



Paso a Paso



Tabla de Contenidos

Paso 0: Introducción.....	3
Paso 1: Construcción del Modelo Conceptual.....	4
Paso 2: Compilación del Modelo Conceptual.....	7
Paso 3: Ejecución del Modelo Conceptual	10
Paso 4: Documentación del Modelo Conceptual.....	28

Enterprise Analyst Paso a Paso

Este documento demuestra el escenario típico en uso de Enterprise Analyst en análisis y construcción de un pequeño sistema. Son dos objetivos del documento:

- Entregar un tutorial inicial de la herramienta, explicando los pasos básicos en su uso y una propuesta para la aplicación propia de sus nuevos usuarios
- Demostrar los beneficios en el proceso de desarrollo que introduce Enterprise Analyst en colaboración con Enterprise Architect

En este documento aprenderá:

- El potencial del modelo conceptual en captura de las “reglas de negocio” de un sistema informático
- Como llegar a un modelo conceptual con la sintaxis correcta
- Como comprobar la corrección semántica del modelo conceptual
- Como generar la documentación del modelo conceptual
- Como generar el diseño detallado y los códigos fuentes a partir del modelo conceptual y seguir “afinando” nuevo sistema

Paso 0: Introducción



El problema bajo análisis es el conocido juego Gato. Hay que construir un sistema que permitirá a dos jugadores humanos iniciar un juego, hacer jugadas según las reglas bien definidas y finalmente detectar el final del juego a favor de uno de dos jugadores.

Las reglas son simples – cada jugador tiene un signo (O o X) y lo usa para capturar los casilleros de un tablero con un total de 9 casilleros. Los jugadores se alternan en jugadas hasta que uno de ellos logre capturar una corrida de 3 casilleros, sea esta horizontal, vertical o diagonal. Si todos los casilleros terminen capturados antes de llegar a esta situación, el juego se considera empatado.

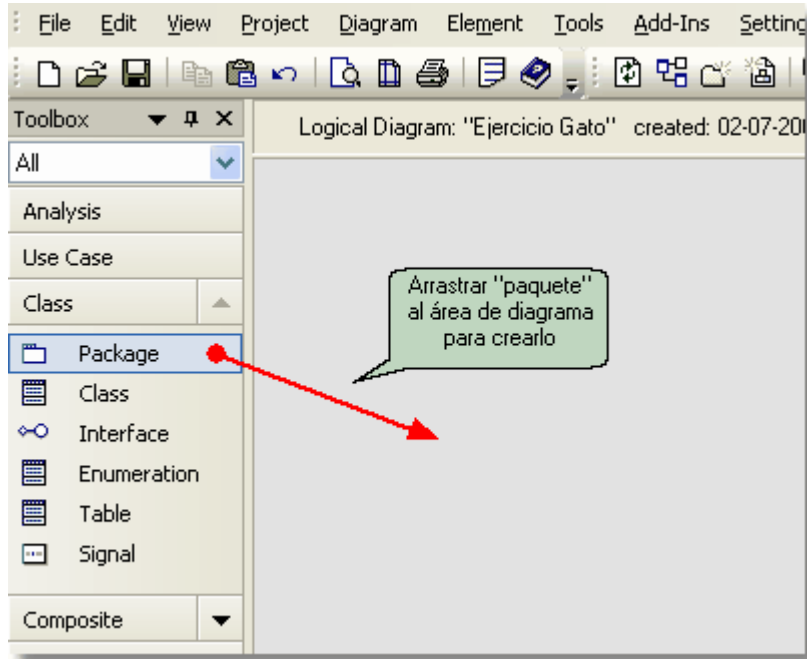
Para la realización de este ejercicio, se necesitan instalar las siguientes herramientas:

- *Enterprise Architect* (disponible en www.sparxsystems.com.au)
- *Enterprise Analyst* (disponible en www.enterpriseanalyst.net)

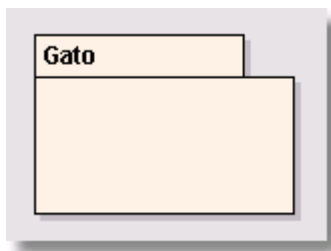
Paso 1: Construcción del Modelo Conceptual

La fuente principal de información para esta tarea es la especificación del problema, detallada en la sección anterior. El objetivo es simple – identificar los conceptos importantes del problema, sus características y las relaciones entre ellos. Para familiarizarse con los elementos del modelo conceptual, se puede referir al capítulo “Modelamiento con UML y Enterprise Analyst” en la Ayuda de la herramienta.

Sin embargo, todo el modelamiento conceptual se realiza usando Enterprise Architect. Por lo tanto, el primer paso es crear un nuevo proyecto en EA. De ahí, crear un nuevo diagrama, abrirlo y agregarle un nuevo paquete:

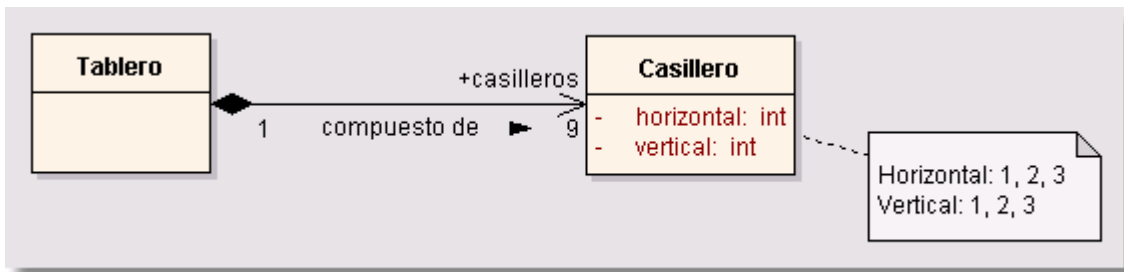


Un nombre adecuado para el nuevo paquete podría ser “Gato” reflejando el nombre del juego. El resultado de la creación de un nuevo paquete en EA está representado en la siguiente imagen:

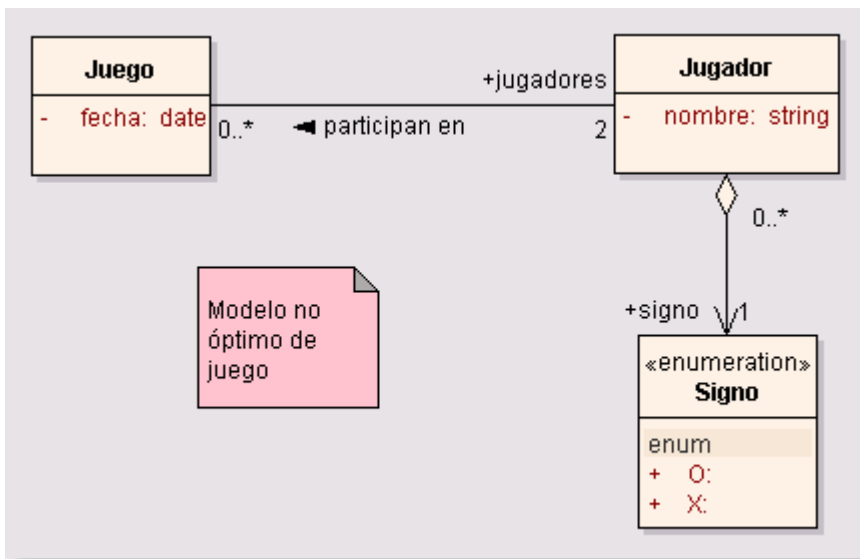


Este paquete será el contenedor de los elementos del modelo conceptual (el diagrama y las clases). Haciendo un doble clic, “abrir” el paquete e ingresar a su diagrama predeterminado. Enterprise Architect creará este diagrama de forma automática. Ahora podemos proceder a la construcción de las clases.

La parte más obvia del problema de juego Gato es el Tablero del juego. Tal como dice la especificación, el Tablero está compuesto por nueve Casilleros distribuidos de forma 3x3. Esta situación está precisamente modelada usando el siguiente modelo conceptual:

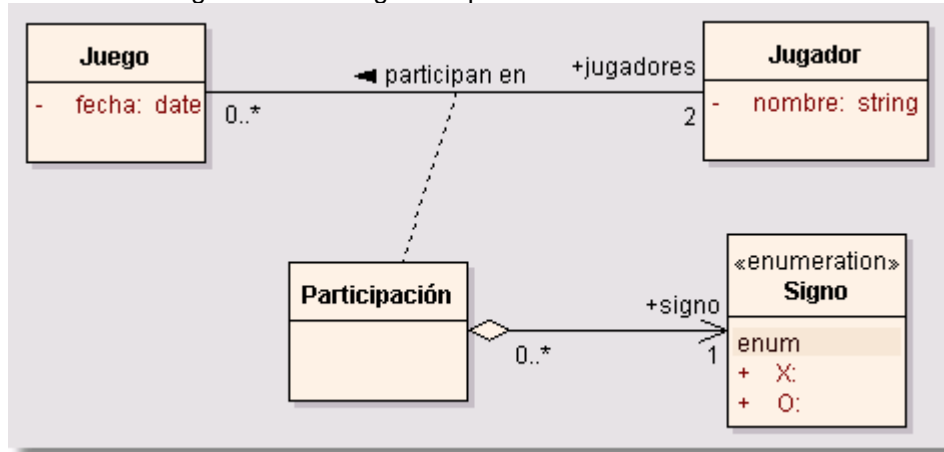


Ahora hay que modelar el Juego. Un juego está formado por 2 Jugadores que llevan uno de dos Signos posibles: O o X. Una posible solución sería la siguiente:



