

**PUNTO DE ENCUENTRO VIRTUAL CON ACCESO MÓVIL  
ANEXO V – “ OTRAS APLICACIONES P2P AJEDREZ JXME ”**



**RICARDO ALBERTO CAMACHO GÓMEZ  
LUIS ERNESTO GARCÍA MARTÍNEZ**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES  
DEPARTAMENTO DE TELEMÁTICA  
LÍNEA DE ÉNFASIS EN INGENIERÍA DE SISTEMAS TELEMÁTICOS  
POPAYÁN**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>TABLA DE CONTENIDO</b> .....	<b>2</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	<b>3</b>
<b>ANEXO V. OTRAS APLICACIONES P2P: "AJEDREZ JXME"</b> .....	<b>4</b>
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL</b> .....	<b>4</b>
<b>1.1 CASOS DE USO DEL AJEDREZ JXME</b> .....	<b>5</b>
1.1.1. Caso de uso: Configurar Terminal.....	6
1.1.2. Caso de uso: Conectar .....	7
1.1.3. Caso de uso: Hacer invitación de Juego.....	8
1.1.4. Caso de uso: Aceptar invitación de Juego.....	9
1.1.5. Caso de uso: Rechazar invitación de juego.....	10
1.1.6. Caso de uso: Realizar Jugada.....	11
1.1.7. Caso de uso: Salir .....	12
<b>1.2. ARQUITECTURA DEL SISTEMA</b> .....	<b>14</b>
1.2.1. Descripción de Paquetes .....	15
<b>1.3. DIAGRAMAS DE SECUENCIA DEL SISTEMA</b> .....	<b>17</b>
1.3.1. Diagrama del Caso de Uso: Configurar Terminal .....	17
1.3.2. Diagrama del Caso de Uso: Conectar .....	18
1.3.3. Diagramas del Caso de Uso: Hacer Invitación de Juego.....	19
1.3.4. Diagramas del Caso de uso: Aceptar Invitación de Juego .....	20
1.3.5. Diagramas del Caso de uso: Rechazar Invitación de Juego.....	21
1.3.7. Diagramas del Caso de uso: Salir .....	23
<b>1.4. DIAGRAMA DE CLASES DEL SISTEMA</b> .....	<b>24</b>
<b>1.5 DIAGRAMA DE IMPLANTACIÓN</b> .....	<b>25</b>
<b>1.6. DESCRIPCIÓN DE CLASES</b> .....	<b>25</b>
1.6.1 Clases del paquete VISTA.....	25
1.6.2 Clases del paquete CONTROL.....	26
1.6.3 Clases del paquete MODELO .....	28
<b>1.7 CONFIGURACIÓN Y OPERACIÓN DEL JUEGO DE AJEDREZ EN UN</b> <b>    TERMINAL JXME</b> .....	<b>30</b>
1.7.1. Configuración del Terminal .....	31
1.7.2. Manejo de Oponentes e invitación a nueva partida de ajedrez .....	32
1.7.2.1 Selección de color.....	33
1.7.2.2 Mensaje de invitación a una nueva partida.....	33

### **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1.1	Diagrama de casos de uso
Figura 1.2	Caso de Uso "Configurar Terminal"
Figura 1.3	Caso de Uso "Conectar"
Figura 1.4	Caso de Uso "Hacer Invitación de Juego"
Figura 1.5	Caso de Uso "Aceptar invitación de Juego"
Figura 1.6	Caso de Uso "Rechazar invitación de Juego"
Figura 1.7	Caso de uso "Realizar Jugada"
Figura 1.8	Caso de uso "Salir"
Figura 1.9	Diagrama de paquetes de la arquitectura propuesta
Figura 1.10	Clases del paquete vista
Figura 1.11	Clases del paquete Control
Figura 1.12	Clases del Paquete Modelo
Figura 1.13	Diagrama de secuencia del caso de uso Configurar Terminal
Figura 1.14	Diagrama de secuencia del caso de uso Conectar
Figura 1.15	Diagrama de secuencia del caso de uso Hacer Invitación de Juego
Figura 1.16	Diagrama de secuencia del caso de uso Aceptar invitación de Juego
Figura 1.17	Diagrama de secuencia del caso de uso Rechazar Invitación de Juego
Figura 1.18	Diagrama de secuencia del caso de uso Realizar Jugada
Figura 1.19	Diagrama de secuencia del caso de uso Salir
Figura 1.20	Diagrama detallado de Clase
Figura 1.21	Diagrama de Implantación
Figura 1.22	Pantalla de inicio de la aplicación en un terminal JXME
Figura 1.23	Pantalla de configuración de terminal en un peer JXME
Figura 1.24	Iniciar Proceso de conexión
Figura 1.25	Conexión en Proceso
Figura 1.26	Lista de oponentes una vez conectado
Figura 1.27	Selección del color de las fichas con las cuales jugar
Figura 1.28	Mensaje de invitación a nueva partida
Figura 1.29	Lista de oponentes
Figura 1.30	Tablero con el nombre de los dos jugadores

## **ANEXO V. OTRAS APLICACIONES P2P: "AJEDREZ JXME"**

### **Descripción General**

Uno de los campos en los que JXME incursiona con gran fuerza, es el área de los juegos P2P. Para demostrar las capacidades de JXME en cuanto a esto, se ha implementado un juego muy popular y conocido mundialmente, el AJEDREZ. Ya que es un juego por turnos, entre dos jugadores, es ideal para su implementación en red sobre una arquitectura distribuida P2P.

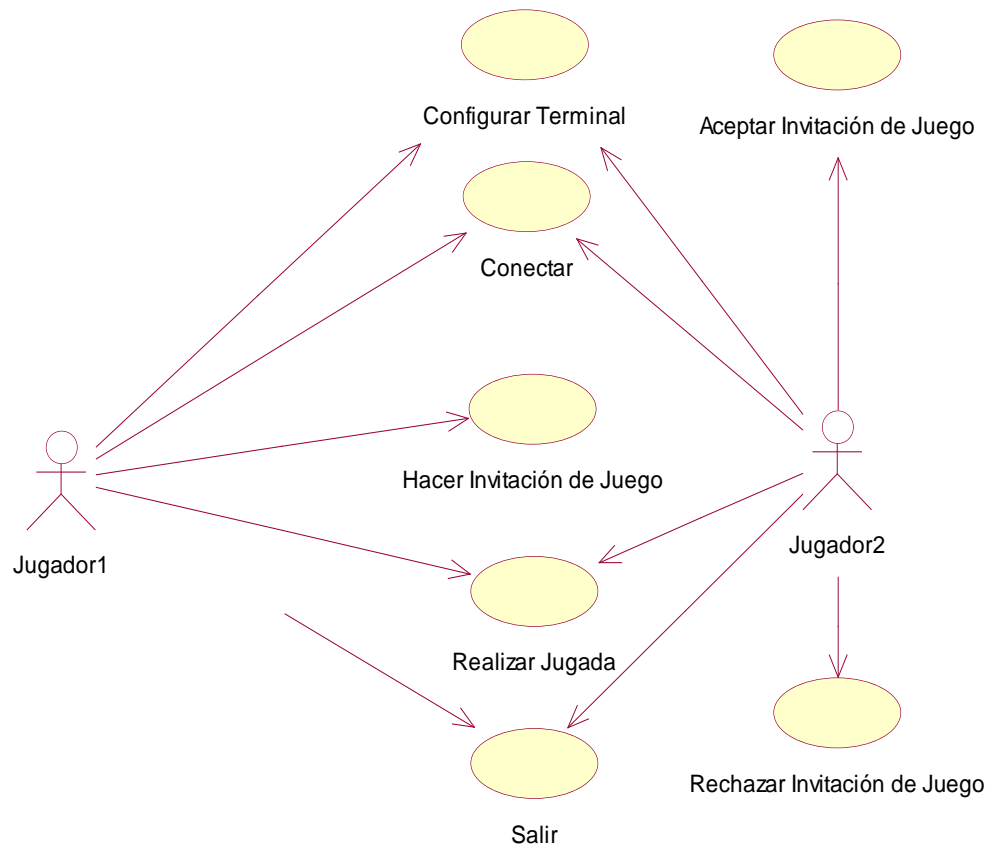
Como objetivo de esta iniciativa, se pretende verificar la viabilidad de este tipo de aplicaciones en entornos reales, para lo cual se midieron tiempos y volúmenes de tráfico a través de la ejecución de la aplicación para analizar factores como el ancho de banda, la latencia y hasta realizar una estimación de costos generados por la aplicación teniendo en cuenta las tarifas del momento (Enero 2005) ofrecidas por los diferentes operadores de telefonía móvil en Colombia.

*Nota: Los resultados tomados fueron registrados en el capítulo 5 apartado 5.2.3*

Algo importante a saber, es que por ser el Ajedrez un juego complejo, en el cual se pretende más que todo la participación de los usuarios humanos, la aplicación solo permite jugar Humano vs Humano, desempeñando esencialmente un papel de controlador del juego.

Para el desarrollo de la aplicación, se ha reutilizado la lógica de control de un ajedrez ya implementado y se ha adaptado a las condiciones P2P establecidas por JXTA para dispositivos móviles J2ME.

