



Universidad Pontificia de Salamanca en Madrid

Facultad de Informática

Programa de Doctorado en Ingeniería Informática

Proyecto de Suficiencia Investigatoria

**Propuesta de arquitectura para plataformas de entretenimiento
de telefonía móvil basada en Agentes**

Dirigido por Dr. Oscar Sanjuán Martínez

Ing. César Hernán Parejas LLanovarced

Bienio 2003-05

Entrega Septiembre 2006



Arquitectura para plataformas de entretenimiento de telefonía móvil basada en Agentes

Razones de Elección

- Hipótesis de Partida
- Objetivos
- Metodología
- Estado del Arte
- Desarrollo de la Investigación
- Conclusiones



Razones de Elección

- La tecnología de agentes móviles propone una interesante alternativa a los problemas surgidos en la computación distribuida en un entorno heterogéneo.
- Poder llevar el computo prácticamente a cualquier lugar y en cualquier momento (*computing anytime and anywhere*), está haciendo repensar la forma de hacer negocios y hoy en día son términos comunes: *m-commerce*, *m-banking*, *m-games*, *m-ticket*.
- Los grandes avances en microelectrónica y las redes de comunicaciones hacen posible dispositivos móviles con mejores prestaciones y servicios. Esto acompañado de la tecnología de agentes móviles, ofrecen un atractivo abanico de escenarios de investigación que sugieren un futuro prometedor en esta área.



Arquitectura para plataformas de entretenimiento de telefonía móvil basada en Agentes

✓ Razones de Elección

Hipótesis de Partida

Objetivos

Metodología

Estado del Arte

Desarrollo de la Investigación

Conclusiones



Hipótesis de Partida

“El uso de la arquitectura propuesta para el desarrollo de agentes orientado al entretenimiento bajo la plataforma Jade-Leap, mejora las prestaciones de los juegos multi-jugador interactivos de tiempo real para terminales móviles”.



Sistema de Gestión de Contenidos Web

- ✓ Razones de Elección
- ✓ Hipótesis de Partida

Objetivos

- Metodología
- Estado del Arte
- Desarrollo de la Investigación
- Conclusiones



Objetivos

- Estudiar el “estado del arte” de las tecnologías de agentes móviles y su viabilidad en como complemento en las tecnologías de desarrollo de juegos para dispositivos móviles.
- Realizar un prototipo funcional de una Arquitectura para el desarrollo de aplicaciones de entretenimiento con agentes bajo la plataforma Jade/Leap.
- Diseñar un sistema como caso de estudio que permita aplicar las técnicas aprendidas y probar la arquitectura propuesta.
- Establecer las bases para el desarrollo de una ontología orientada a plataformas de entretenimiento.



Sistema de Gestión de Contenidos Web

- ✓ Razones de Elección
- ✓ Hipótesis de Partida
- ✓ Objetivos

Metodología

- Estado del Arte
- Desarrollo de la Investigación
- Conclusiones



Metodología

- Formulación del problema
- Exploración:
 - ✓ Búsqueda de información
 - ✓ Construcción del marco teórico
- Diseño de la investigación
- Investigación y desarrollo del estado del arte
- Desarrollo del proyecto
- Caso de Estudio
- Conclusiones



Sistema de Gestión de Contenidos Web

- ✓ Razones de Elección
- ✓ Hipótesis de Partida
- ✓ Objetivos
- ✓ Metodología

Estado del Arte

- Desarrollo de la Investigación
- Conclusiones



Estado del Arte

➤ Agentes Móviles

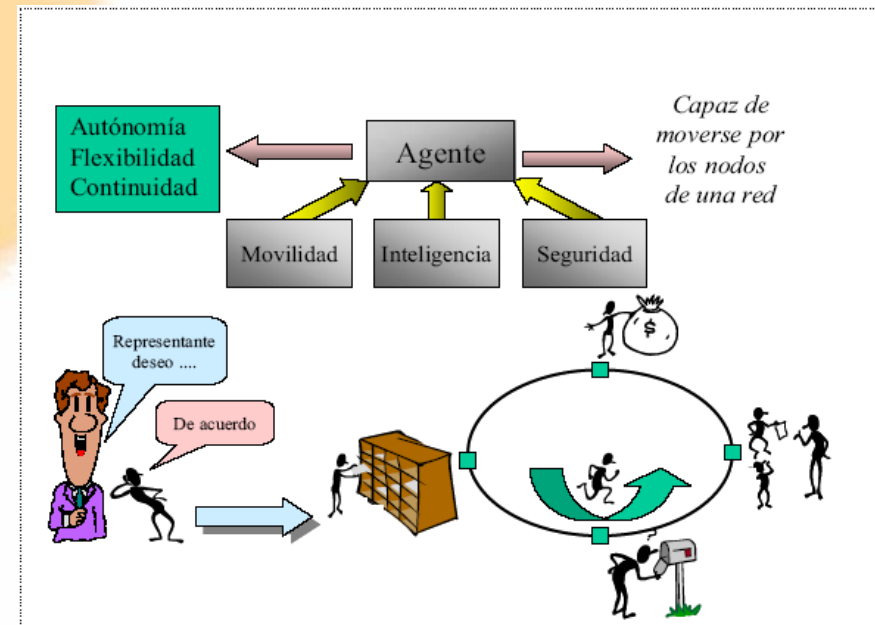
▪ **Concepto:** Los agentes móviles son módulos inteligentes y autónomos que se mueven por sí mismos de un ordenador a otro, llevando consigo su estado y continuando su ejecución en el ordenador remoto.