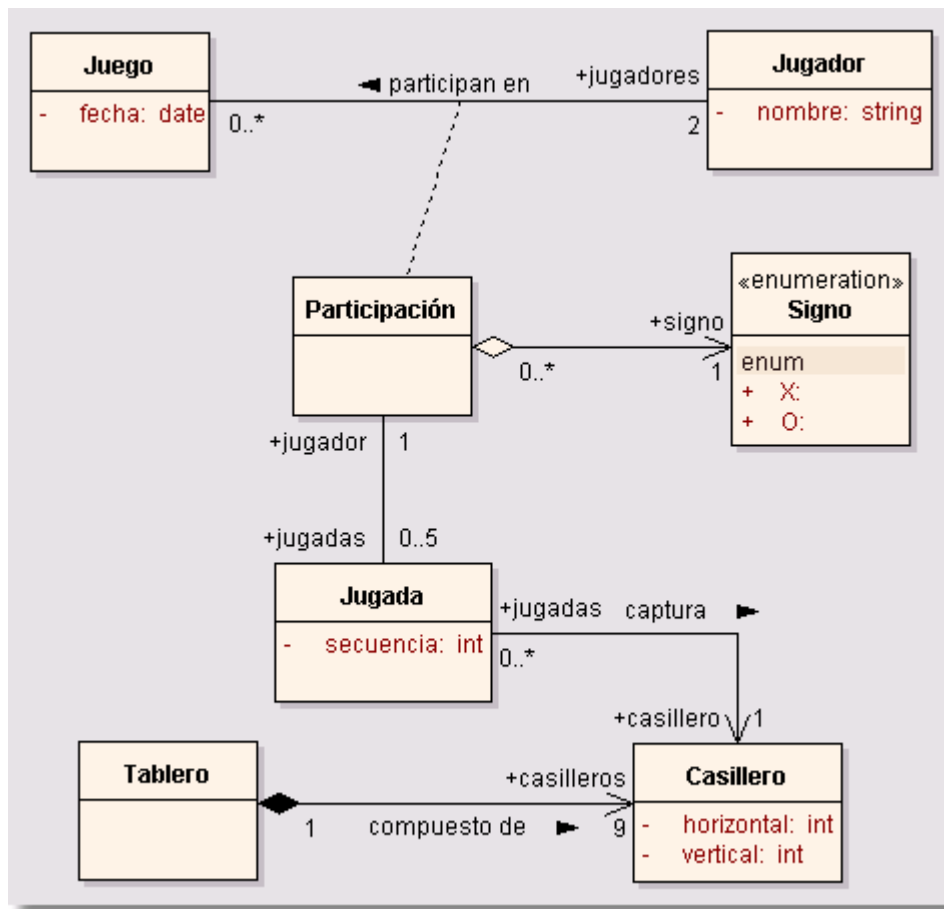
Analizando atentamente esta solución, se le nota una limitación – El signo del Jugador está modelado como una característica fija de este concepto. En otras palabras, con este modelo, un Jugador tendría que jugar siempre un mismo Signo. Una consecuencia de esto es que dos jugadores con un mismo Signo nunca podrían enfrentarse (sin la reasignación de los Signos por supuesto, pero esto levantaría otro problema – como seguir la historia de los juegos)! De todas formas, este supuesto no es real, por lo tanto es necesario modificar el modelo buscando una abstracción más cercana a la realidad.

En el modelo siguiente se corrige este problema:



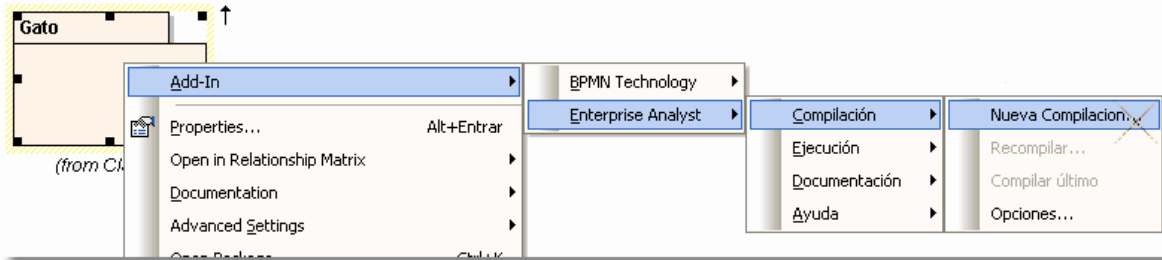
Ahora, el Signo no es una característica del Jugador, sino **de la relación entre el Jugador y el Juego**, permitiendo una independencia entre el Jugador y el Signo.

Para terminar el modelamiento inicial del juego de Gato, se deben modelar las Jugadas. Después de agregar el concepto de Jugada y juntar las piezas, se llega al siguiente modelo final:

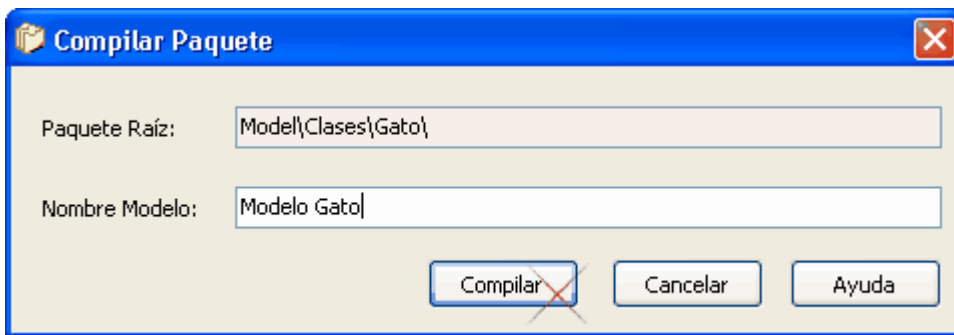


Paso 2: Compilación del Modelo Conceptual

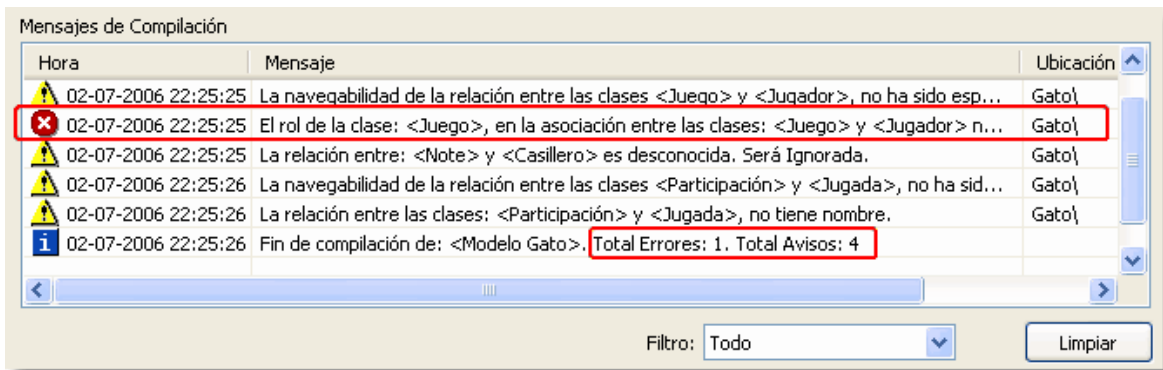
Ahora es el momento de validar la sintaxis de este modelo usando Enterprise Analyst. Desde el menú de contexto del paquete Gato, abrir el menú de Enterprise Analyst y seleccionar la opción "Nueva Compilación":



Ingresa el nombre del nuevo modelo y confirma el ingreso para proceder a la compilación del modelo:



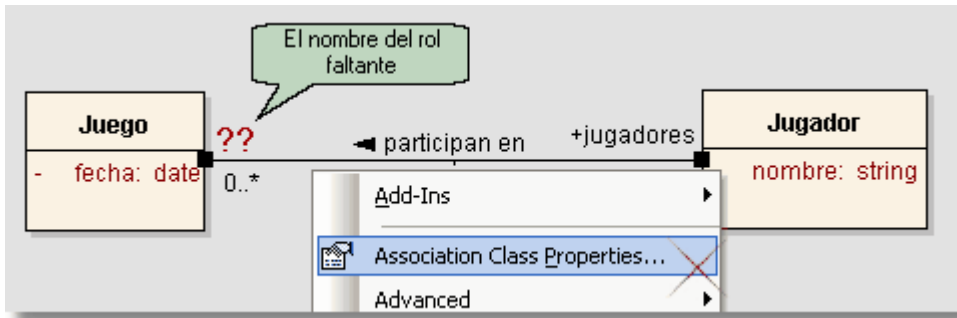
Ver el informe de compilación generado por el Enterprise Analyst y fijarse a los mensajes:



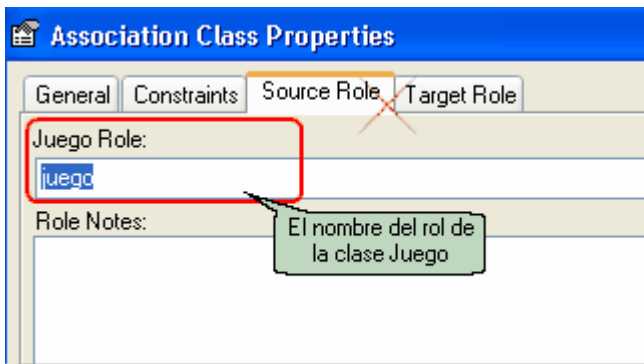
El único mensaje de error es:

"El rol de la clase: <Juego>, en la asociación entre las clases: <Juego> y <Jugador> no está presente."