### 1.1 CASOS DE USO DEL AJEDREZ JXME



**Figura 1.1 Diagrama de casos de uso**

Como producto del análisis se identificaron los siguientes actores interactuando con el sistema:

- **Jugador 1:** Es un usuario que configura su terminal, se conecta a la red JXTA y toma la iniciativa de empezar una partida. Por tener esta característica, es quien primero escoge el color con el cual desea jugar y quien ofrece estas condiciones en una invitación de juego a otro usuario, el cual puede aceptar o rechazar dicha oferta. Una vez inicia un juego, realiza intercaladamente jugadas con el objetivo de poner en jaque al rey.
- **Jugador 2:** Es el usuario que configura su terminal, se conecta a la red JXTA y queda a la espera de una propuesta de juego por parte de otro oponente. Una vez recibe alguna invitación de juego tiene la opción de aceptarla o rechazarla. Al

igual que el jugador 1, el jugador 2 realiza intercaladamente jugadas con el objetivo de poner en jaque al rey.

#### **1.1.1. Caso de uso:** Configurar Terminal

**Actores:** Jugador1 y jugador 2.

**Tipo:** Primario

**Precondición:** el usuario accede a la aplicación.

**Postcondición:** se guarda en memoria la configuración de red ingresada.

**Resumen:** el usuario establece los parámetros necesarios para su conexión con la red JXTA, entre los datos ingresados están la dirección IP del host relay, el puerto de conexión con el relay (9700 Por defecto) y el nickname del usuario.

#### **Flujo Principal:**

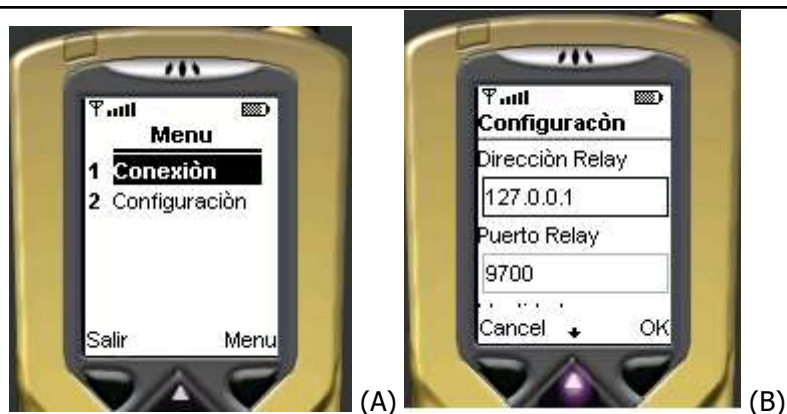
- El caso de uso empieza cuando el usuario selecciona la opción "Configuración" del menú de opciones que presenta la aplicación (Figura1.2A).
- El sistema solicita al usuario los siguientes datos (Figura1.2B):
  - o Dirección IP de la Host Relay (201.245.164.168)
  - o Puerto del Host Relay (9700)
  - o Identidad (Nickname)

La aplicación guarda los datos introducidos de manera persistente en memoria.

*Nota: El sistema tiene una configuración por defecto, que se muestra cuando no ha habido ninguna configuración anterior, como guía para que el usuario configure la suya.*

#### **Excepción:**

- Si el usuario no completa todos los campos de configuración, cuando intente conectarse se le solicita que lo haga correctamente, ya que son indispensables todos y cada uno de los datos que se piden.



**Figura 1.2 Caso de Uso "Configurar Terminal"**

### 1.1.2. Caso de uso: Conectar

**Actores:** Jugador1 y jugador 2.

**Tipo:** primario

**Precondición:** el cliente debe haber configurado su terminal adecuadamente.

**Postcondición:** El terminal sondea periódicamente el host relay en espera de mensajes relacionados con el juego.

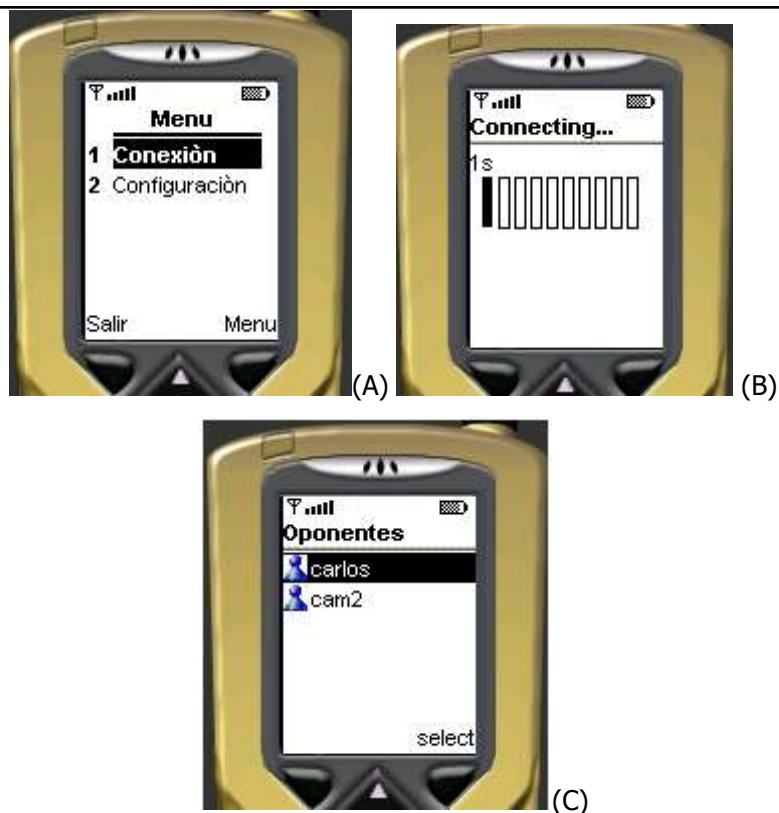
**Resumen:** este caso de uso le permite al usuario móvil ingresar y ser parte de la comunidad JXTA conectándose con un host relay e iniciando un proceso de sondeo para enviar y recibir mensajes relacionados con el juego.

#### **Flujo Principal:**

- El caso de uso empieza cuando el usuario selecciona la opción "Conexión" del menú de opciones que presenta la aplicación (Figura1.3A)
- El terminal envía una petición de conexión al host relay, y queda a la espera de su respuesta (Figura 1.3 B).
- El host Relay le asigna al terminal un *peer id* (Número de identificación único en la red P2P para cada peer).
- Se activa un proceso de sondeo del terminal JXME hacia el host relay en espera de mensajes.
- Si el proceso fue exitoso se le despliega al usuario la lista de los posibles oponentes contra los cuales puede jugar (Figura1.3C).

#### **Excepción:**

- Si la conexión no fue exitosa se visualiza un mensaje de error de conexión en el terminal. Esto debido a problemas en la red de transporte, cobertura celular, el clima, entre otros, por lo cual el usuario deberá intentar conexión más tarde.



**Figura 1.3 Caso de Uso "Conectar"**

### 1.1.3. Caso de uso: Hacer invitación de Juego

**Actores:** Jugador1 (Iniciador)

**Tipo:** Primario

**Precondición:** el usuario accede a la aplicación, se conecta a la red JXTA y observa la lista de posibles contrincantes con los que podría jugar.

**Postcondición:** el jugador 2 recibe una invitación de juego y el jugador 1 queda a la espera de su aceptación o rechazo.

**Resumen:** mediante este caso de uso el jugador 1 invita a un jugador 2 a iniciar una partida de ajedrez y queda a la espera de la aceptación por parte del jugador2.

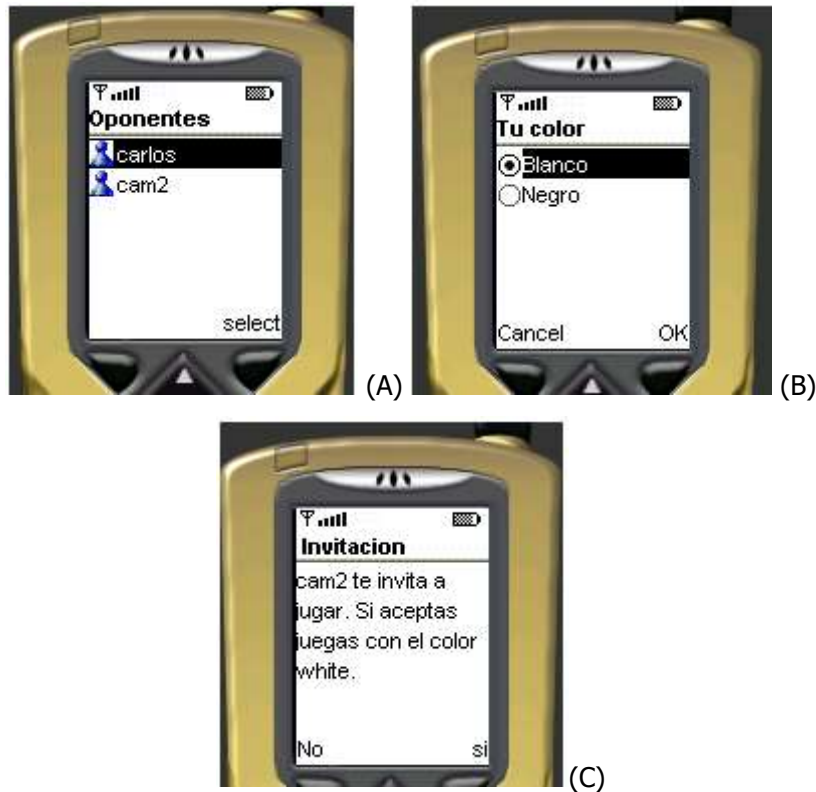
**Flujo Principal:**

- El caso de uso empieza cuando al usuario selecciona un jugador de la lista de oponentes (Figura 1.4A), luego selecciona el color de las fichas con las cuales desea jugar(Figura 1.4B), finalmente envía un mensaje de invitación al jugador seleccionado para establecer una partida (Figura 1.4C).