▪ **Atributos fundamentales:**

- ✓ Independencia de actuación
- ✓ Independencia de actuación
- ✓ Reactividad-Adaptabilidad
- ✓ Proactividad
- ✓ Comunicabilidad-Sociabilidad
- ✓ Continuidad Temporal

▪ **Atributos adicionales:**

- ✓ Movilidad (Agentes móviles)
- ✓ Capacidad de Razonamiento/Aprendizaje
- ✓ Seguridad/Confiabilidad





Estado del Arte II

➤ *Análisis FODA de los Agentes Móviles*

Fortalezas:

- ✓ Encapsulan el protocolo de comunicac.
- ✓ Son asíncronos.
- ✓ Permiten reducir el uso de la red.
- ✓ Interacción local.
- ✓ Adaptabilidad al conte

Debilidades:

- ✓ Movilidad insuficiente.
- ✓ Falta de plataforma estándar en el desarrollo de aplicaciones multiagente.
- ✓ Falta de metodología estándar.
- ✓ Es más rentable dotar de servidores representantes (*proxy*) a los usuarios de ordenadores portátiles

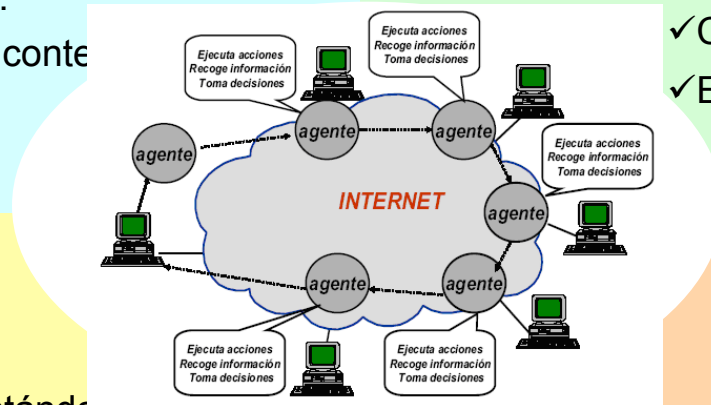
Oportunidades:

- ✓ Búsqueda y Filtrado de Información
- ✓ Monitorización de Noticias
- ✓ Diseminación de la Información
- ✓ Negociación

- ✓ Comercio Electrónico
- ✓ Entretenimiento
- ✓ Subastas

Amenazas:

- La seguridad como factor crítico en los sist. Multiagentes.*
- ✓ Protección de la máquina contra los agentes.
 - ✓ Protección contra otros agentes.
 - ✓ Protección de los agentes contra la máquina.
 - ✓ Protección de la red.





Estado del Arte III

➤ ***Situación actual del desarrollo de aplicaciones multiagentes para dispositivos móviles***

- Problemas de la computación Móvil
 - ✓ Bajo ancho de banda.
 - ✓ Conectividad en las redes Inalámbricas.
 - ✓ Redes heterogéneas.
 - ✓ Enrutamiento móvil.
 - ✓ Heterogeneidad de dispositivos.
 - ✓ Seguridad y privacidad.

- Plataformas de agentes para dispositivos móviles
 - ❖ Tecnología J2ME (Java 2 Micro Edition)
 - ✓ Orientada a pequeños dispositivos y sistemas embebidos.
 - ✓ Configuraciones:
 - Connected Limited Device Configuration (CLDC)
 - Connected Limited Device Configuration (CDC)

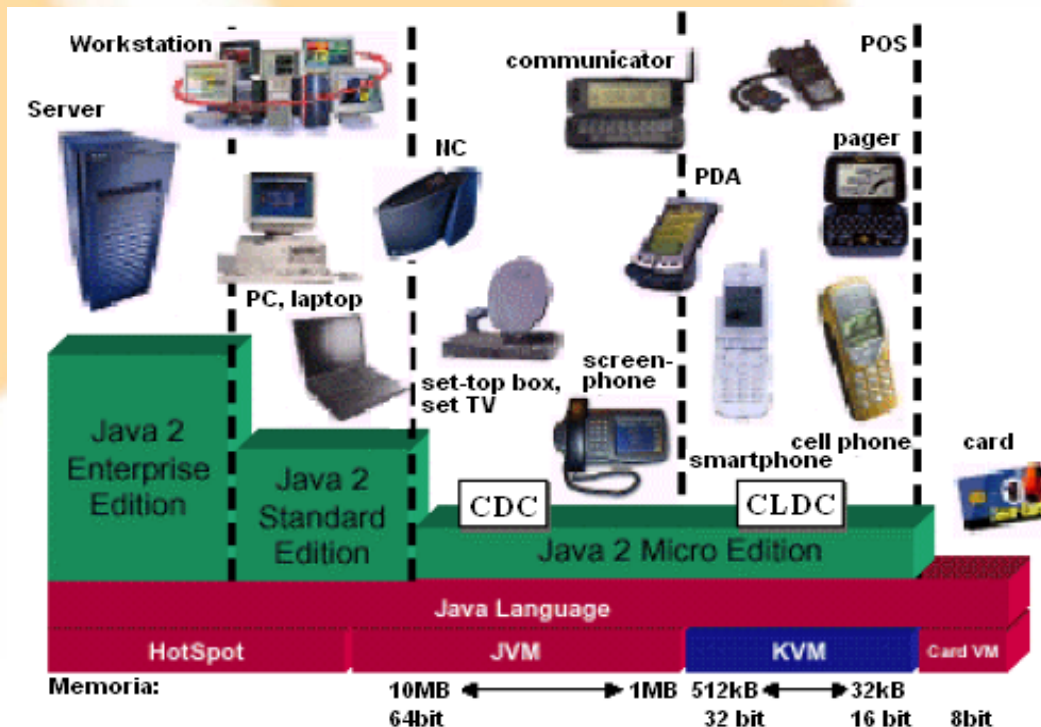


Estado del Arte IV

➤ *Situación actual del desarrollo de aplicaciones multiagentes para dispositivos móviles - Tecnología J2ME (Java 2 Micro Edition)*

✓ Perfiles:

- Mobile Information Device Profile (MIDP).
- Foundation Profile.
- Personal Profile.
- Personal Business Profile.