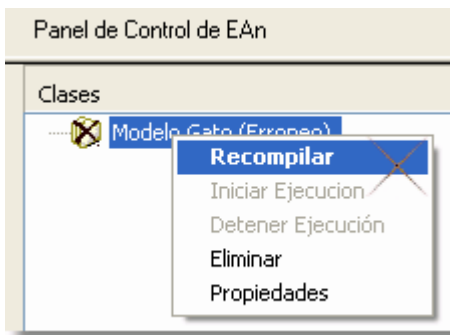
Para corregir este error, es necesario “volver” al modelo EA y acceder las propiedades de la asociación mencionada. Aplicar el clic derecho sobre la asociación entre las clases Jugador y Juego y seleccionar la opción “Association Class Properties...”



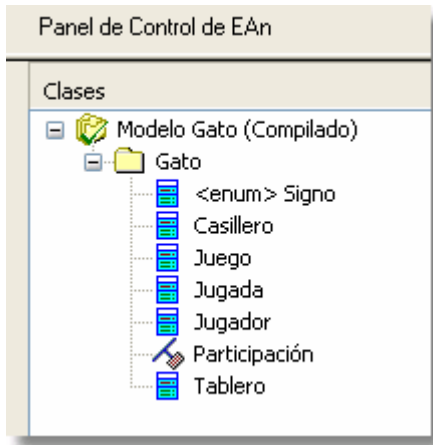
Desde el dialogo de propiedades, abrir la lengüeta “Source Role” e ingresar “juego” como nombre del rol de la clase Juego:



Revisar el diagrama de clases y asegurarse que el rol ha sido modificado correctamente. Recompilar el modelo de clases accediendo la opción “Recompilar” desde el menú de contexto del paquete “Gato”, o bien desde el Panel de Control de EAn activado en la primera compilación.



Ahora, la compilación pasa sin errores y los elementos del modelo conceptual se muestran en el Panel de Control:

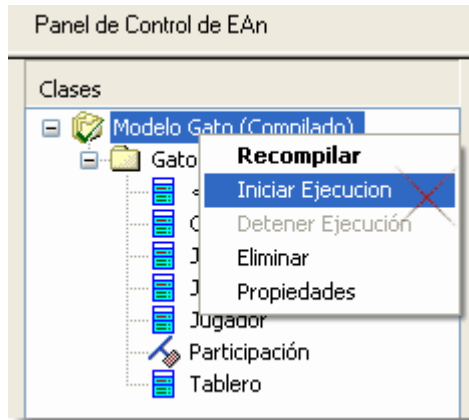


Antes de pasar al próximo paso, tome un tiempo para investigar las propiedades del modelo usando el Enterprise Analyst y el menú de contexto de distintos elementos.

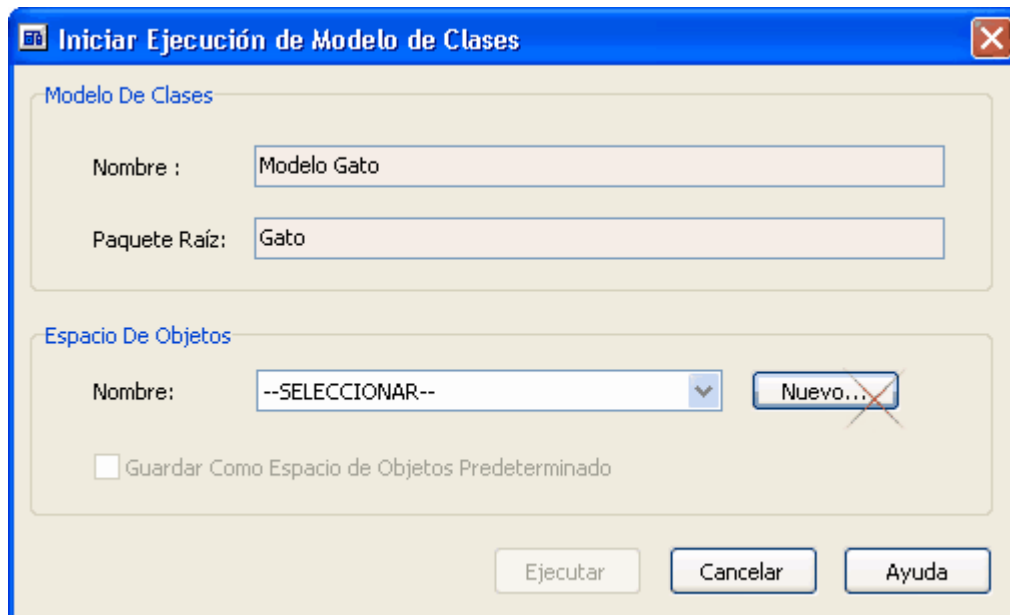
Paso 3: Ejecución del Modelo Conceptual

Esta funcionalidad permite “simulación” del modelo, dirigida a su verificación temprana y aseguramiento de su corrección semántica. Teniendo en cuenta que se trata de un modelo completamente independiente de la plataforma de implementación (Visual Basic, C#, Java, etc) y el tiempo, relativamente corto, invertido a su construcción, esta es una forma eficaz de garantizar la calidad del proceso de análisis.

Para ejecutar el modelo, seleccionar la opción correspondiente desde el menú de contexto del modelo en el Panel de Control de Enterprise Analyst:



Seleccionar el botón “Nuevo...” en el dialogo de inicio de ejecución para establecer el Espacio de Objetos nuevo.

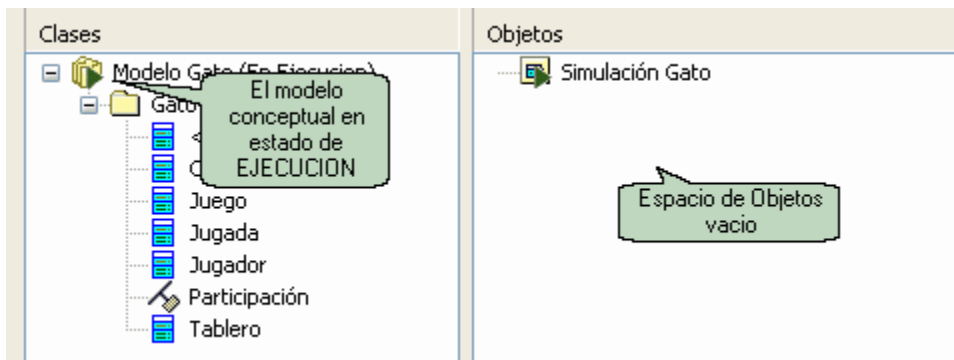


El Espacio de Objetos provee el entorno de ejecución de modelo de clases, siendo el contenedor de objetos y enlaces creados durante la ejecución. Su propiedad más importante es el paquete en el cual se van a almacenar los diagramas de objetos generados por el Enterprise Analyst. Ingresar la información solicitada para iniciar la ejecución (para el nombre de Espacio de Objetos ingresar “Simulación Gato”, el paquete “Objetos” y el diagrama inicial “Tablero”):

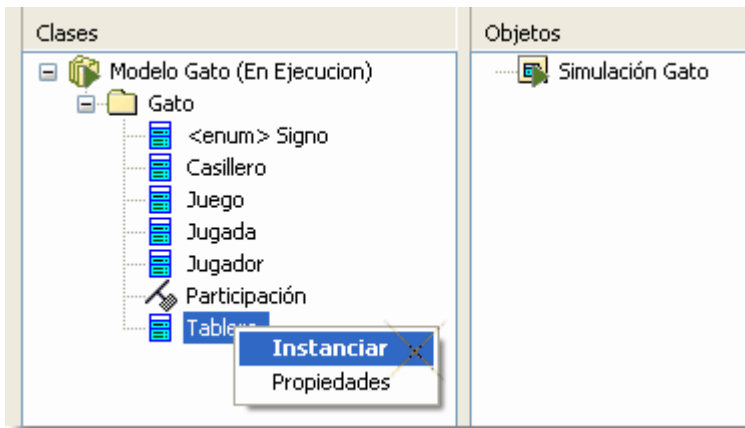


Al regresar al diagrama de Inicio de ejecución, el botón “Ejecutar” está habilitado. Seleccionar este botón.

El Panel de Control permite ejecutar las acciones sobre el modelo conceptual:



Para iniciar el juego de Gato, lo primero que se necesita es un Tablero. El modelo conceptual contiene una clase Tablero, modelando este concepto. Instanciar un nuevo Tablero usando el menú de contexto de la clase correspondiente en el Panel de Control de Enterprise Analyst:



Al realizar esta acción, la herramienta despliega el dialogo de acciones, lo que significa que el objeto no se puede instanciar correctamente sin algunas acciones adicionales. Este dialogo implementa una herramienta comprensiva de diagnóstico de las inconsistencias producidas durante la ejecución, tal como su resolución. El objetivo de este diagnóstico es ejecutar todas las acciones adicionales necesarias para “corregir” la acción inconsistente y llevar el sistema al estado consistente. Dificultades en el proceso de corrección de las inconsistencias puede indicar los errores en el modelo y ayudar al analista a mejorarlo.

*Dificultades en ejecución consistente del modelo conceptual
reflejan dificultades en ejecución consistente del sistema después de su implementación!*

Enterprise Analyst permite prevenir los problemas con la ejecución del sistema, es decir eliminar los errores de análisis tempranamente en el proceso de desarrollo.

Analicemos la inconsistencia producida con la instanciación del Tablero.