**Excepción:**

- Si se pierde la conexión con el Relay la aplicación no despliega resultado alguno y debe reiniciarse la aplicación.



**Figura 1.4 Caso de Uso "Hacer Invitación de Juego"**

**1.1.4. Caso de uso: Aceptar invitación de Juego**

**Actores:** Jugador 2 (Iniciador).

**Tipo:** Primario

**Precondición:** el jugador 2 se encuentra conectado a la red P2P y espera una invitación a jugar.

**Postcondición:** se establece una partida entre el jugador 1 y el jugador 2.

**Resumen:** el jugador 2 ha recibido una invitación de juego por parte del jugador 1 quien de previamente ha puesto las condiciones de juego, frente a esta él ha decidido aceptarla.

**Flujo Principal:**

- El caso de uso empieza cuando el jugador 2 recibe un mensaje en pantalla en el cual se indica que el jugador 1 lo invita a establecer una partida y el color de las fichas con el cual le tocaría jugar, a lo cual el jugador 2 elige la opción "Si" mostrada en el menú de la aplicación (Figura 1.5A).

- Finalmente, se muestra el tablero con el nombre de los dos jugadores, e inicia la partida quien haya escogido el color blanco (Figura 1.5B).

**Excepción:**

- Si se pierde la conexión con el Relay la aplicación no despliega resultado alguno habiendo necesidad de reiniciar la aplicación.



**Figura 1.5 Caso de Uso "Aceptar invitación de Juego"**

**1.1.5. Caso de uso:** Rechazar invitación de juego

**Actores:** Jugador 2 (Iniciador).

**Tipo:** Primario

el jugador 2 se encuentra conectado a la red P2P y espera una invitación a jugar.

**Precondición:** el jugador 2 se encuentra conectado a la red P2P y espera una invitación a jugar.

**Postcondición:** cuando el jugador 2 rechaza una invitación, regresa a la lista de posibles oponentes en espera de otra invitación.

**Resumen:** el jugador 2 ha recibido una invitación de juego por parte del jugador 1 quien de previamente ha puesto las condiciones de juego, frente a esta él ha decidido rechazarla.

**Flujo Principal:**

- El caso de uso empieza cuando el jugador 2 recibe un mensaje en pantalla en el cual se indica que el jugador 1 lo invita a establecer una partida y el color de las fichas con el cual le tocaría jugar, a lo cual el jugador 2 elige la opción "No" mostrada en el menú de la aplicación (Figura 1.6A).
- Finalmente, se regresa a la lista de posibles oponentes en espera de otra invitación (Figura 1.6B).

**Excepción:**

- Si se pierde la conexión con el Relay la aplicación no despliega resultado alguno habiendo necesidad de reiniciar la aplicación.



**Figura 1.6 Caso de Uso "Rechazar invitación de Juego"**

#### **1.1.6. Caso de uso:** Realizar Jugada

**Actores:** Jugador1, jugador 2.

**Tipo:** primario

**Precondición:** los jugadores 1 y 2 se encuentran conectados a la red P2P y se ha establecido una sesión de juego entre ellos.

**PostCondición:** el jugador que tiene el turno realizó su movimiento de acuerdo a la lógica del juego, cediéndole el turno al contrincante y quedando inhabilitado para jugar en espera de la jugada de su oponente.

**Resumen:** este caso de uso le permite a los jugadores realizar una jugada de acuerdo a las reglas y la lógica del juego del ajedrez y enviar dicha jugada a su contrincante para que ambos tengan el mismo estado del juego en sus pantallas.

#### **Flujo Principal:**

- El caso de uso empieza cuando el jugador de fichas blancas realiza el primer movimiento sobre el tablero, como las reglas del juego lo indican, frente a esto, el jugador de fichas negras es informado de la jugada y ejecuta su respectivo movimiento en tanto que el primer jugador queda inhabilitado para jugar, haciendo respetar así el turno de cada uno (Figura 1.7).

**Flujo alterno:**

- En caso de que se llegue a una situación de "jaque-mate", se emite una alerta indicando el ganador(Figura 1.7B y Fugura1.7C), dando lugar a una nueva partida.
- Si uno de los jugadores pulsa la opción "Salir", desplegada en pantalla, se dá por terminado el juego.
- Si se llega a la situación de empate (tablas), también se notifica de este suceso(Figura1.7D).

**Excepción:**

- Si se pierde la conexión con el Host Relay se notificará al usuario de esto. Si esto sucede el usuario deberá reiniciar la aplicación.



**Figura 1.7 Caso de uso "Realizar Jugada"**

**1.1.7. Caso de uso: Salir**

**Actores:** Jugador1, jugador 2.

**Tipo:** primario

**Precondición:** los jugadores 1 y 2 se encuentran conectados a la red P2P, es posible que se haya establecido una sesión de juego entre ellos.

**PostCondición:** uno de los jugadores, o ambos, ha(n) decidido abandonar la sesión de juego y ya no está(n) conectado(s) a la red JXTA.

**Resumen:** este caso de uso le permite a los jugadores desconectarse de la red JXTA y salir de la aplicación.

**Flujo Principal:**

- El caso de uso empieza cuando el jugador pulsa el botón "Salir" mostrado en la pantalla, de tal manera que cesa el sondeo del relay en espera de invitaciones a jugar, o de jugadas por parte de un oponente , en caso de haber establecido una sesión de juego (Figura 1.8).
- Este caso de uso puede ejecutarse en cualquier momento a través de la sesión de juego.

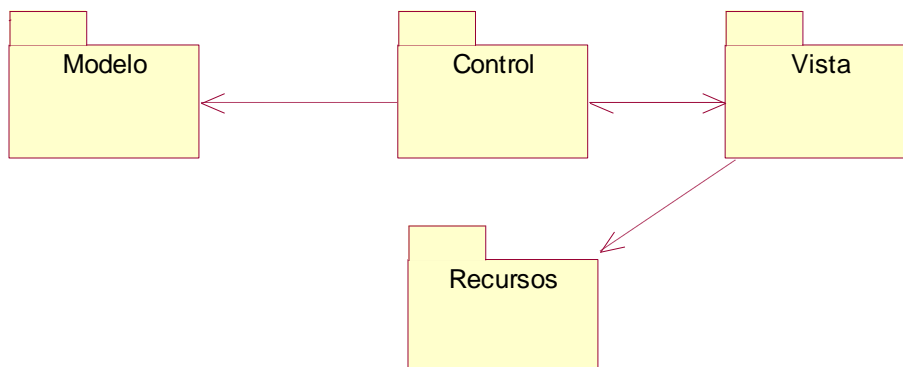


**Figura 1.8 Caso de uso "Salir"**

**Excepción:**

- Si se pierde la conexión con el Host Relay se notificará al usuario de esto. Si esto sucede el usuario deberá reiniciar la aplicación.

## 1.2. ARQUITECTURA DEL SISTEMA



**Figura 1.9 Diagrama de paquetes de la arquitectura propuesta**

Para el desarrollo adecuado de las diferentes funcionalidades del sistema se ha decidido usar una arquitectura basada en el paradigma vista - control – modelo que nos permite separar en forma adecuada los diferentes módulos del sistema diferenciando la lógica del sistema de la de presentación.

Este tipo de arquitectura asigna las funcionalidades de un sistema de la siguiente manera:

### **VISTA:**

- Contiene las interfaces con las que el usuario interactúa para recibir e ingresar la información.

### **CONTROL:**

- Responde a los comandos recibidos por parte del usuario traduciéndolos en procedimientos que involucran al modelo y las vistas.
- Controla la persistencia de datos en la aplicación (RMS).
- Gestiona el despliegue de las interfaces de usuario en el dispositivo.
- Gestiona los procesos de comunicación de la aplicación.

### **MODELO:**

- Contiene los elementos y entes básicos de JXME sobre los cuales se construye la aplicación.

### **RECURSOS**

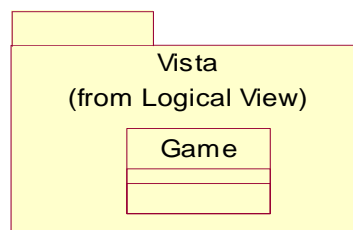
- Este paquete contiene todas las imágenes y sonidos que hacen parte de la aplicación.

### 1.2.1. Descripción de Paquetes

La aplicación desarrollada se distribuye en 4 paquetes principales los cuales contienen las clases que constituyen la aplicación y permiten realizar la funcionalidad requerida.