Estado del Arte V

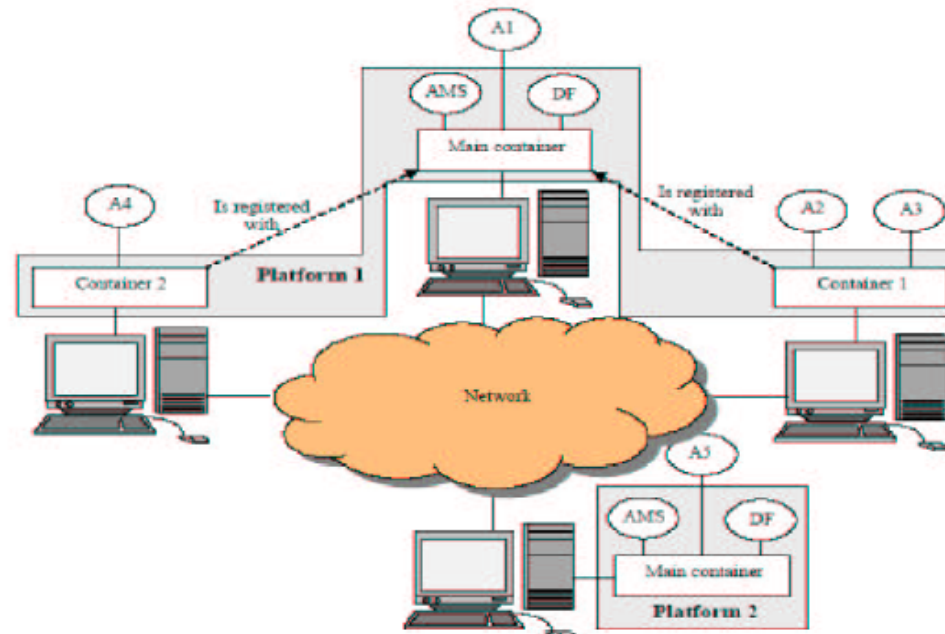
➤ ***Situación actual del desarrollo de aplicaciones multiagentes para dispositivos móviles – Plataformas de Agentes***

- ✓ Para su ejecución, los Agentes necesitan de un software especial, que provea una serie de servicios básicos: identificación, movilidad, comunicación, seguridad, entre otros.
- ✓ Java se convirtió en un estándar de facto para el desarrollo de plataformas y alternativas bajo el esquema de software libre (GPL).
- ✓ Algunas de las Plataformas de Agentes, que se distribuyen bajo el esquema de Software Libre son:
 - Grasshopper
 - ZEUS
 - JADE



Estado del Arte VI

- **Situación actual del desarrollo de aplicaciones multiagentes para dispositivos móviles – Plataforma JADE / LEAP** (*Java Agent Development Framework / Lightweight Extensible Agent Platform*)
 - ✓ Cumple con las especificaciones FIPA (*Foundation for Intelligent Physical Agents*)
 - ✓ Desarrollado en JAVA bajo la filosofía Open Source.
 - ✓ Es compatible con J2ME/MIDP 1.0
 - ✓ Proporciona servicios de plataforma para agentes.
 - ✓ Cada instancia del ambiente de desarrollo recibe el nombre de *Contenedor*.
 - ✓ Puede implementarse en diversos tipos de dispositivos móviles, redes y JVMs.
 - ✓ Totalmente Modular.

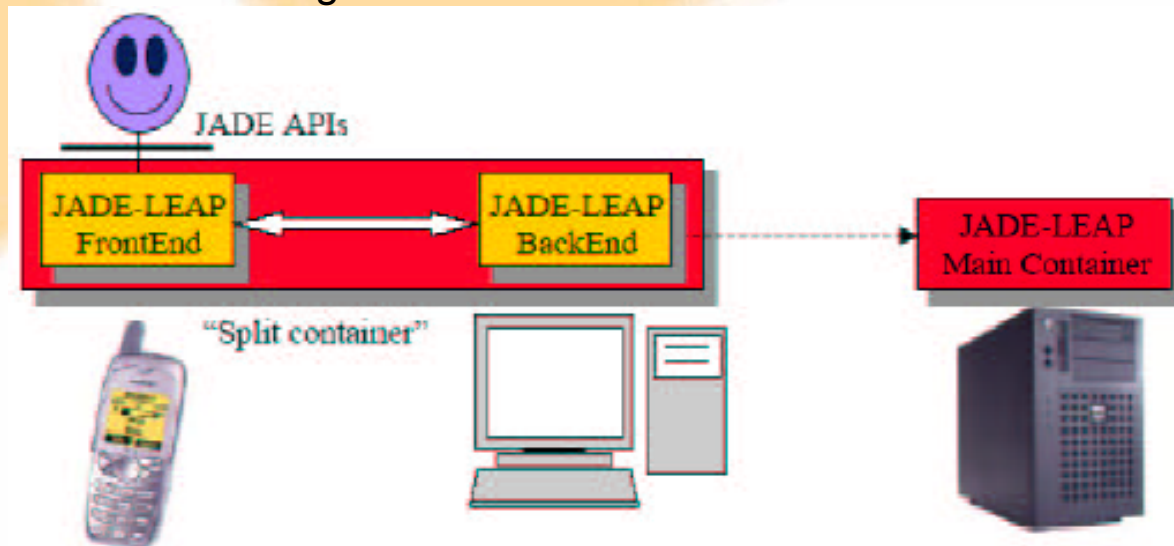




Estado del Arte VII

➤ *Plataforma JADE / LEAP - Servicios*

- ✓ Descubrimiento dinámico.
- ✓ Comunicación entre agentes, por medio del intercambio asincrónico de mensajes basados en el lenguaje ACL.
- ✓ Seguridad.
- ✓ Movilidad de código (migración débil) y de estado de ejecución.
- ✓ Proporciona una interfaz gráfica para la depuración, la gestión y el monitoreo del ciclo de vida de los Agentes.





Estado del Arte VIII

- ***Situación actual del desarrollo de juegos para dispositivos móviles***
 - En 1962, Steve Russell, un investigador del MIT (Massachusetts Institute of Technology), diseñó un juego llamado *Space War*.
 - Tipología de juegos: Arcades, Shoot'em up, Plataformas, Aventuras conversacionales, Perspectiva isométrica, Estrategia, Rol, Lucha, Aventuras gráficas, 3D, ...
 - ✓ Limitaciones de la plataforma: energía, pantalla, tamaño, memoria de ejecución, sonido, procesador, ausencia de float y double, hilos sin método stop, red de comunicaciones de banda estrecha.
 - ✓ Tecnologías existentes para el desarrollo de aplicaciones en dispositivos móviles:
 - ✓ Sistemas Operativos:
 - ✓ Windows Mobile (Pocket PC Edition)
 - ✓ Palm OS
 - ✓ Symbian OS
 - ✓ Linux



➤ **Situación actual del desarrollo de juegos para dispositivos móviles – Comparativa de las tecnologías.**