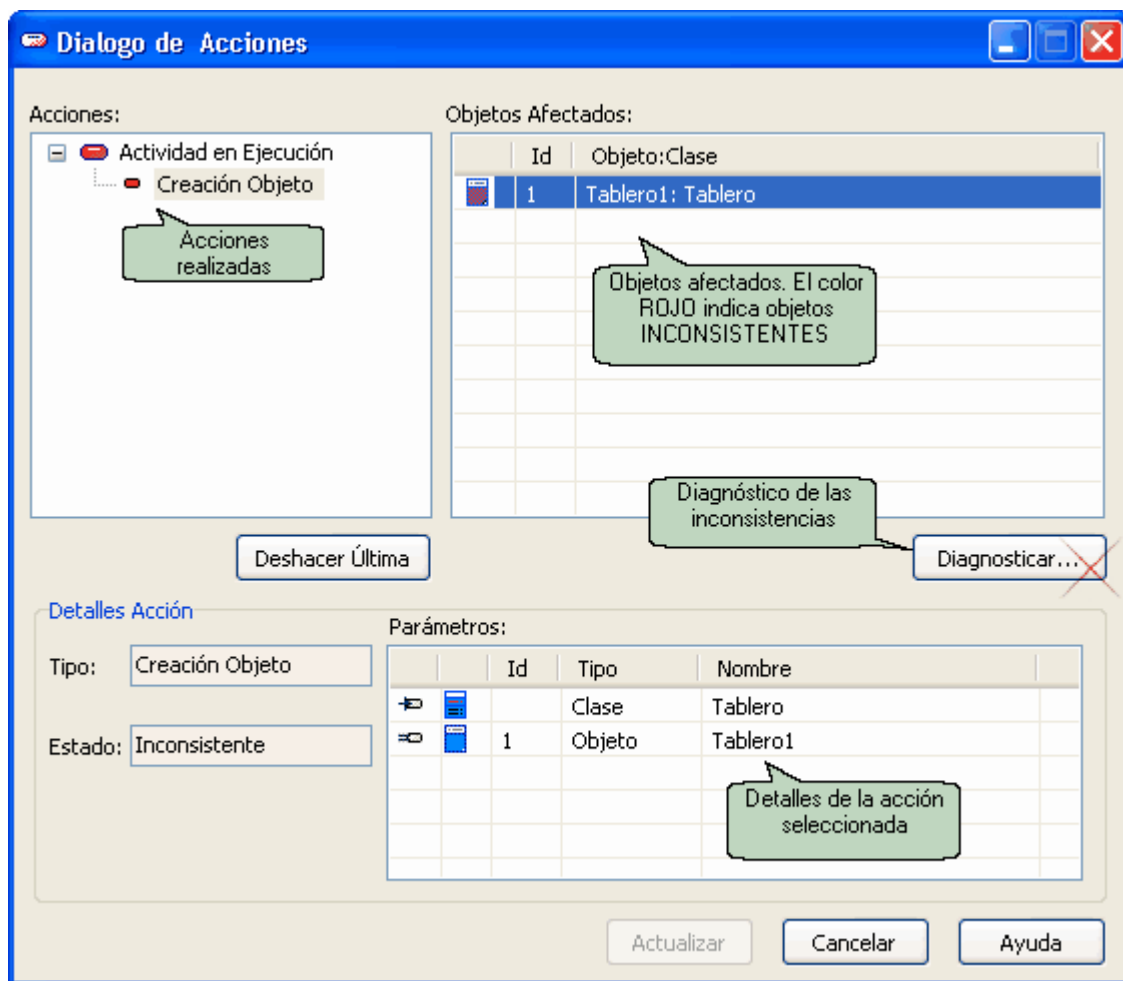
Las distintas partes del Diagrama de Acciones muestran la información de interés para el modelador.

En la parte izquierda superior del dialogo se encuentran las acciones realizadas por el modelador. Su color indica el estado de la acción en términos de la posibilidad de ser ejecutada (rojo – la acción no se puede ejecutar porque uno de los objetos afectados por ella está inconsistente, verde – acción se puede ejecutar).

La parte de superior derecha muestra los objetos afectados por las distintas acciones. Su color indica el estado de consistencia (rojo – el objeto es inconsistente, verde – el objeto es consistente). Al seleccionar un objeto “rojo”, se habilita el botón “Diagnosticar...” para saber más sobre la inconsistencia del objeto.

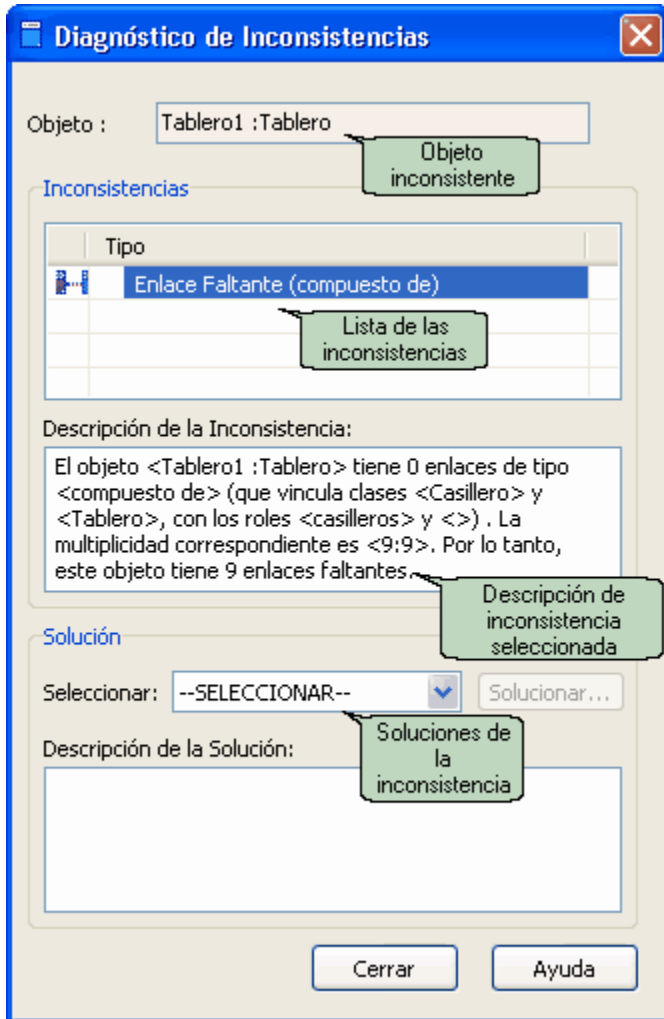
La parte inferior de este dialogo despliega los detalles de las acciones realizadas en términos de sus “parámetros”.

Volviendo al ejemplo, la acción ejecutada es de tipo Creación de Objeto (Tablero). Se produjo una inconsistencia en el objeto creado:

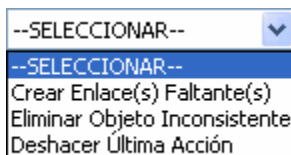


Seleccionar el objeto inconsistente (Tablero1:Tablero) y luego el botón “Diagnosticar”.

El diagnóstico de inconsistencias informa una inconsistencia producida en instanciar la clase Tablero. Su descripción claramente indica que ella se debe a la relación con la clase Casillero y la necesidad de vincular el objeto creado (Tablero1) con 9 instancias de la clase Casillero. Esta inconsistencia es completamente razonable y esperada, por el hecho de que un Tablero del juego Gato contiene 9 Casilleros.



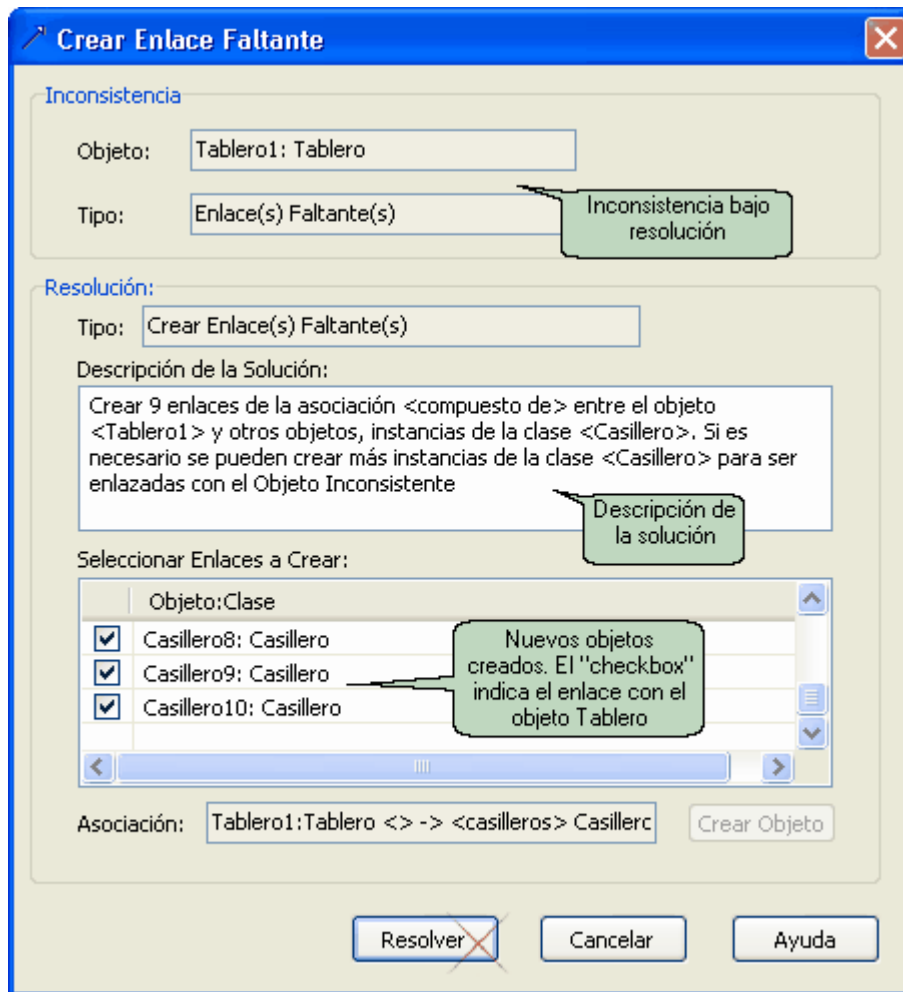
Analicemos las soluciones de la inconsistencia propuestas por Enterprise Analyst:



Después de leer las descripciones de todas las soluciones ofrecidas, seleccionar “Crear Enlace(s) Faltante(s)” y accionar el botón “Solucionar...”