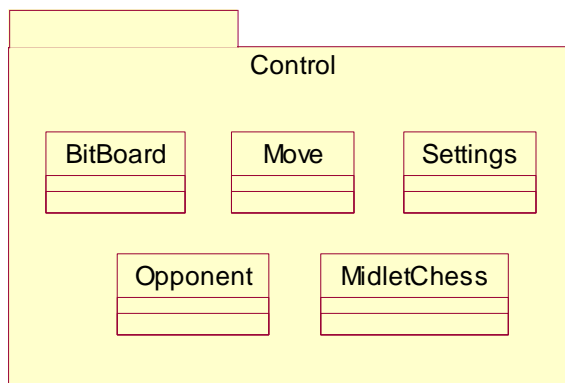
El primero de estos paquetes es *Vista*, este contiene las interfaces gráficas de usuario, las cuales deben ser muy intuitivas en su navegación de tal forma que el usuario pueda hacer un fácil uso de la aplicación, característica de la cual depende en gran parte el éxito de los desarrollos para dispositivos móviles.

Este paquete debe utilizar interfaces gráficas de alto nivel para la captura y despliegue de datos al usuario. Además, se deben utilizar interfaces de bajo nivel para el manejo de imágenes en la aplicación, tal como el despliegue del tablero de ajedrez y el movimiento de las fichas sobre este.



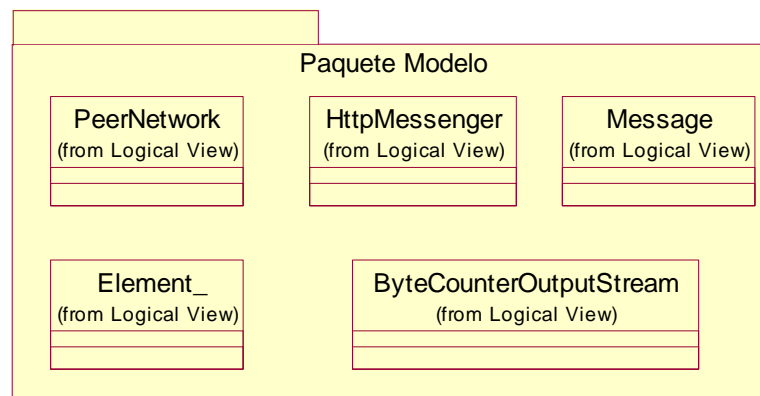
**Figura 1.10 Clases del paquete vista**

El segundo de estos paquetes corresponde al *Control*, aquí se encuentran las clases que permitirán responder a los eventos recibidos en las interfaces gráficas y la lógica del juego de tal manera que se puedan determinar las diferentes situaciones a las que se puede llegar, como jugadas inválidas, empates, determinar estados de jaque/jaquemate, entre otros eventos relacionados con el establecimiento y sesión de juego. Por otra parte, este paquete contiene toda la funcionalidad de comunicación que se requiere para interactuar con JXTA utilizando las clases base de JXME.



**Figura 1.11 Clases del paquete Control**

El tercer paquete corresponde al *Modelo*, que contiene las clases J2ME base para interactuar en un entorno JXTA. Estas clases constituyen la abstracción de la red JXTA para los dispositivos móviles, permiten la creación de mensajes para la comunicación entre peers móviles y la red P2P e implementan los mecanismos para la gestión de grupos e intercambio de archivos en un ambiente distribuido. Otra de las funcionalidades en este paquete es el establecimiento de la conexión HTTP con el host relay, quien actúa a nombre de los peers móviles en la red JXTA.



**Figura 1.12 Clases del Paquete Modelo**

Por último, el paquete recursos contiene todas las imágenes utilizadas por la aplicación.