	J2ME	SYMBIAN OS
Tamaño de aplicación permitido	Decenas de Kb.	Varios MB.
Estándar Abierto	Sí	Sí
Deployment (Despliegue)	Grande	Más pequeño
Soporte de Varios Fabricantes	Sí	Sí
Instalación OTA (Over-the-Air)	Sí*	Sí ¹
Ejecución de forma Nativa	No	Sí
Lenguaje de programación	JAVA	C++
Comunicación con Servidores Remotos	Sí	Sí
Animación en 2D	Sí	Sí
Animación en 3D	No	Sí
Mostrar Vídeos	No ²	Sí, si lo permite el terminal
Audio MIDI	Sí*	Sí
Audio de Alta Calidad	Normalmente No	Sí
Acceso a SMS	Normalmente No ³	Sí (Además MMS si lo soporta el terminal)
Acceso a puerto de Infrarrojos y Bluetooth	No	Siempre que lo tenga el terminal
Acceso a la agenda, Calendario, etc	No	Sí
Marcar un teléfono	No	Sí
Complicaciones de Desarrollo Multiplataforma	Sí	Sí

- * Excepto para teléfonos antiguos.
- 1 Sin embargo, Las aplicaciones de Symbian OS son normalmente tan grandes que es imposible la distribución OTA.
- 2 J2ME puede reproducir vídeos en teléfonos que soporten la JAVA Mobile API (como el Nokia 3650 y posteriores).
- 3 Acceso a los SMS desde J2ME es posible usando la Nokia SMS API (Soportada en los 3410) o la Wireless Messaging API (WMA, soportada por los Nokia 3650 y posteriores).



Sistema de Gestión de Contenidos Web

- ✓ Razones de Elección
- ✓ Hipótesis de Partida
- ✓ Objetivos
- ✓ Metodología
- ✓ Estado del Arte

Desarrollo de la Investigación

Conclusiones



Desarrollo de la Investigación

- **Propuesta de Arquitectura de desarrollo de juegos multijugador en la plataforma de agentes Jade-Leap para terminales móviles**
 - Contexto
 - Arquitectura:
 - ✓ Nuestra propuesta consta de una arquitectura basada en agentes móviles de la que forman parte los agentes *Gestor*, *ControladorPartida*, *Calculador*, *VisualizadorJugador* y *Jugador*.
 - ✓ **Agente Gestor:**
 - Registrar las partidas que organiza en el agente DF para que los jugadores puedan encontrarlos.
 - Buscar a los agentes Controladores de las Partidas a través del DF.
 - Registrar a los jugadores en las partidas.
 - Se ocupa de la organización de cada partida.
 - ✓ **Agente Controlador de la Partida:**
 - Registra a los jugadores para cada partida.
 - Es informado de la localización de cada jugador y de la última acción que realiza.
 - Recalcula el nuevo estado de cada jugador.



Desarrollo de la Investigación II

➤ **Propuesta de Arquitectura de desarrollo de juegos multijugador en la plataforma de agentes Jade-Leap para terminales móviles**

- Informa al agente de cálculo los detalles necesarios de cada jugador.
- Informa al agente visualizador de los datos de la escena de juego de cada jugador.
- Debe registrarse en el DF para ser encontrado por el Agente Gestor.
- Proporciona el resultado de la partida al Agente Gestor.

✓ **Agente de cálculo de puntaje**

- Recalcula puntaje y número de vidas de cada jugador.

✓ **Agente Jugador**

- Provee la interfaz gráfica que permite al usuario registrarse y enviar la petición de acceso.
- Recibe información del agente Gestor sobre la partida y el controlador asignado.
- Envía al agente controlador información de la nave: localización, estado y evento activado por el usuario.

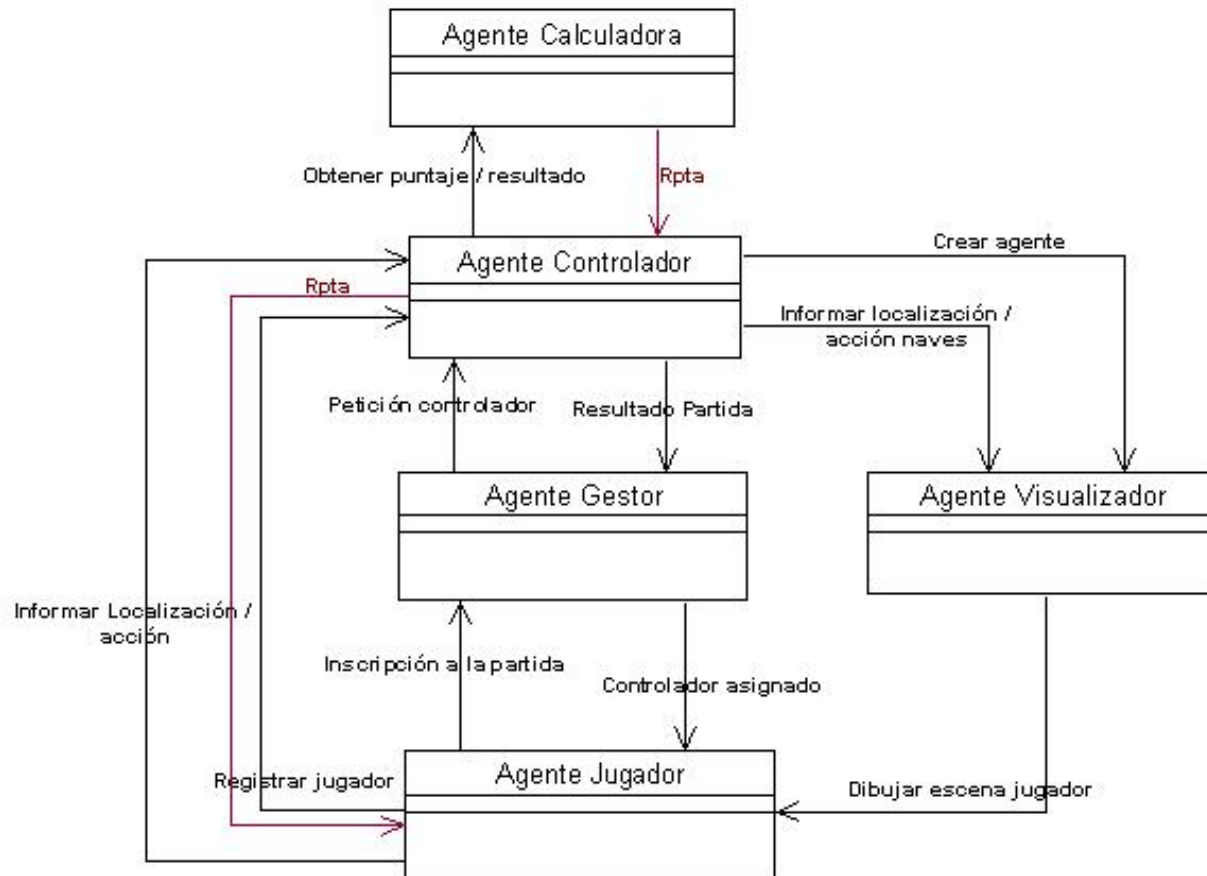
✓ **Agente Visualizador**

- Este agente recibe información acerca de la creación de un nuevo jugador.
- Dibuja (procesa) la escena de juego de cada jugador en el dispositivo.
- Se desplaza hacia el dispositivo móvil para mostrar la escena de juego.