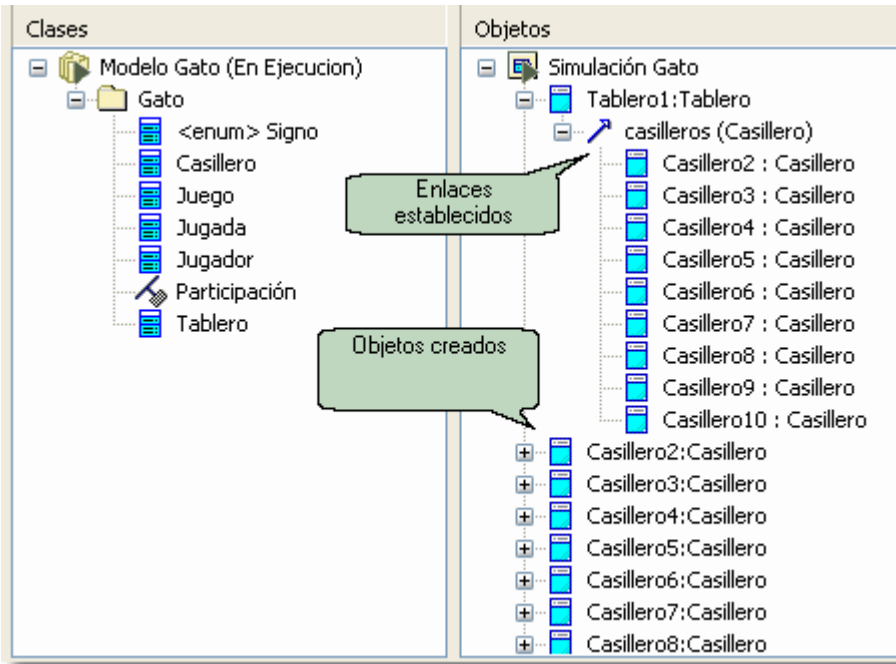
La solución seleccionada supone establecer enlaces entre el objeto inconsistente (Tablero1) y 9 instancias de la clase Casillero. En este caso, para poder enlazar estos objetos, primero hay que crear 9 Casilleros (botón “Crear Objeto”) y luego enlazarlos con el Tablero1 (habilitar el “checkbox”).

Notar que Enterprise Analyst no va a permitir creación de más objetos de lo necesario para solucionar el problema.



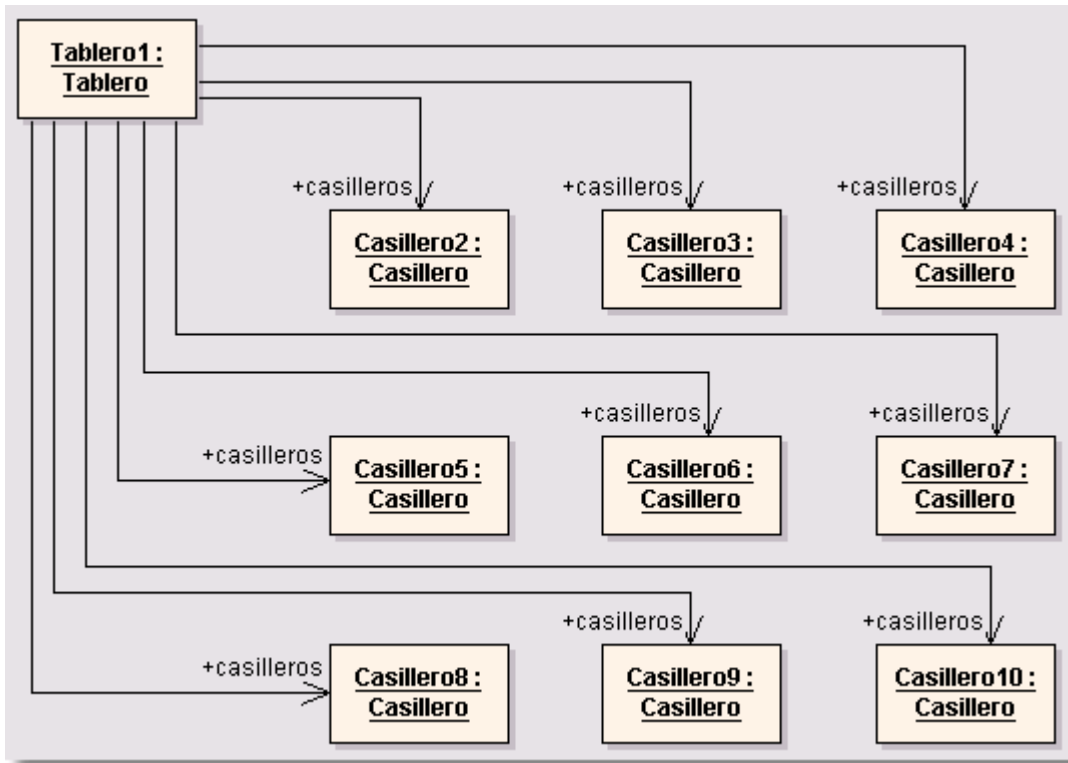
Finalmente, accionar el botón “Resolver” para aplicar la solución.

La siguiente figura muestra el nuevo despliegue del Panel de Control con todos los objetos y enlaces creados:



Una vista más natural del Espacio de Objetos actualizado es el diagrama de objetos UML, generado automáticamente por el Enterprise Analyst. Abrir el diagrama “Tablero” establecido durante la creación del Espacio de Objetos. Esto se puede lograr desde el dialogo de propiedades del espacio de objetos (clic derecho sobre el espacio en el Panel de Control) o desde el Enterprise Architect:

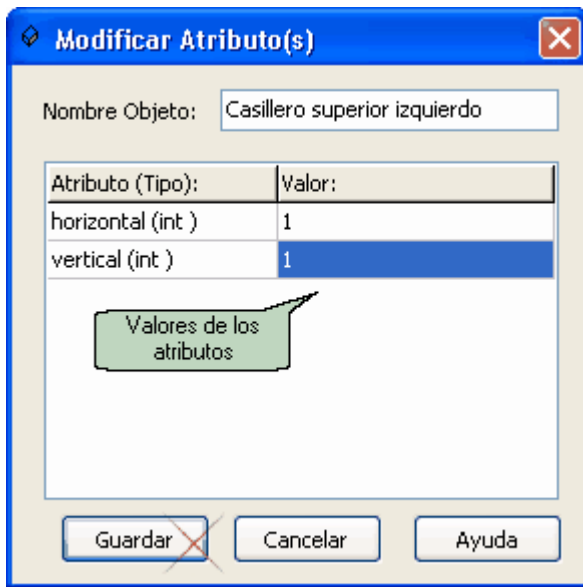
Reordenar los elementos de este diagrama para hacerlo más entendible:



Los valores de los nombres de los objetos y sus atributos son tomados por defecto por Enterprise Analyst. Sin embargo, a veces es útil establecer los valores significativos. Seleccionar la opción “Atributos” del menú de contexto del objeto Casillero2:

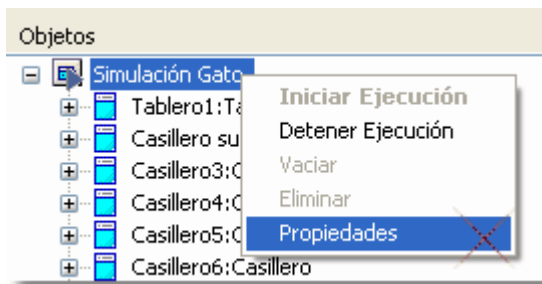


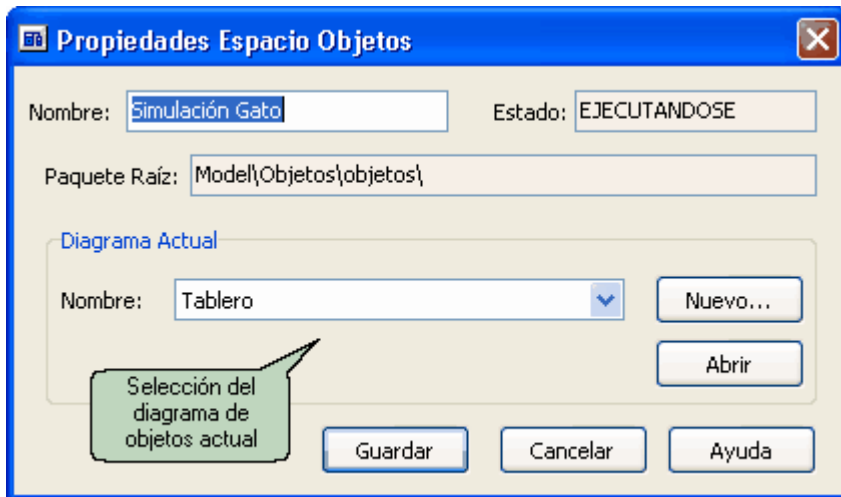
Supongamos que este objeto corresponde al Casillero superior izquierdo del Tablero. El atributo “horizontal” indica la posición horizontal del Casillero (1 – izquierda, 2 – media, 3 - derecha), mientras el “vertical” indica su posición vertical. Establecer sus valores tal como muestra la figura:



Luego de seleccionar “Guardar” y hacer las modificaciones efectivas, los cambios quedan visibles en el Espacio de Objetos y el diagrama de objetos de Enterprise Architect.