### 1.3. DIAGRAMAS DE SECUENCIA DEL SISTEMA

#### 1.3.1. Diagrama del Caso de Uso: Configurar Terminal

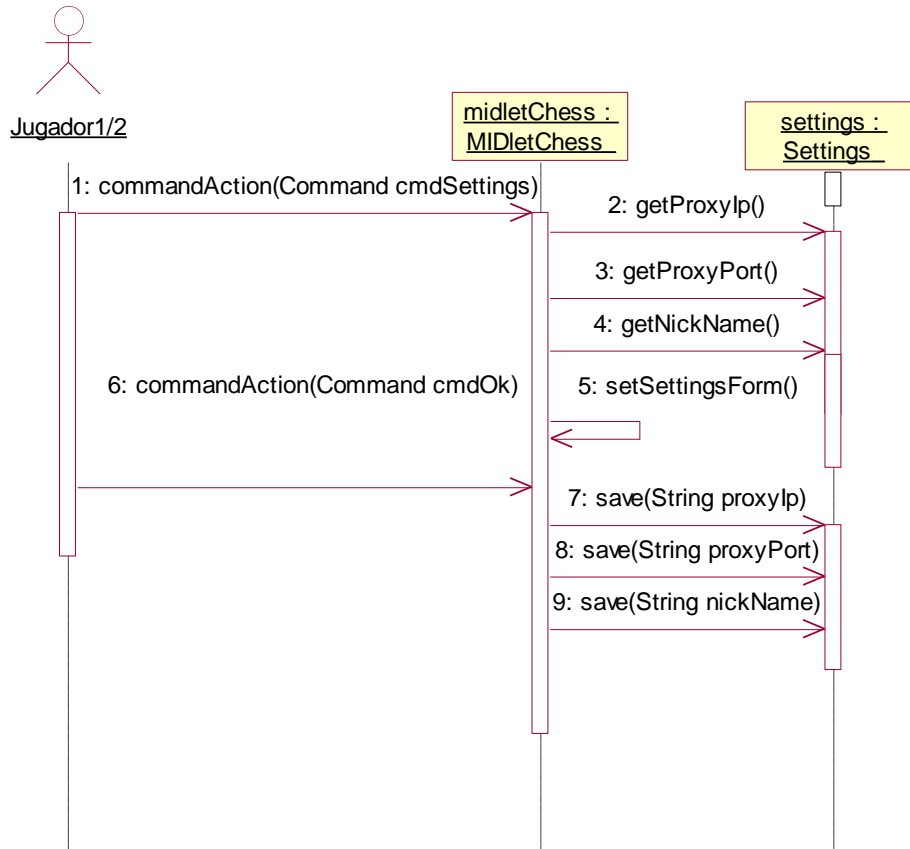


Figura 1.13 Diagrama de secuencia del caso de uso Configurar Terminal

### 1.3.2. Diagrama del Caso de Uso: Conectar

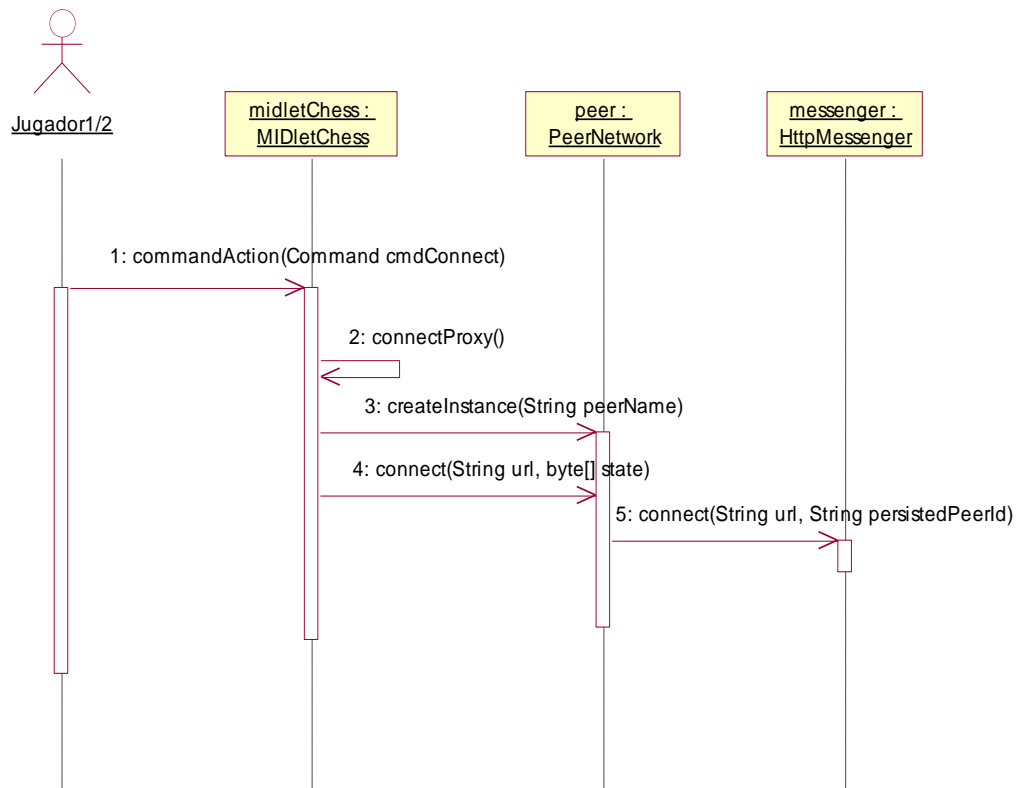


Figura 1.14 Diagrama de secuencia del caso de uso Conectar

### 1.3.3. Diagramas del Caso de Uso: Hacer Invitación de Juego

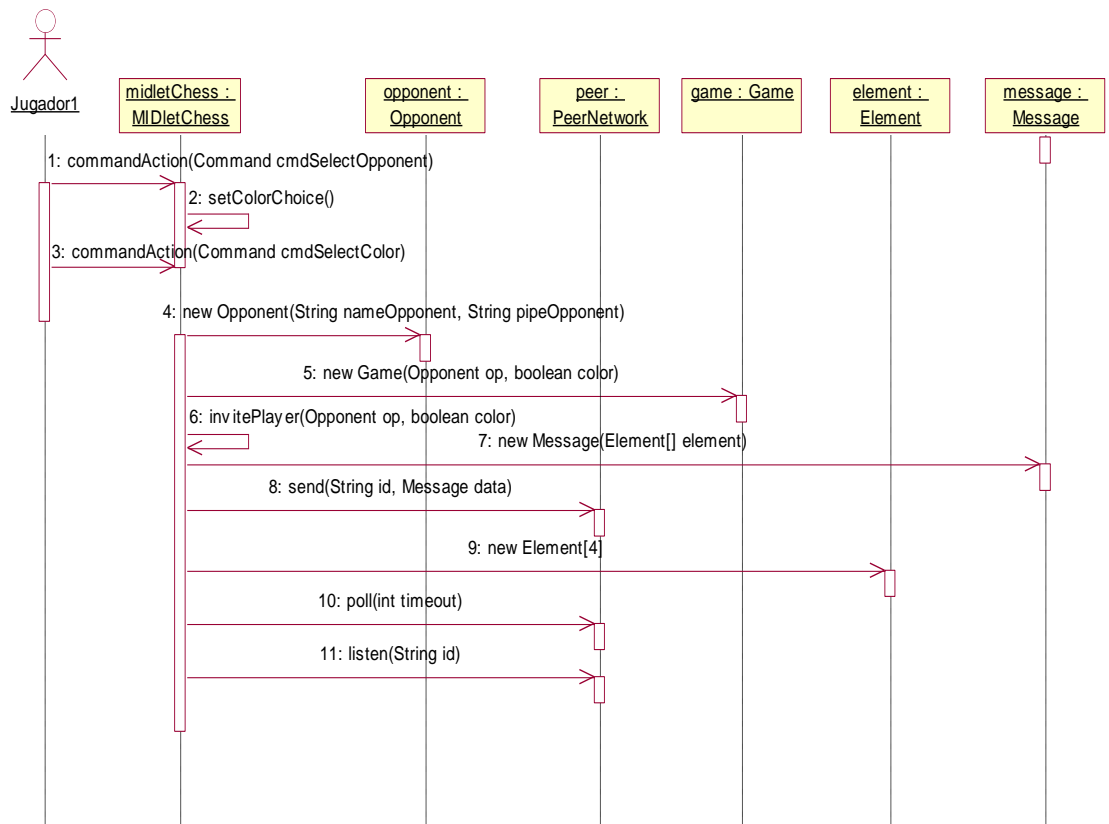
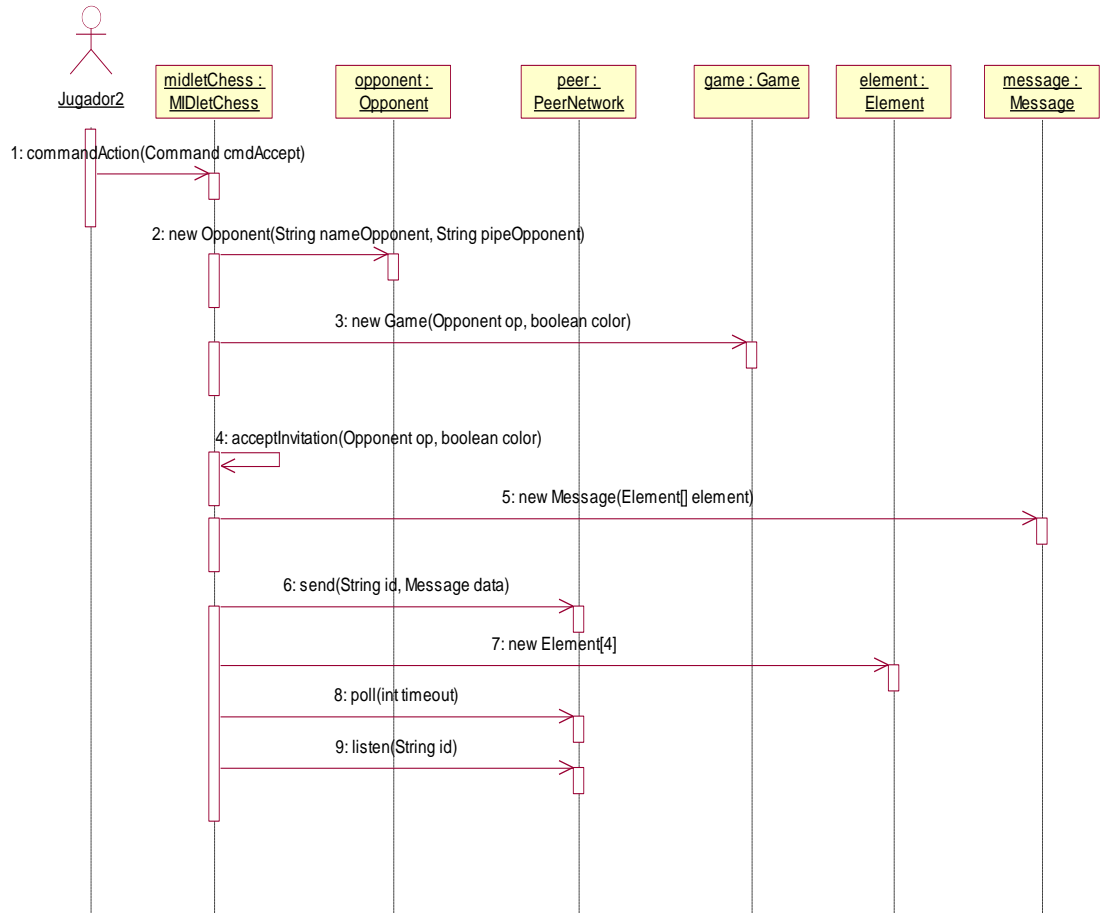


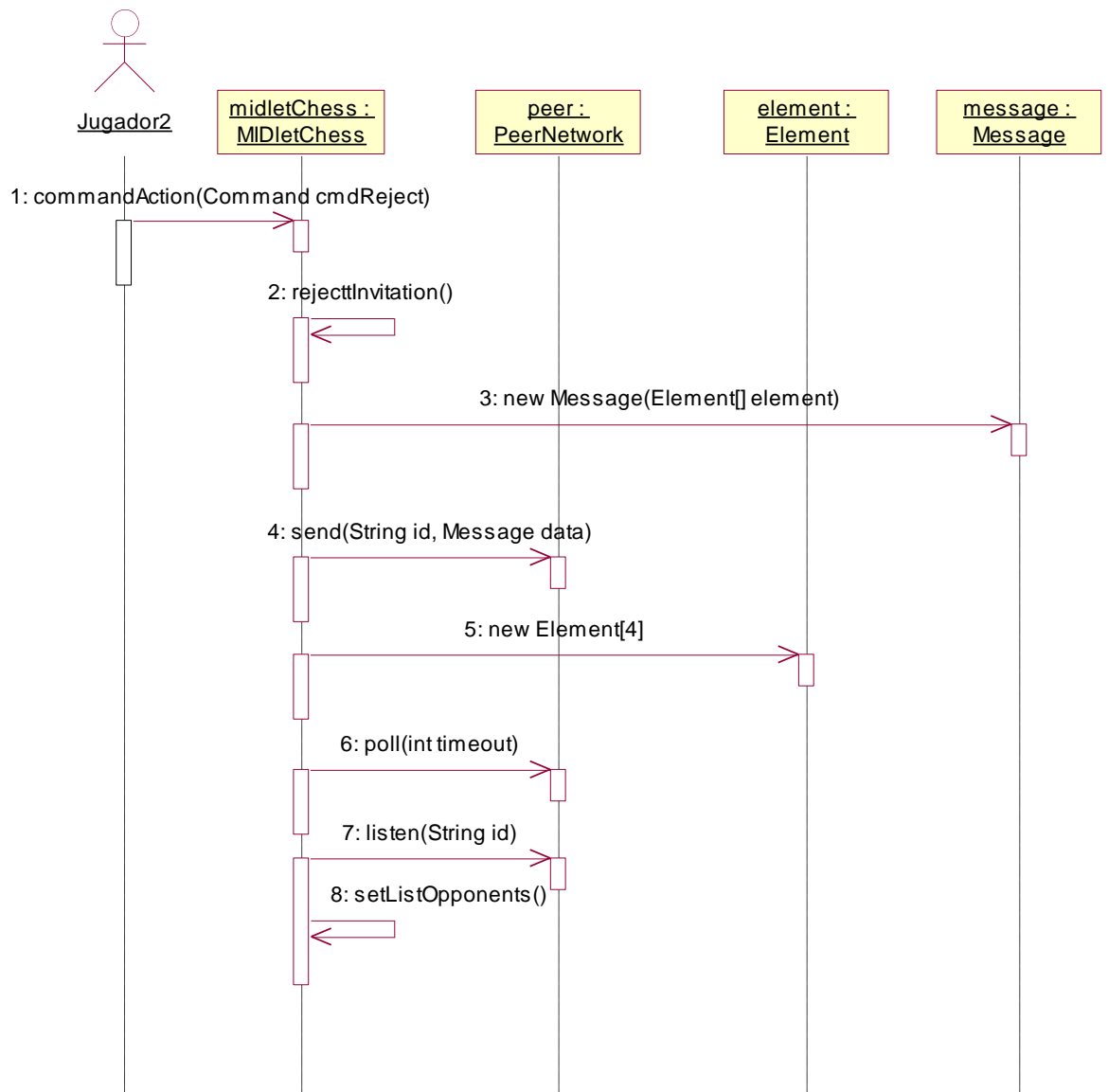
Figura 1.15 Diagrama de secuencia del caso de uso Hacer Invitación de Juego