Desarrollo de la Investigación II

- **Propuesta de Arquitectura de desarrollo de juegos multijugador en la plataforma de agentes Jade-Leap para terminales móviles**



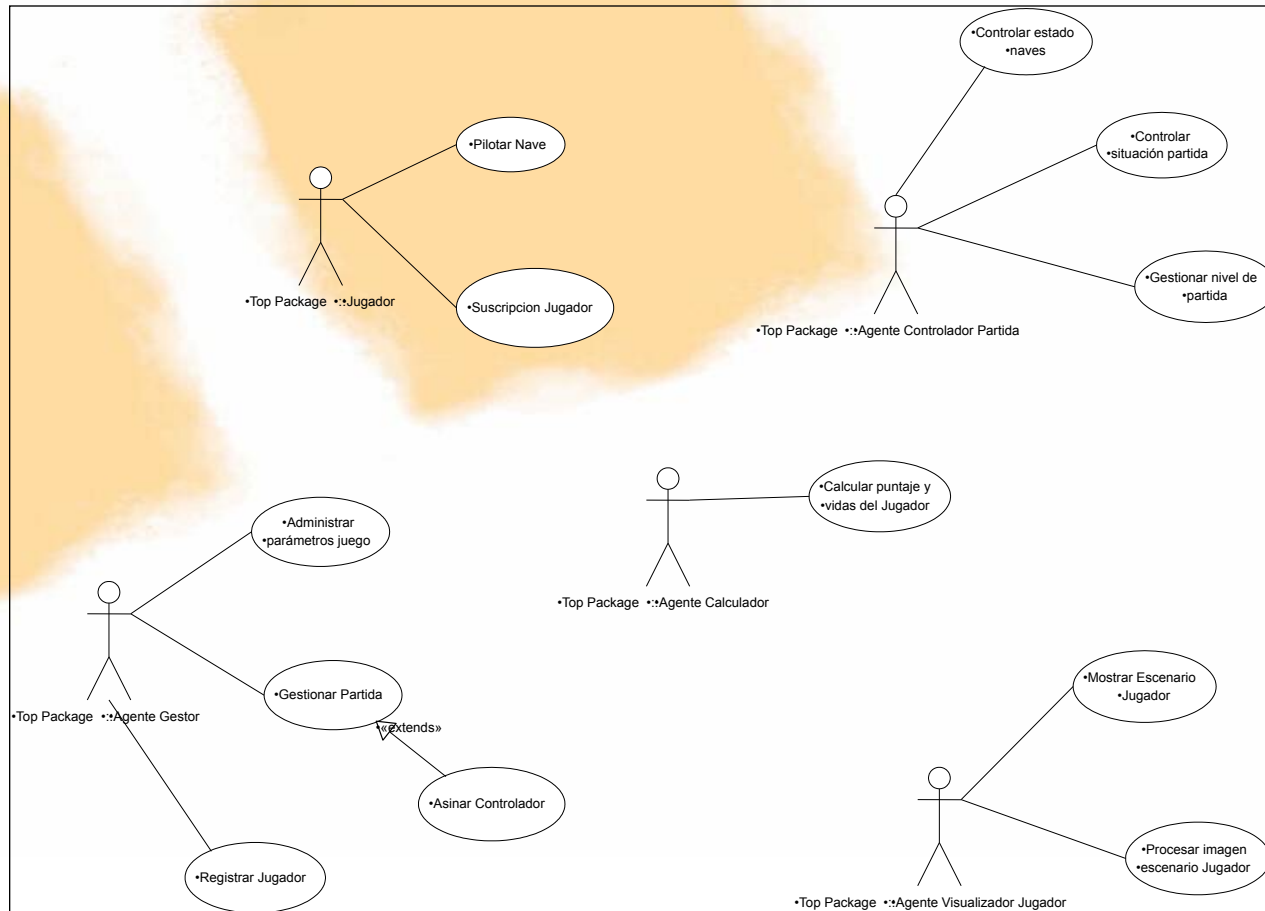


Desarrollo de la Investigación II

➤ Caso de Estudio: Star War

▪ Proceso de Desarrollo:

✓ Fase de Requisitos

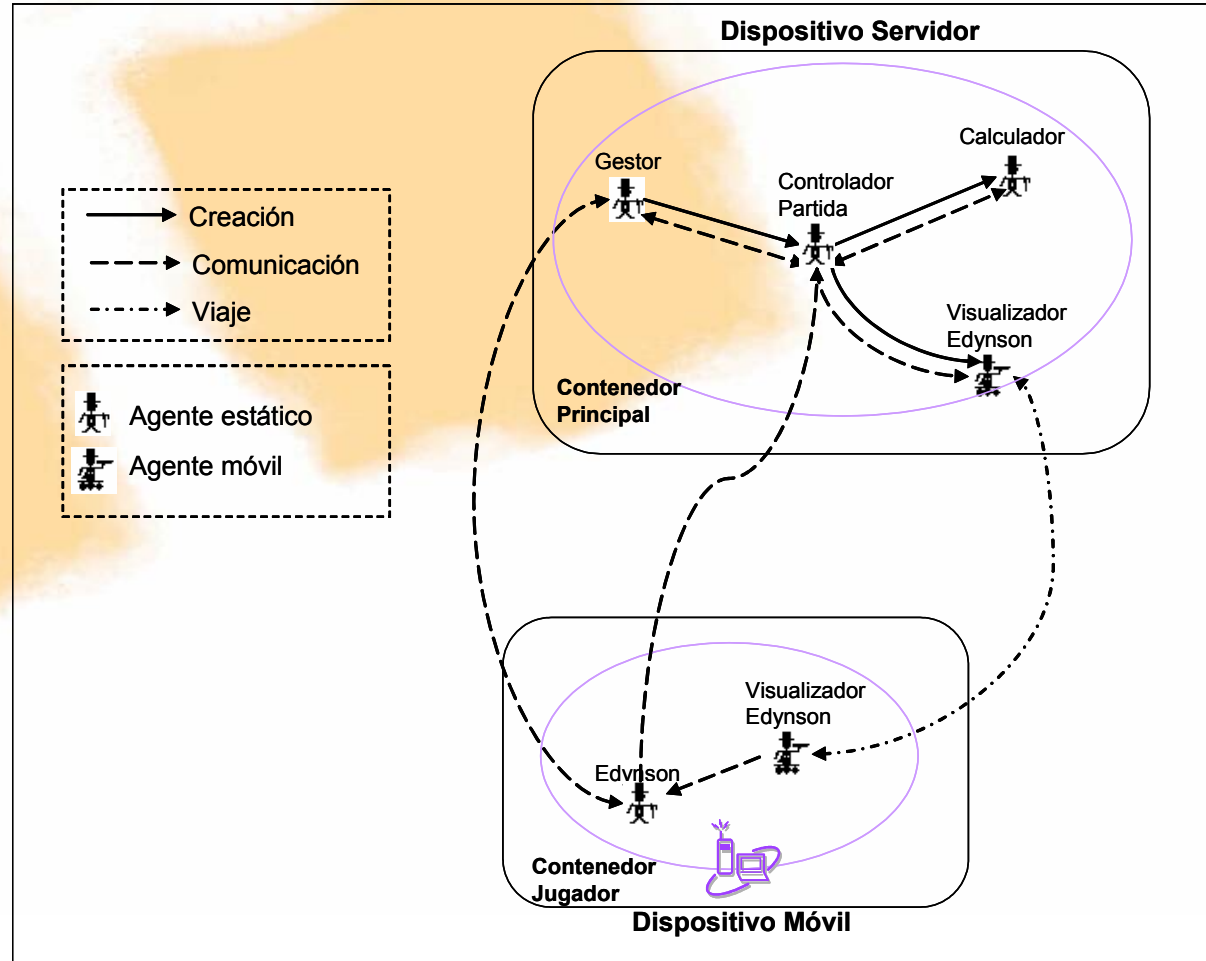




Desarrollo de la Investigación III

➤ Caso de Estudio: Star War

✓ Fase de Análisis:

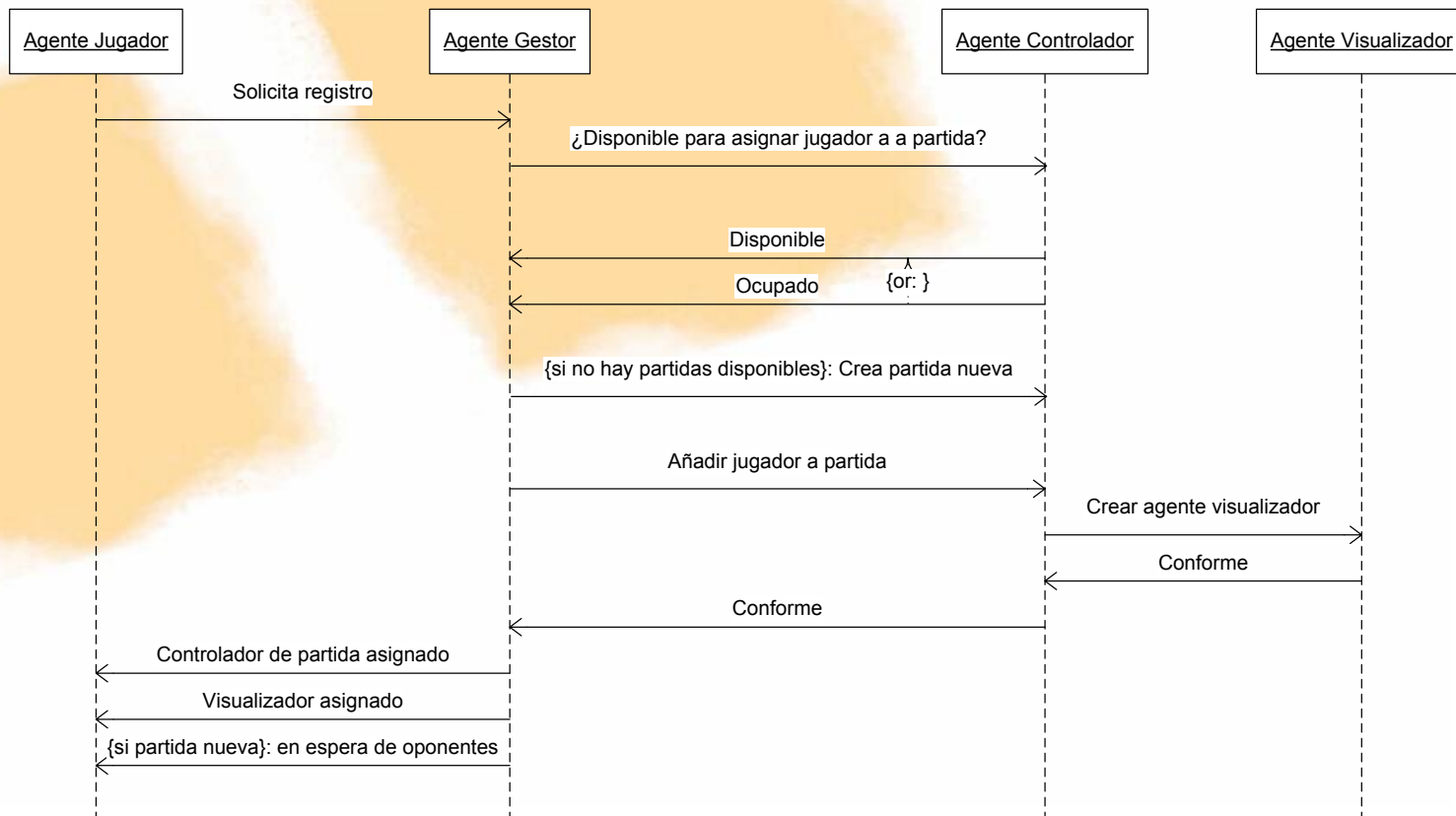




Desarrollo de la Investigación IV

➤ Caso de Estudio: Star War

✓ Fase de Análisis:

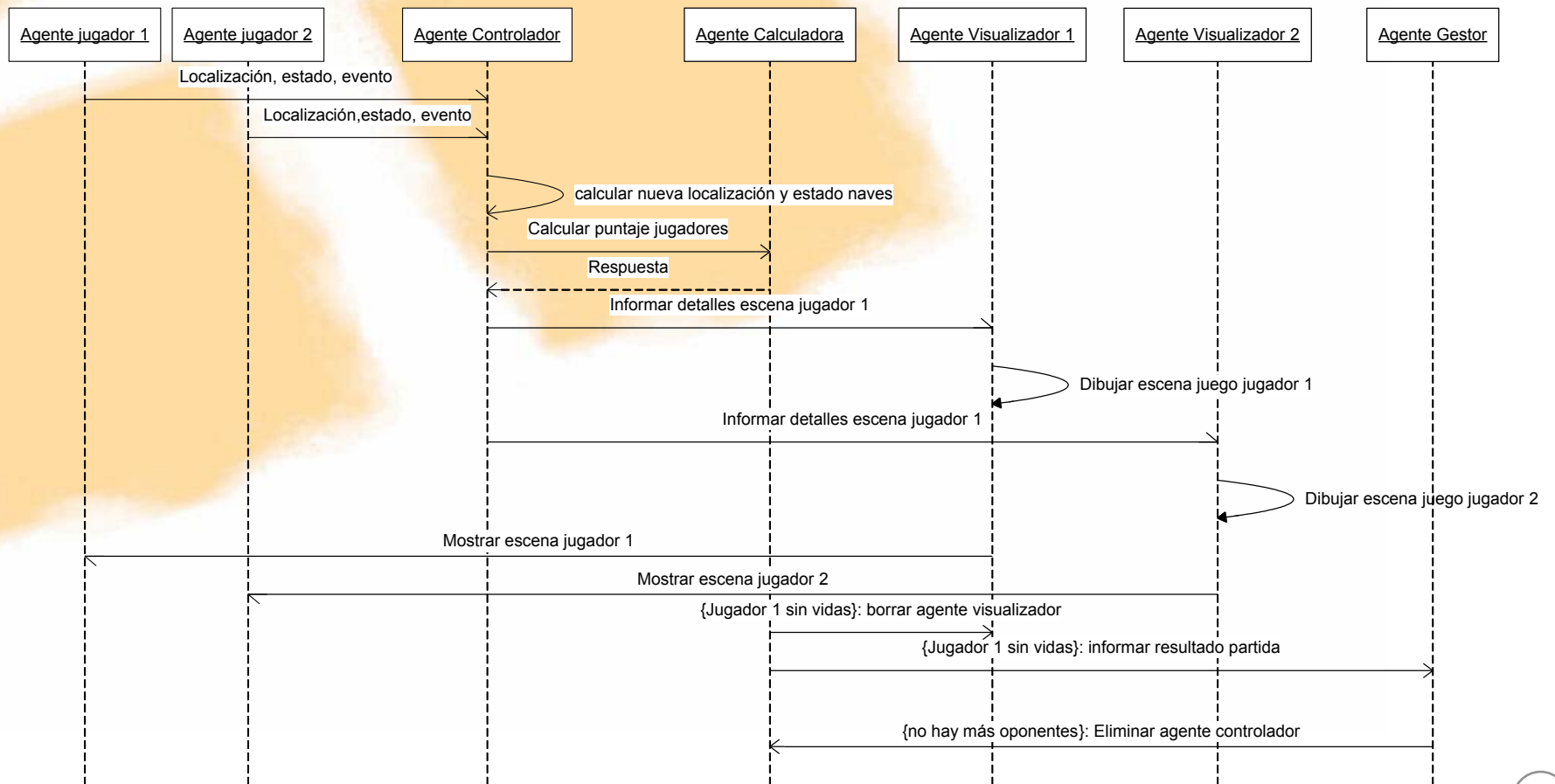




Desarrollo de la Investigación V

➤ Caso de Estudio: Star War

✓ Fase de Análisis:

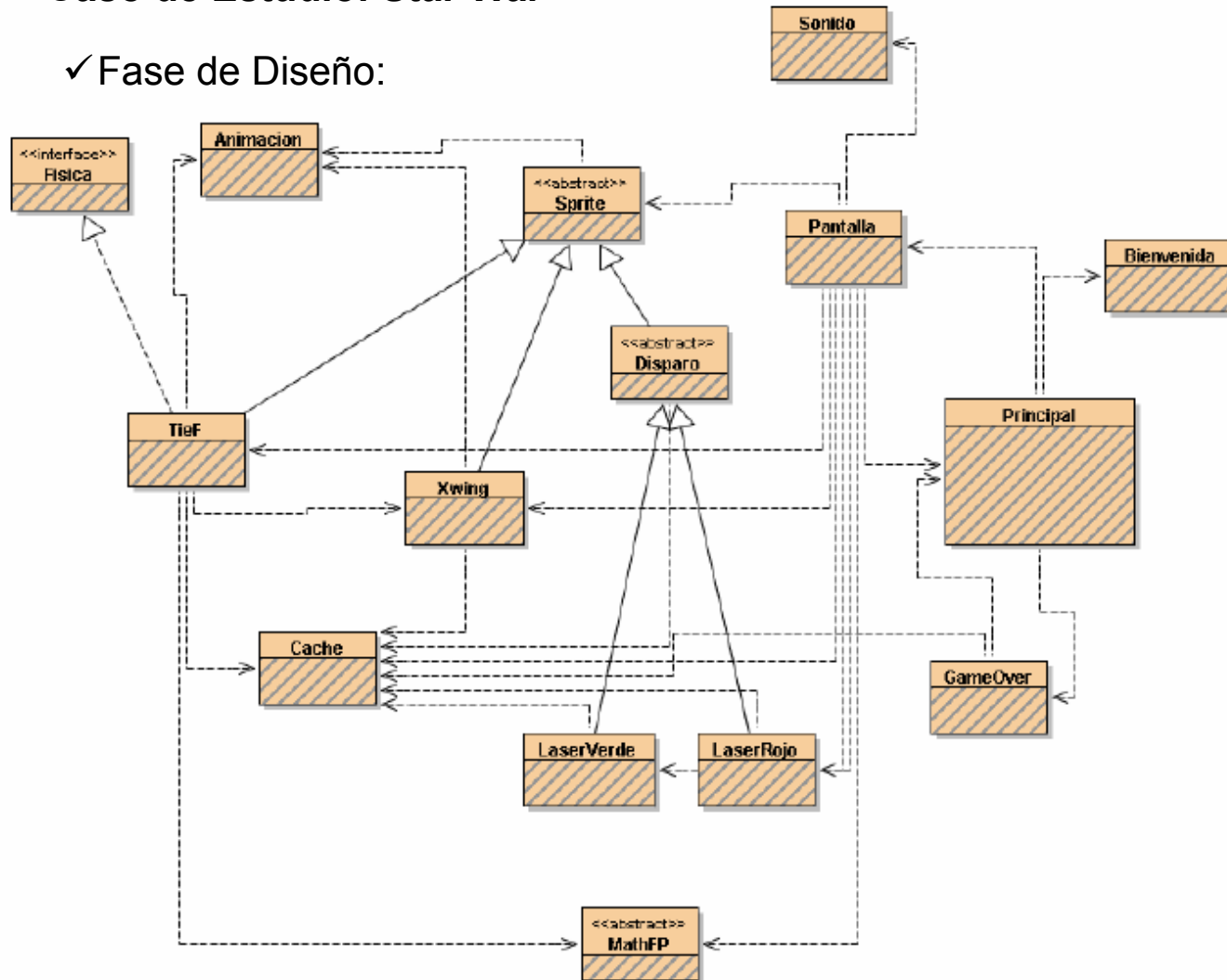




Desarrollo de la Investigación VI

➤ Caso de Estudio: Star War

✓ Fase de Diseño:





Desarrollo de la Investigación VII

➤ Caso de Estudio: Star War

✓ Fase de Implementación:

The screenshot shows the JADE Remote Agent Management GUI. The window title is "rma@192.168.1.36:1099/JADE - JADE Remote Agent Management GUI". The menu bar includes "File", "Actions", "Tools", "Remote Platforms", and "Help". The toolbar contains various icons for agent management. The main area is divided into two panes. The left pane shows a tree view of agent platforms:

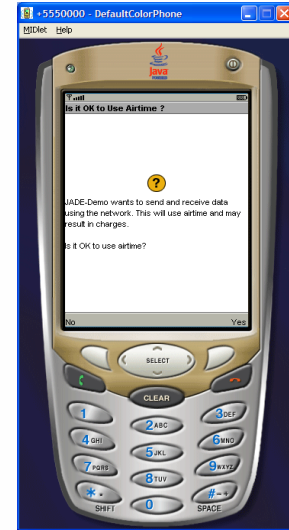
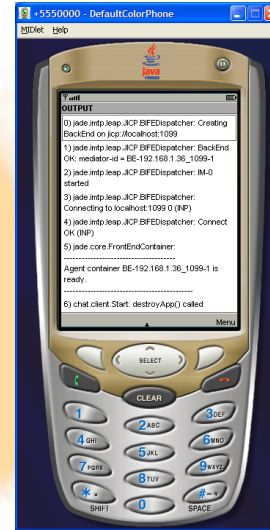
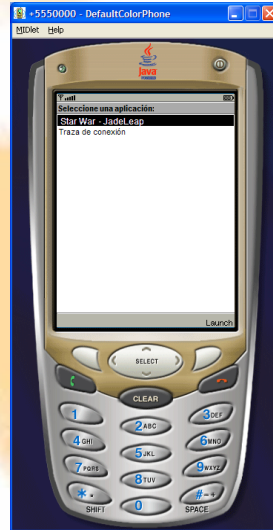
- AgentPlatforms
 - "192.168.1.36:1099/JADE"
 - Main-Container
 - df@192.168.1.36:1099/JADE
 - rma@192.168.1.36:1099/JADE
 - ams@192.168.1.36:1099/JADE
 - Gestor@192.168.1.36:1099/JADE
 - ControladorPartida@192.168.1.36:1099/JADE
 - CalculadorPartida@192.168.1.36:1099/JADE
 - VisualizadorEdynson@192.168.1.36:1099/JADE
 - VisualizadorCesar@192.168.1.36:1099/JADE
 - VisualizadorYadira@192.168.1.36:1099/JADE
 - Container-1
 - Edynson@192.168.1.36:1099/JADE
 - Container-2
 - Yadira@192.168.1.36:1099/JADE
 - Container-3
 - Cesar@192.168.1.36:1099/JADE

The right pane shows a table with the following columns: "name", "addresses", "state", and "owner". The table is currently empty.



Desarrollo de la Investigación VIII

➤ Caso de Estudio: Star War





Sistema de Gestión de Contenidos Web

- ✓ Razones de Elección
- ✓ Hipótesis de Partida
- ✓ Objetivos
- ✓ Metodología
- ✓ Estado del Arte
- ✓ Desarrollo de la Investigación

Conclusiones



Conclusiones

- La utilización de la tecnología de agentes en pequeños dispositivos hace posible adaptarse a sus limitaciones para proporcionar mejores servicios a los usuarios finales y mejorar las prestaciones de las aplicaciones en red.
- La inversión tecnológica de la industria del juego cada vez en aumento, acompañado de la evolución continua en las prestaciones de los teléfonos móviles, reducen sustancialmente las restricciones para el desarrollo de juegos multijugador de alto nivel. Este hecho está originando la creación de nuevos modelos de negocio ofreciendo más servicios que ayudados de la tecnología de agentes móviles sugieren un futuro prometedor en este ámbito de estudio.
- Sin embargo, existen un conjunto de problemas abiertos para la implantación de esta tecnología como el tema de la seguridad, que es un tema crítico en todas las implementaciones de sistemas de agentes móviles y más aún en el caso de sistemas de telefonía móvil.



Trabajo Futuro

- Formalización del modelo de arquitectura propuesto.
- Finalización y prueba del prototipo.
- Desarrollo de otros ejemplos.
- Propuesta de una ontología para plataformas de entretenimiento basada en Agentes.
- Profundización en la investigación de esta rama con el propósito de enfocar y desarrollar la tesis doctoral.