.uaq.mx/matematicas/estadisticas/xu5.html#t1>

Lixin, G., Zhi-Li, Z., & Towsley, D. (December 2003). *Proxy-Assisted Techniques for Delivering Continuous Multimedia Streams* (Vol. Vol. 11). *EEE/ACM Transactions on Networking I*.

Ochoa-Domínguez, H. J., & García, J. M. (2007). *scielo.org.mx*. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-77432007000300004&lng=pt&nrm=iso

(2010). *Redes de computadores*. <http://www.ace.ual.es/~leo/redes/Rel3-01-02.pdf>.

Universidad Carlos III de Madrid. (s.f.). *Software de Comunicaciones*. Obtenido de [sites.google.com](http://sites.google.com/site/swcuc3m/home/android/generalidades/2-2-arquitectura-de-android): <http://sites.google.com/site/swcuc3m/home/android/generalidades/2-2-arquitectura-de-android>

UniversidadCarlosIIIdedeMadrid. (s.f.). *Software de Comunicaciones*. Obtenido de <http://sites.google.com/site/swcuc3m/home/android/generalidades/aplicacionespag3>

Vandalore, B., Feng, W.-C., Jain, R., & Fahm, S. (1999). “A Survey of Application Layer Techniques for Adaptive Streaming of Multimedia” (Vols. Vol. 7, No. 3). *Real-Time Imaging*.

Wikipedia. (08 de Octubre de 2010). *Advanced Audio Coding*. Obtenido de Wikipedia: http://es.wikipedia.org/wiki/Advanced_Audio_Coding

Wikipedia. (06 de 09 de 2010). *Android*. Obtenido de [wikipedia.org](http://es.wikipedia.org/wiki/Android): <http://es.wikipedia.org/wiki/Android>

Wikipedia. (25 de Abril de 2010). *Comprensión multi-tasa adaptativa*. Obtenido de Wikipedia: http://es.wikipedia.org/wiki/Compresi%C3%B3n_multi-tasa_adaptativa

Wikipedia. (28 de 08 de 2010). *es.wikipedia.org*. Obtenido de Eclipse(software): [http://es.wikipedia.org/wiki/Eclipse_\(software\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Eclipse_(software))

Wikipedia. (25 de 09 de 2010). *JDK*. Obtenido de [es.wikipedia.org](http://es.wikipedia.org/wiki/Java_Development_Kit): http://es.wikipedia.org/wiki/Java_Development_Kit

Wikipedia. (15 de Julio de 2010). *Jitter*. Obtenido de Wikipedia: <http://es.wikipedia.org/wiki/Jitter>

Wikipedia. (27 de 08 de 2010). *RTSP*. Obtenido de Wikipedia: <http://es.wikipedia.org/wiki/RTSP>

Wikipedia. (14 de 09 de 2010). *VLC Media Player*. Obtenido de Wikipedia: http://es.wikipedia.org/wiki/VLC_media_player

Wikipedia. (20 de septiembre de 2010). *Wikipedia*. Obtenido de Programación Extrema:
http://es.wikipedia.org/wiki/Programaci%C3%B3n_extrema

Wikipedia. (13 de 10 de 2010). *Wireshark*. Obtenido de Wikipedia:
<http://es.wikipedia.org/wiki/Wireshark>

WikiSpaces. (2009). *Programación Jade*. Obtenido de
<http://programacionjade.wikispaces.com/Comportamientos>

Zavala Yerovi, A. Y. (14 de 01 de 2009). *dspace.esPOCH.edu.ec*. Obtenido de
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/328/1/18T00409.pdf>

Tesis CONTROL DE DESCONEXIÓN EN REDES WIFI PARA DISPOSITIVOS
MÓVILES BASADOS EN SISTEMA OPERATIVO ANDROID PARA SERVICIOS DE
VIDEOSTREAMING - Dario Larenas/Cristina Navarro

<http://lucizamador.wordpress.com/2009/04/24/drools-eclipse-plugin-introduccion/>

HOJA DE LEGALIZACIÓN DE FIRMAS

ELABORADO POR

Sr. Stalin León

Sr. Diego Toapanta

COORDINADOR DE LA CARRERA

Ing. Mauricio Campaña

Sangolquí, octubre de 2011