### 1.3.4. Diagramas del Caso de uso: Aceptar Invitación de Juego



**Figura 1.16 Diagrama de secuencia del caso de uso Aceptar invitación de Juego**

**1.3.5. Diagramas del Caso de uso: Rechazar Invitación de Juego**



**Figura 1.17 Diagrama de secuencia del caso de uso Rechazar Invitación de Juego**

### 1.3.6. Diagramas del Caso de uso: Realizar Jugada

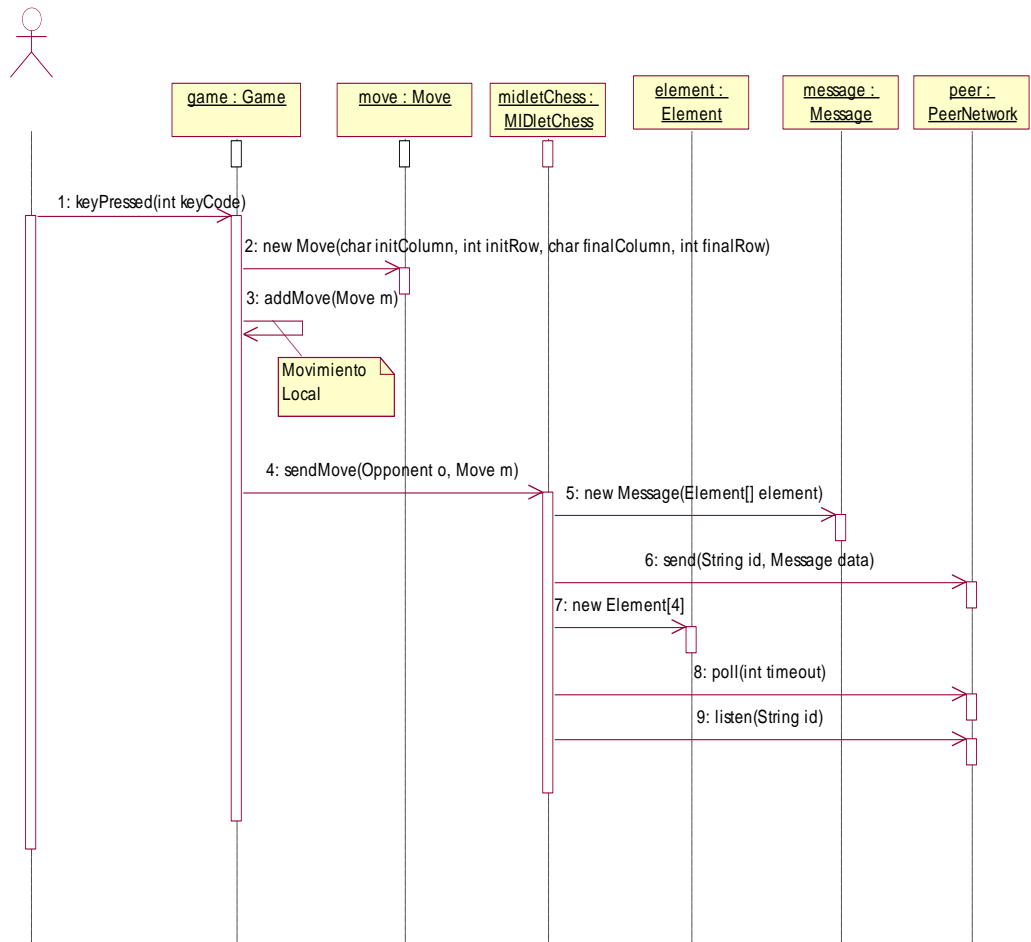


Figura 1.18 Diagrama de secuencia del caso de uso Realizar Jugada

### 1.3.7. Diagramas del Caso de uso: Salir

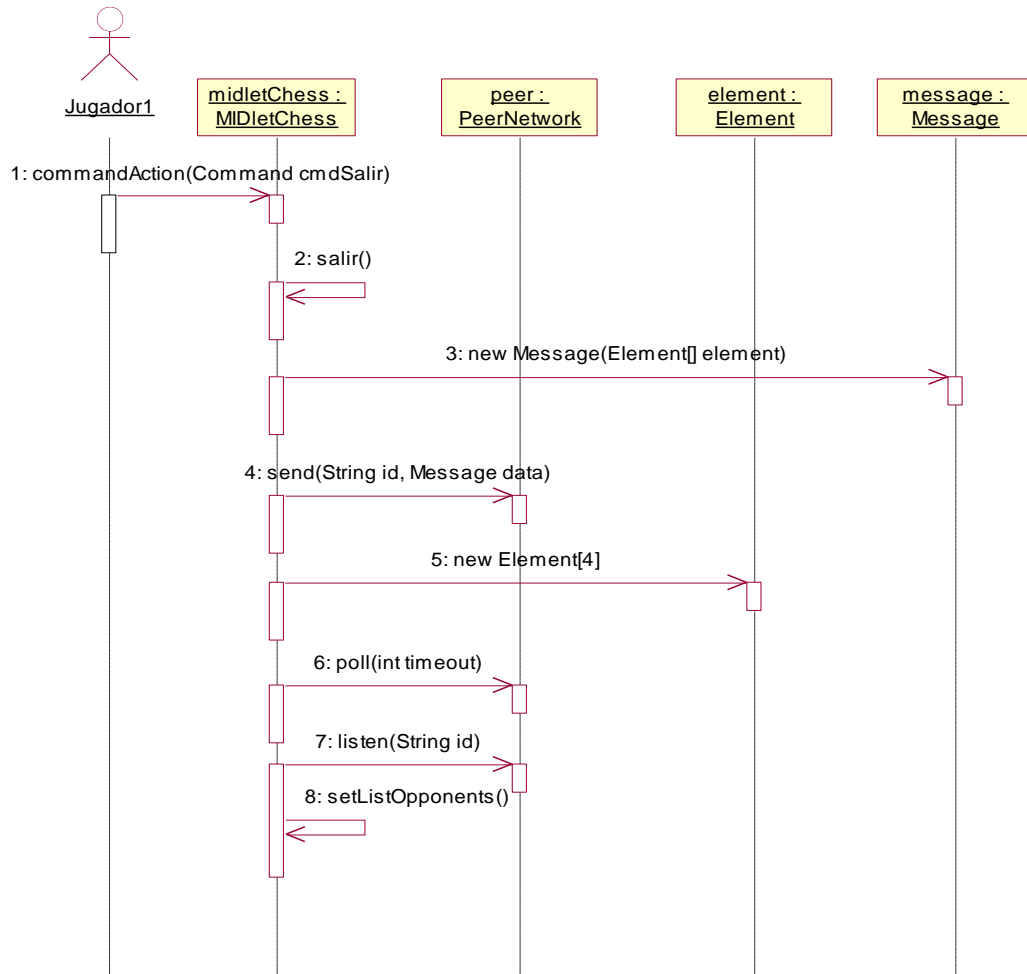


Figura 1.19 Diagrama de secuencia del caso de uso Salir

### 1.4. DIAGRAMA DE CLASES DEL SISTEMA

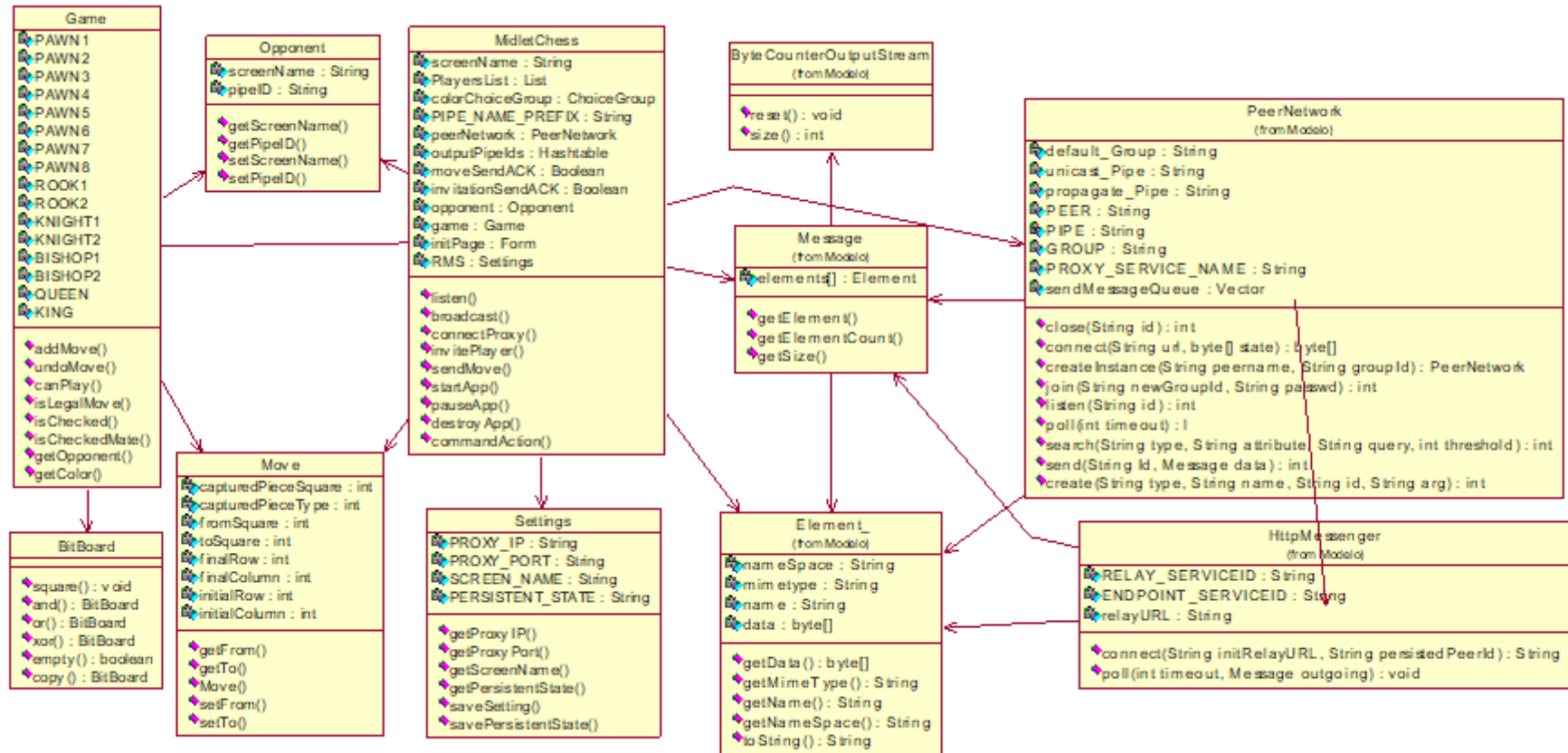


Figura 1.20 Diagrama detallado de Clase



## 1.5 DIAGRAMA DE IMPLANTACIÓN

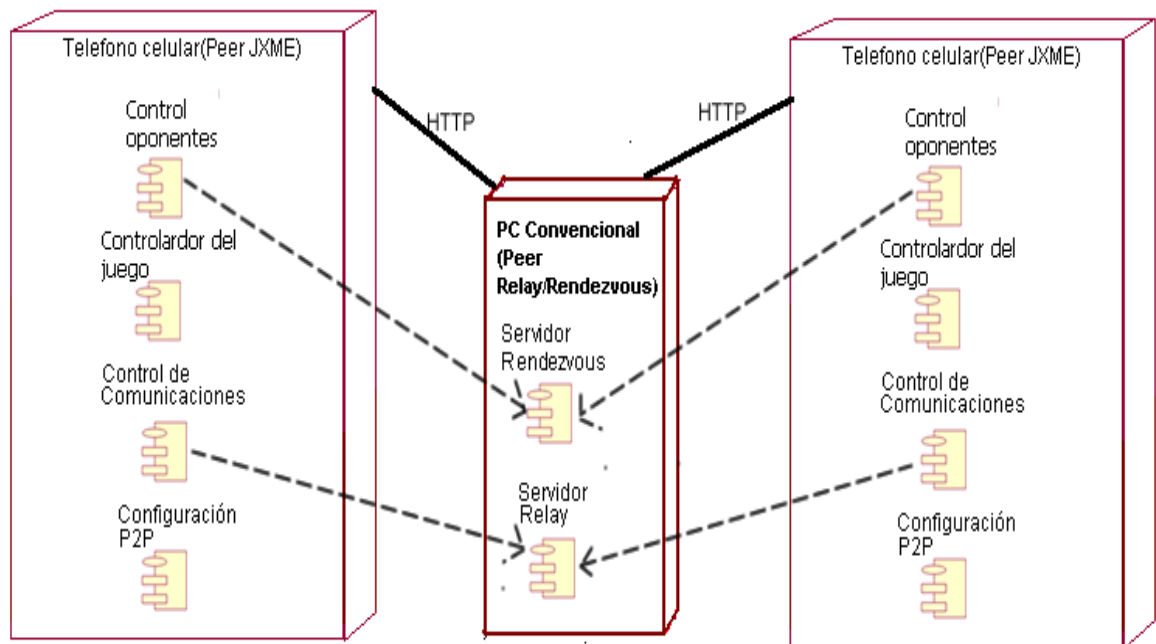
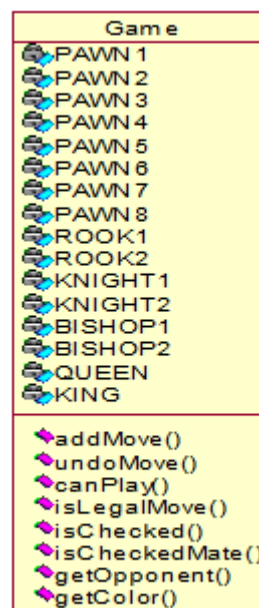


Figura 1.21 Diagrama de Implantación

## 1.6. DESCRIPCIÓN DE CLASES

### 1.6.1 Clases del paquete VISTA

#### - Game:

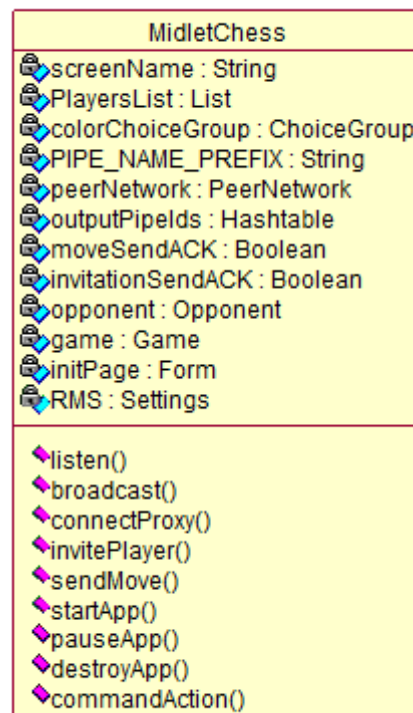


**Descripción:** Esta clase es la encargada de dibujar el tablero y de mover todas fichas que están sobre él de acuerdo a las jugadas realizadas.

Por otra parte, despliega en texto todos los eventos ocurridos durante el juego, tales como "Empate (Tablas)", "Jaque", "Jaque mate" y "Jugada Ilegal".

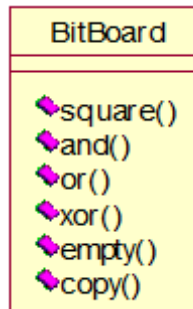