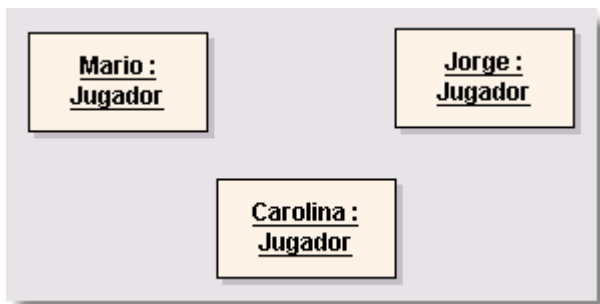
El próximo paso en la simulación del juego Gato podría ser la construcción de la base de los Jugadores. Antes de hacer esto, sería recomendable generar un nuevo diagrama de objetos. Desde el menú de contexto del Espacio de Objetos en el Panel de Control, seleccionar la opción “Propiedades”:





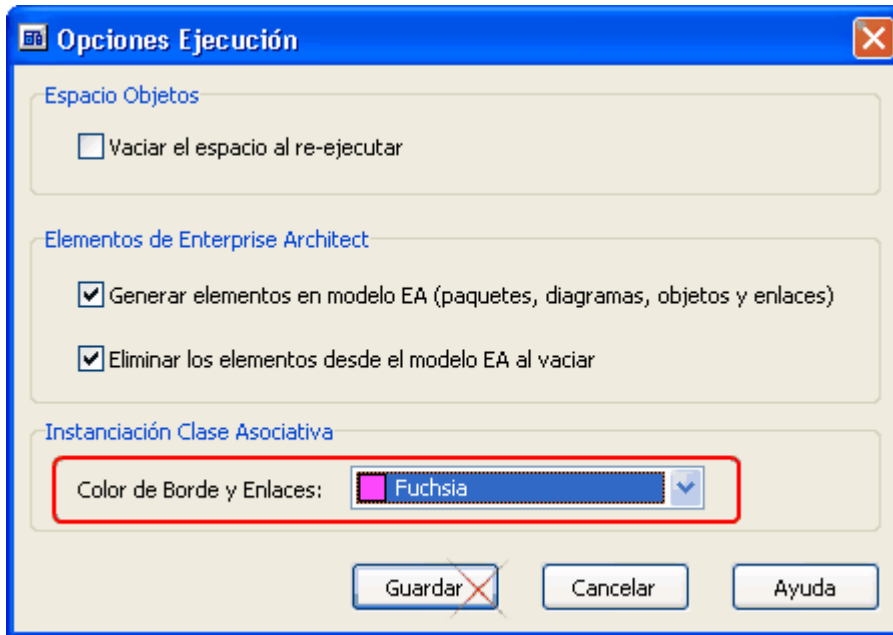
Seleccionar el botón “Nuevo...” e ingresar el nombre de nuevo diagrama: “Jugadores”. Usando varios diagramas de objetos para las distintas vistas se logra una mayor claridad de la ejecución. Una vez teniendo el nuevo diagrama de objetos creado, se puede seguir el ejercicio.

Aplicando la misma acción de instanciación demostrada previamente con la clase Tablero, crear una instancia del objeto Jugador. Notar que esta vez, la ejecución de la acción se ha finiquitado sin abrir el Diagrama de Acciones. Esto se debe al hecho de que el modelo conceptual no requiere que las instancias de la clase Jugador tengan enlaces obligatorios (en caso de la clase Tablero). Establecer el nombre de nuevo objeto a “Mario”. Crear ahora dos Jugadores más: Jorge y Carolina. Fijarse en el diagrama de objetos “Jugadores”:



El Espacio de Objetos ahora cuenta con el Tablero completamente construido y una pequeña base de los Jugadores.

Enterprise Analyst permite configurar a cierto nivel el proceso de ejecución. Seleccionar, desde el menú principal Add-ins, la opción Enterprise Analyst → Ejecución → Opciones...



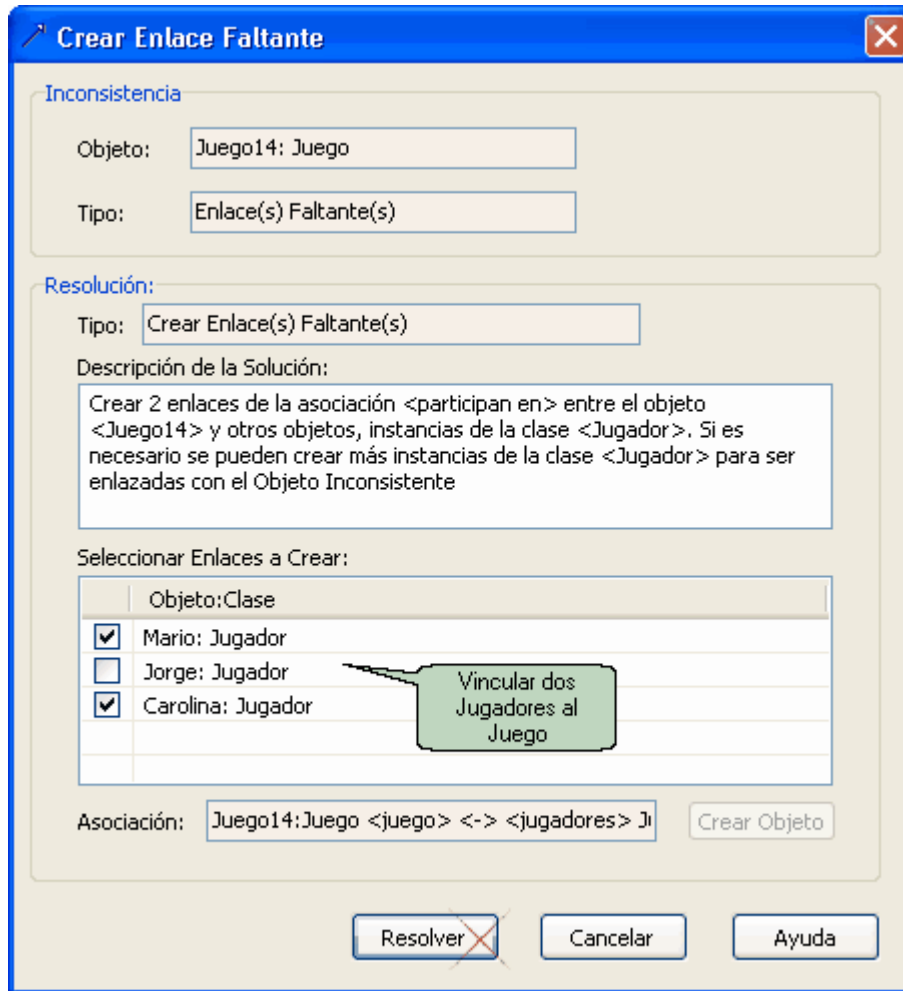
Desde el diagrama de Opciones Ejecución, modificar el color de borde y enlaces de la clase asociativa.

Ahora estamos en condiciones de crear un nuevo Juego. Antes de proceder, crear otra vez un nuevo diagrama de objetos: "Juego Mario-Carolina".

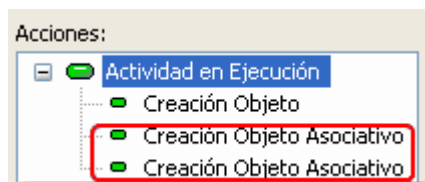
Desde el Panel de Control, crear una nueva instancia de la clase Juego. El Dialogo de Acciones se despliega por segunda vez, indicando la imposibilidad de instanciar directamente la clase Juego. Repetir el mismo procedimiento de la vez anterior (seleccionar el objeto inconsistente → accionar el botón "Diagnosticar..."). Después de analizar la inconsistencia del nuevo objeto (Juego) se llega a la necesidad de asignarle dos Jugadores. Seleccionar la solución "Crear Enlace(s) Faltante(s)" y accionar el botón "Solucionar..."

Resolver la inconsistencia seleccionando dos Jugadores para el Juego (ver imagen) y confirmar la solución.

Notar que ahora no se necesitan crear nuevos objetos Jugadores, sino solamente seleccionar dos existentes para vincularlos.

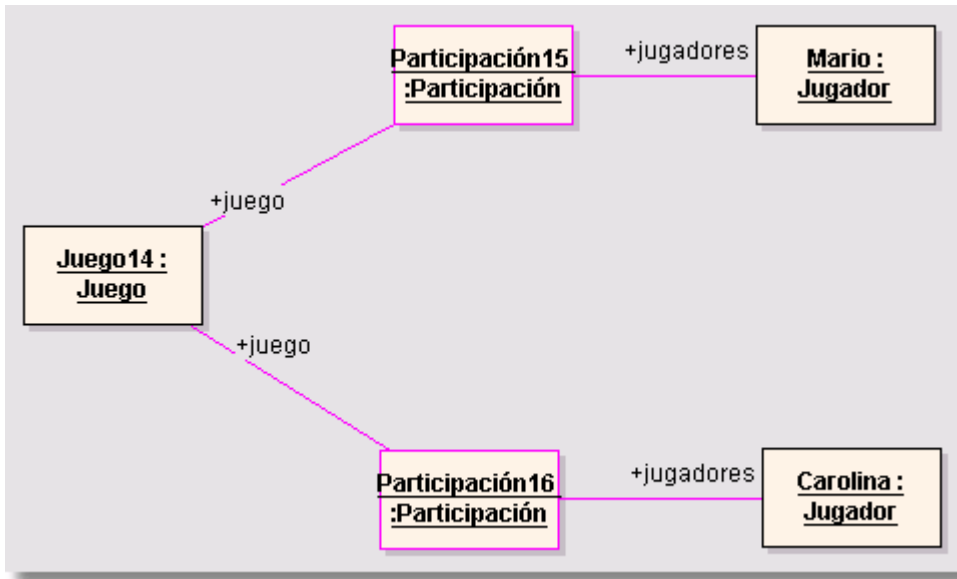


Antes de salir del Dialogo de Acciones, fijarse en la lista de las acciones por ejecutar:



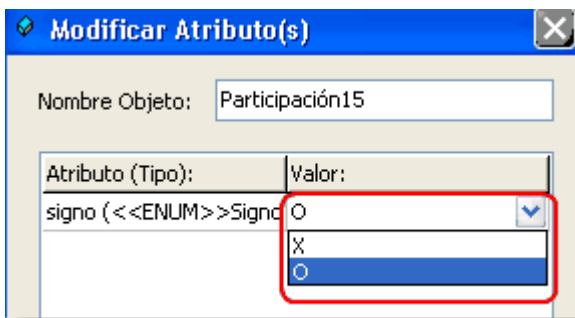
Dos nuevas acciones creadas durante la resolución de la inconsistencia son de tipo “Creación Objeto Asociativo”. Esto se debe al modelo conceptual y la relación entre el Juego y Jugador, que se acaba de instanciar. Esta relación en realidad es una clase asociativa, por lo cual la acción de vinculación las instancias correspondientes crea una instancia de la clase asociativa Participación.