### 1.6.2 Clases del paquete CONTROL

#### - MIDletChess:



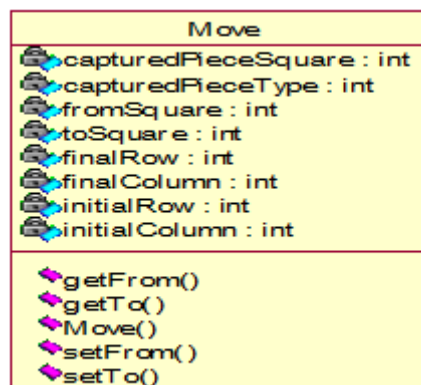
**Descripción:** Esta clase es la MIDlet principal. Aquí se hace un manejo centralizado del despliegue de interfaces de usuario. Esta clase es fundamental, ya que se encarga de manejar todos los procesos involucrados en la comunicación con la red JXTA basándose en la funcionalidad ofrecida por las clases del paquete modelo (PeerNetwork, Message, Element, HttpMessenger, ByteCounterOutputStream). Por otra parte, crea los mensajes de protocolo propios de la aplicación y analiza las respuestas enviadas por el host relay.

**- Bitboard:**



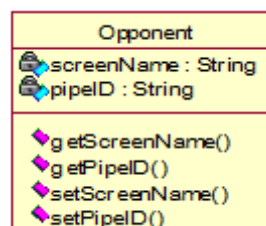
**Descripción:** Esta clase es la encargada de representar cada casilla del tablero de juego, indica si la casilla está vacía u ocupada por cualquiera de las siete clases de ficha que existen en el juego de ajedrez.

**- Move:**



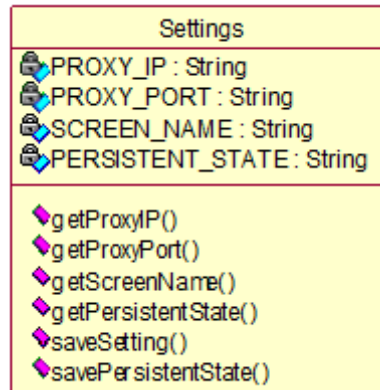
**Descripción:** esta clase permite realizar el movimiento de una ficha indicando desde donde parte la jugada y hacia dónde va, determinando a su vez la validez de cada una de las jugadas. La ubicación de una ficha se describe por el cruce entre una posición horizontal (Fila) y una posición vertical (Columna), esta clase tiene en cuenta la distribución de las fichas en el tablero para determinar si la jugada es válida o no.

**- Opponent:**



**Descripción:** esta describe las características del oponente, tal como su nombre y la pipe por la cual recibe las jugadas enviadas realizadas.

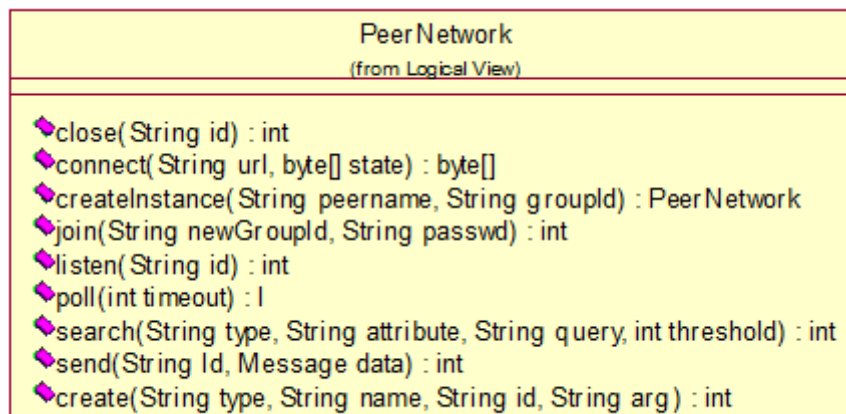
- **Settings:**



**Descripción:** Esta clase permite gestionar el almacenamiento persistente, para guardar en un Record Store la configuración especificada en el último ingreso a la aplicación.

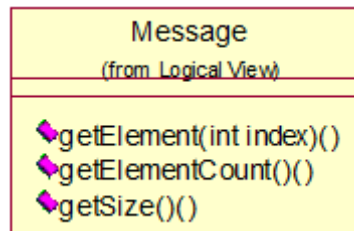
### 1.6.3 Clases del paquete MODELO

- **PeerNetwork:**



**Descripción:** Esta clase es una abstracción de la red JXTA y especifica las operaciones que una aplicación móvil puede invocar sobre la misma.

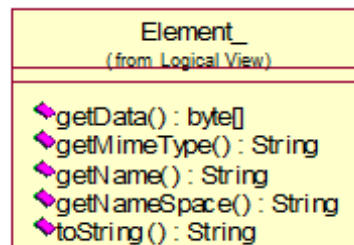
- **Message:**



**Descripción:** Esta clase representa un mensaje (*Message*) JXTA. Un mensaje está compuesto de varios elementos (*Elements*). Los *Elements* pueden estar en cualquier orden, pero ciertos elementos están reservados para ser usados por la red JXTA. Estos *Elements* privados usan un *namespace*<sup>1</sup> privado.

Esta clase también define métodos especiales para acceder a las propiedades más usadas y para manejar las repuestas a las operaciones definidas en la clase PeerNetwork. Esta clase es inmutable.

- **Element:**

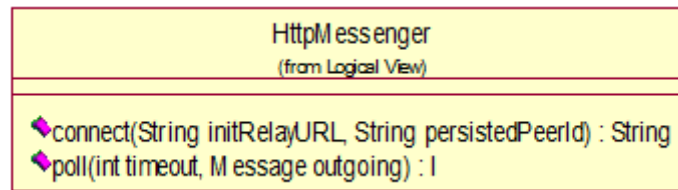


**Descripción:** Esta clase representa un elemento (*Element*) de un mensaje (*Message*) JXTA. Un Mensaje JXTA esta compuesto de muchos *Elements*. Esta es una clase inmutable.

---

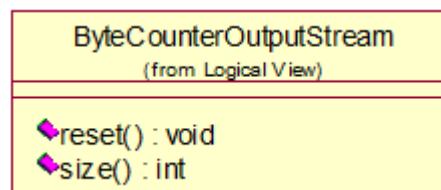
<sup>1</sup> El concepto de *namespace* en JXTA tiene el mismo significado que *namespace* en XML.

- **HttpMessenger:**



**Descripción:** Esta clase proporciona el servicio de mensajería para los peers JXME, facilitando el envío y la recepción de mensajes a través del host relay.

- **ByteCounterOutputStream:**



**Descripción:** Esta clase implementa la funcionalidad de conteo de bytes sin realmente tener un buffer del flujo en memoria. Es decir, se precalcula el tamaño de un *Message* para fijar el encabezado *Content-Length* en una petición HTTP.

## 1.7 CONFIGURACIÓN Y OPERACIÓN DEL JUEGO DE AJEDREZ EN UN TERMINAL JXME

Una vez se inicia la aplicación aparece la pantalla de inicio la cual se muestra a continuación:



**Figura 1.22** Pantalla de inicio de la aplicación en un terminal JXME

Ahora, se presiona Options para ingresar al menú inicial. Si es la primera vez que se ingresa a la aplicación, se despliega la opción de configuración de terminal, en la cual el usuario debe completar determinados campos que son indispensables para la conexión a la red JXTA.

### 1.7.1. Configuración del Terminal



**Figura 1.23** Pantalla de configuración de terminal en un peer JXME

En esta pantalla de configuración se deben especificar los siguientes datos:

- Dirección Relay: aquí se especifica la dirección IP del servidor relay mediante el cual se realizará la conexión a la red JXTA. Por defecto se tiene configurada la dirección oficial de un servidor que se encuentra disponible en casi todo momento. Sin embargo, para efectos de pruebas se puede poner la dirección IP de un servidor de prueba instalado en una red LAN, de tal manera que se pueda experimentar con la aplicación mediante emuladores sin ningún cargo monetario en telefonía móvil.
- Puerto Relay: Por defecto los servidores relay instalados alrededor del mundo prestan su servicio por el puerto **9700**.
- Identidad: en este campo se especifica el apodo o nombre que tendrá el peer JXME en el punto de encuentro.

Cuando ya se hayan llenado todos estos campos, se presiona /Opciones/OK, para dar por terminada la configuración del terminal y proseguir con la conexión.



**Figura 1.24 Iniciar Proceso de conexión**

Cuando ya se finaliza la configuración del terminal, se retorna a la pantalla principal y debe oprimirse el botón *Conexión* para conectarse a la red JXTA desde el terminal móvil. Durante el proceso de conexión se visualiza una barra de progreso indicando el tiempo que toma la conexión en establecerse.



**Figura 1.25 Conexión en Proceso**

### **1.7.2. Manejo de Oponentes e invitación a nueva partida de ajedrez**

Una vez establecida la conexión se le presenta al usuario la lista de oponentes disponibles contra los que puede jugar, el usuario puede seleccionar a cualquiera de ellos para iniciar un proceso de invitación a una nueva partida, los oponentes aparecen desplegados tal como lo indica la figura 1.26.





Figura 1.26 Lista de oponentes una vez conectado

#### 1.7.2.1 Selección de color

Una vez se selecciona el oponente el usuario debe elegir el color con el cual desea jugar tal como lo indica la figura 1.27, dando así esta ventaja a quien inicia el proceso de invitación a una nueva partida, ya que quien recibe la invitación debe aceptar el color que le haya sido asignado.



Figura 1.27 Selección del color de las fichas con las cuales jugar

#### 1.7.2.2 Mensaje de invitación a una nueva partida

Una vez el usuario selecciona el color con el cual desea jugar, se envía un mensaje de invitación al oponente escogido en el cual se le anuncia que un determinado jugador desea establecer una nueva partida de ajedrez, y se le indica con que color debe jugar, pues previamente, quien inicio el proceso de invitación a la nueva partida tuvo la oportunidad de escoger el color. El mensaje de invitación es el siguiente **"Cam2 te invita a jugar. Si aceptas juegas con el color Blanco"**. En este caso Cam2 fue quien

inicio el proceso de invitación a una nueva partida, tal como lo muestra la siguiente figura.



**Figura 1.28 Mensaje de invitación a nueva partida**

El usuario que recibe la invitación a un nuevo juego, tiene la opción de aceptarlo presionando **"Si"** o de negarse presionando **"No"**, si el usuario no acepta la invitación a un nuevo juego regresa a la lista inicial en la cual estaban todos los oponentes contra los cuales puede iniciar una nueva partida, tal como lo muestra la siguiente figura 1.29.



**Figura 1.29 Lista de oponentes**

Si el usuario por el contrario elige la opción **"Si"** al mensaje de invitación, tal como lo muestra la figura 1.28 se despliega el tablero para ambos jugadores tal como lo muestra la figura 1.30.



**Figura 1.30 Tablero con el nombre de los dos jugadores**

El jugador que haya elegido las fichas del color blanco inicia el primer movimiento, para realizar el movimiento se selecciona la ficha que se desea mover, posteriormente se mueve el cursor hasta posicionarlo al lugar donde se desea mover la ficha, y se selecciona dicha casilla. Cada jugada es notificada a ambos jugadores.

En el transcurso del juego, siempre se verifica la validez de cada una de las jugadas, se verifica si el rey está en jaque o si finalmente el rey ha sido vencido, esto último se notifica mediante una alerta indicando el ganador, terminando así la partida.