Actualizar el Espacio de Objetos para continuar. Revisar el diagrama de objetos “Juego Mario-Carolina” (para completar el diagrama, arrastrar los objetos “Mario” y “Carolina” al mismo. Los enlaces se crearán de forma automática):



El color de nuevo objeto y los enlaces indica las instancias de la clase asociativa entre los objetos Juego y Jugadores.

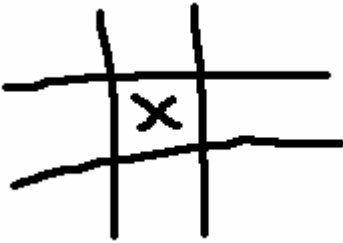
Antes de realizar las primeras Jugadas, establecer los signos de los Jugadores: Mario tiene “O” y Carolina “X”. Notar que este atributo pertenece a la clase Participación, por las razones explicadas durante el modelamiento conceptual. Por lo tanto, establecer el signo de Participación15 a “O” y el otro a “X”.



Notar la ayuda que ofrece Enterprise Analyst en caso de los atributos de tipo Enumerador: los valores están restringidos al conjunto válido, usando una lista de selección. Esta es una medida para prevenir las ocurrencias de la inconsistencia de tipo “Atributo Inconsistente”.

Después de crear el Tablero con Casilleros, el Juego entre Carolina y Mario y establecer los signos, ¡el juego puede partir!

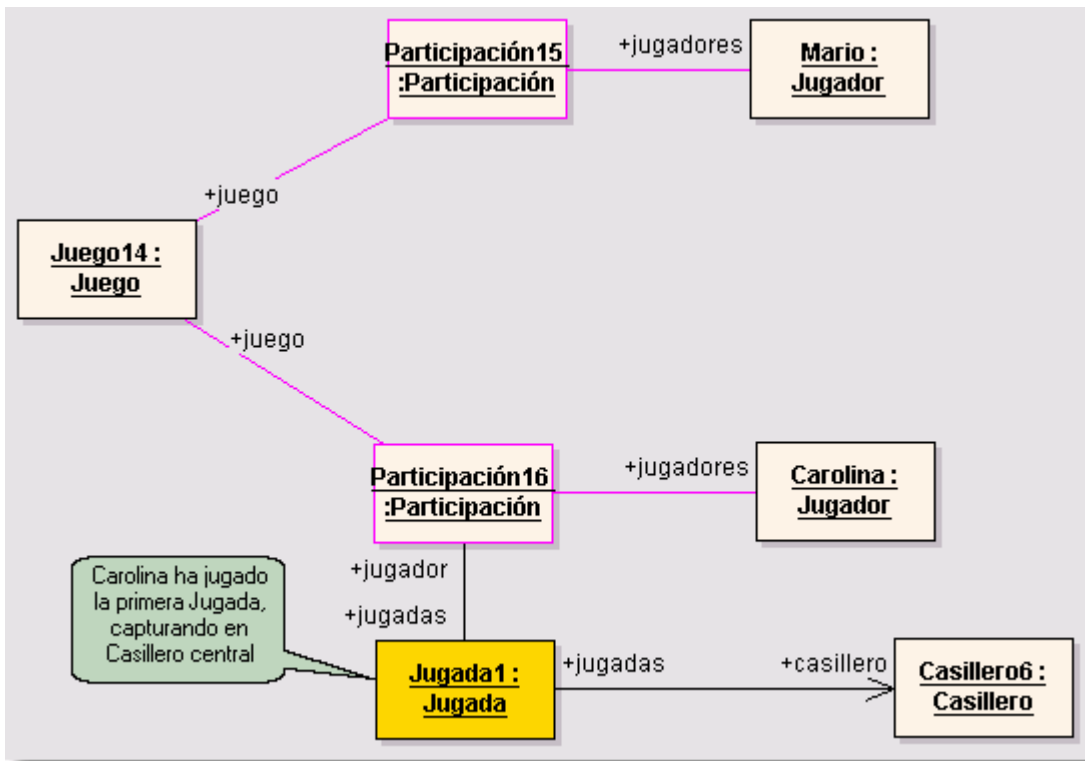
Según los signos, Carolina (X) iniciará el Juego con una primera Jugada. Carolina quiere capturar al casillero central:



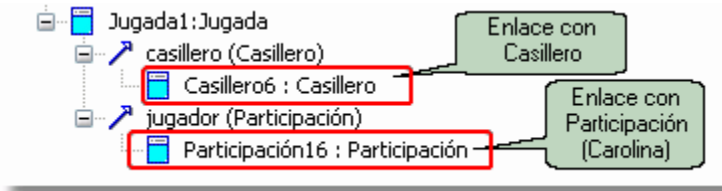
Para representar esta situación, primero hay que crear una instancia de la clase Jugada. Tal como esperado por las relaciones en el modelo conceptual, se activa el Dialogo de Acciones presentando estado de inconsistencia. Al entrar al Dialogo de Diagnóstico esta vez se notan dos inconsistencias. Nueva instancia de la clase Jugada se debe vincular con una instancia de la clase Participación (seleccionar Participación16, ya que esta corresponde a Carolina) y con una instancia de Casillero (seleccionar Casillero 6, ya que este corresponde al Casillero central – ver el diagrama de objetos “Tablero”).

Al actualizar el Espacio de Objetos, modificar el nombre del nuevo objeto Jugada a Jugada1 para reflejar la primera Jugada. Establecer adicionalmente el atributo “secuencia” del mismo objeto al valor 1, indicando lo mismo. En este momento, tratar de establecer un valor distinto a un número entero (por ejemplo “la primera jugada”) para practicar la resolución de inconsistencias.

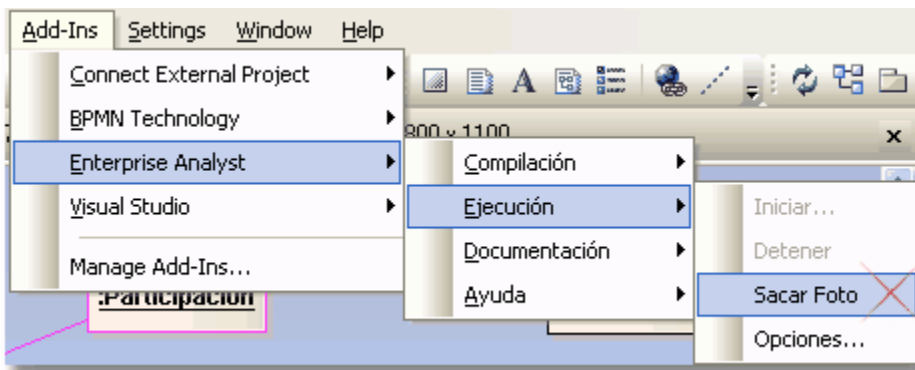
Revisar el diagrama de objetos “Juego Mario-Carolina” (el color del objeto “Jugada1” ha sido modificado manualmente para reflejar la modificación):



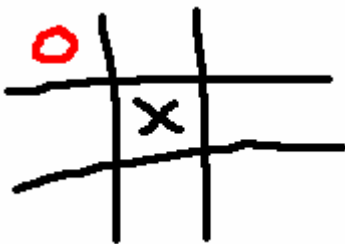
En Panel de Control de Enterprise Analyst ofrece una vista alternativa de los objetos y sus enlaces. Revisar el objeto Jugada1 y sus enlaces:



Es un buen momento de sacar una “foto” de ejecución, es decir de “memorizar” este momento clave del juego. Sería útil tenerlo en documentación. Para sacar una foto de ejecución, realizar lo siguiente:

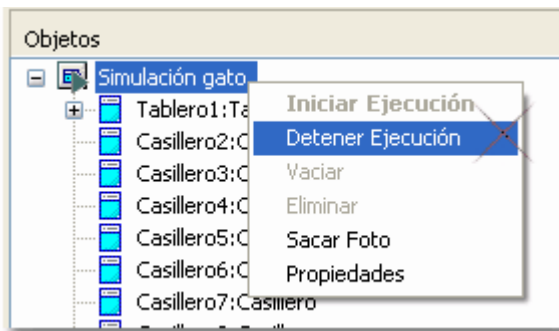


Ahora Mario debe hacer su primera Jugada. Mario desea capturar el primer Casillero:

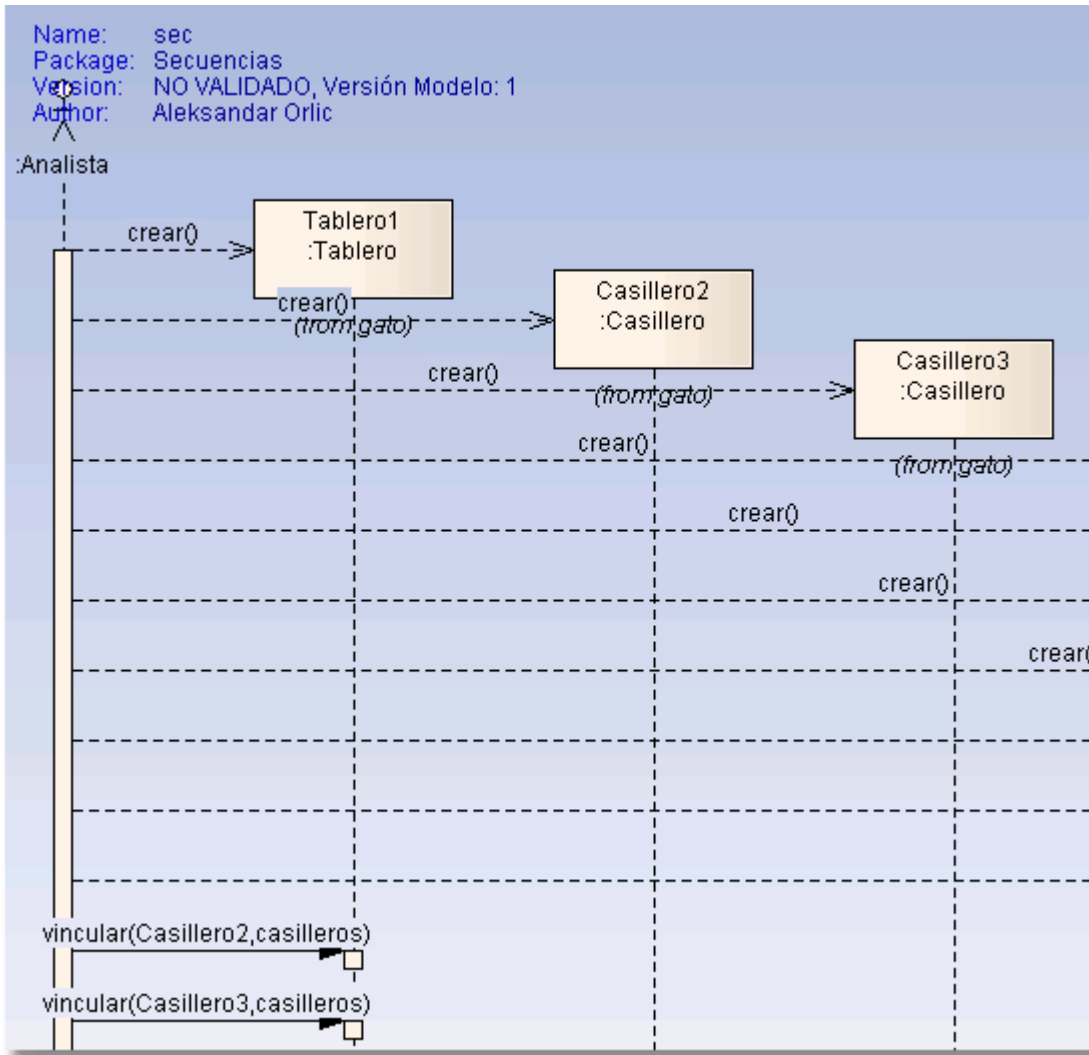


Para lograr esto, hay que instanciar otra vez la clase Jugada, enlazarla con los objetos necesarios, etc.

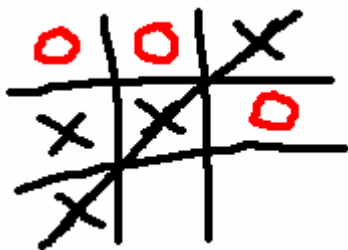
Después de primeros dos pasos de ejecución, se puede detener la misma y generar un diagrama de secuencia que especifique las acciones ejecutadas hasta el momento:



El diagrama generado debería ser parecido al siguiente:



Tras la detención de una sesión, el hilo lógico de la ejecución se puede seguir sin problema iniciándola nuevamente.



Se sugiere al lector de este documento realizar las Jugadas hasta llegar a la situación del Juego terminado, representada en la siguiente figura:

La simulación se puede realizar con éxito. Esto indica que el modelo conceptual está correcto y que a partir del mismo se puede proceder a la documentación del modelo (Paso 4 en este documento), generación del diseño detallado (usando EA) y/o construcción del sistema. Se puede pensar en distintos escenarios

de los pasos que siguen en el proceso de desarrollo, pero lo más importante es que después de la simulación exhaustiva del modelo conceptual, se cuenta con los índices de un proceso de análisis bien hecho.

En caso de los sistemas más complejos es probable encontrarse con problemas en la ejecución. En estos casos, hay que regresar al modelo conceptual, realizar modificaciones necesarias, recompilarlo y repetir la parte crítica de la simulación. Este proceso es altamente iterativo hasta llegar al modelo satisfactorio que soporta los escenarios proyectados.

Aparte del modelo conceptual, una entrada a la simulación típicamente serán los casos de uso y/o casos de pruebas de sistema. Se recomienda simular las precondiciones, los poscondiciones y los pasos de ejecución de los casos de uso usando el método demostrado y documentar cada uno de estos elementos usando Enterprise Analyst y diagramas de objetos. De esta forma se llegará a un modelo de casos de uso rico y no ambiguo.

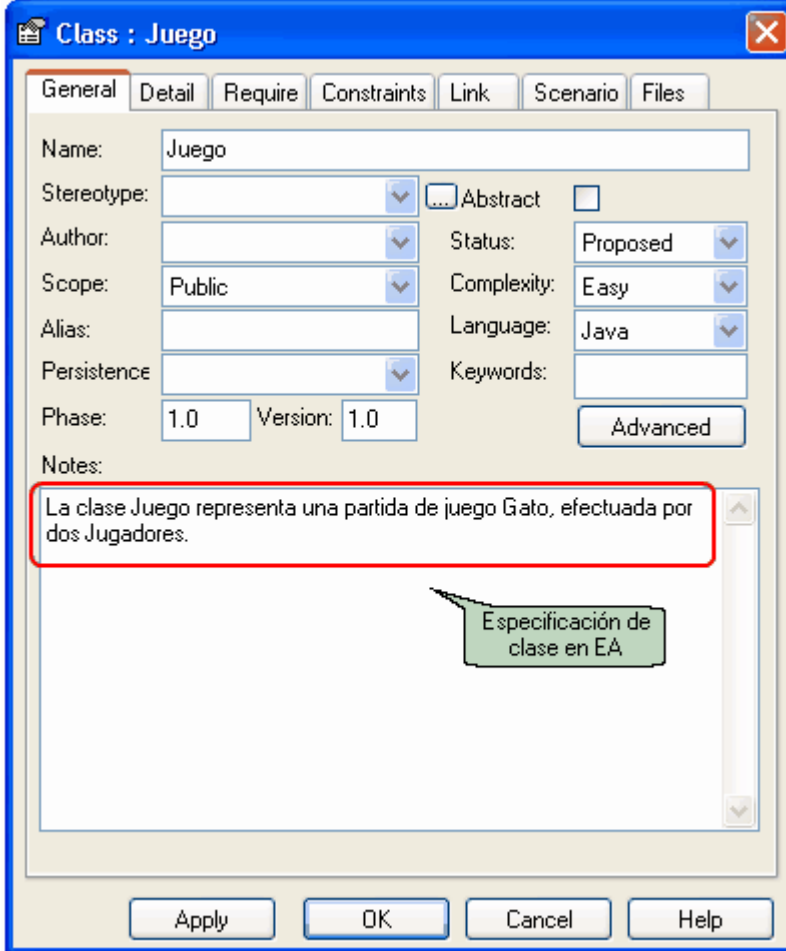
Cabe destacar que la versión actual de Enterprise Analyst no permite capturar todas las reglas de negocio necesarias para un problema. Por ejemplo en este caso no se ha modelado el hecho de que los Jugadores deben tener los Signos diferentes o que los mismos se alternan en Jugadas, y estos detalles se deben enfrentar en el diseño detallado y la programación del sistema. Sin embargo, el modelo conceptual validado representa una base sólida para las afinaciones posteriores. Aparte de esto, las nuevas versiones de la herramienta van a ir incorporando gradualmente los compiladores para otros diagramas de UML, tal como los estados, las secuencias, etc.

Paso 4: Documentación del Modelo Conceptual

El aspecto visual de cualquier modelo UML es solo una parte de su especificación. Para completarlo, es necesario especificar los elementos del modelo usando lenguaje natural. En caso del modelo conceptual, esto significa proveer las descripciones textuales de los diagramas, paquetes, clases, asociaciones, atributos, etc.

Todos los elementos del modelo en EA contienen una propiedad "Notes", usada para ingresar su especificación textual. Esta propiedad se puede acceder desde el dialogo "Properties..." de los elementos.

Para especificar la clase Juego, hacer un doble clic sobre la clase:



Enterprise Architect provee la funcionalidad de generación de la documentación RTF en los formatos predefinidos, a partir de los modelos.

Para optimizar esta funcionalidad, EA provee el mecanismo de validación de la completitud de las especificaciones, previo a su generación final.

Como resultado del proceso de validación, se despliega una lista de los elementos sin especificación:

Validación de Documentación

Rigurosidad: Nivel de la rigurosidad aplicada

Especificaciones Faltantes:

Elemento	Tipo	Ubicación
Gato	Paquete	-
Casillero	Clase	Gato\
Jugada	Clase	Gato\
Participación	Clase	Gato\
Tablero	Clase	Gato\
Signo	Enumerador	Gato\
participan en	Asociación	Gato\Juego
compuesto de	Asociación	Gato\Casillero

El elemento seleccionado se puede localizar en EA Ubicar

Lista de los elementos sin especificación

La lista despliega los elementos, sus tipos y ubicaciones en el modelo. De aquí se puede seguir con especificación de los elementos del modelo, hasta la completitud deseada.