

AMBIENTE SOFTWARE INTEGRADO POR UN JUEGO PARA TELÉFONOS
MÓVILES, UN SITIO WEB Y UNA APLICACIÓN PARA COMPUTADOR
PERSONAL, PARA EL APRENDIZAJE Y TOMA DE DECISIONES VERSIÓN 2.0.

JAHEL JAZMIN CASTRO CASTRO
MARGARITA ROSA ZAMBRANO URBINA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA
2012

AMBIENTE SOFTWARE INTEGRADO POR UN JUEGO PARA TELÉFONOS
MÓVILES, UN SITIO WEB Y UNA APLICACIÓN PARA COMPUTADOR
PERSONAL, PARA EL APRENDIZAJE Y TOMA DE DECISIONES VERSIÓN 2.0.

JAHEL JAZMIN CASTRO CASTRO
MARGARITA ROSA ZAMBRANO URBINA

Trabajo de grado para optar por el título de
Ingeniero de Sistemas e Informática.

Director
Ing. Hugo Hernando Andrade Sosa
Codirector
Ing. Gina Paola Maestre Góngora

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA
2012

DEDICATORIA

A Dios creador del universo y dueño de mi vida que me brindó las circunstancias posibles para la culminación de esta meta.

A mis padres Libardo Castro Rodríguez y Martha Helena Castro Otero, razones de mi existencia y motores de mi vida que me dieron las fuerzas que me impulsaron a conseguir esta meta, quienes me han brindado su amor, confianza y formación llena de valores que hacen de mí la persona que soy.

A mis hermanos quienes me han brindado su amor, compañía y apoyo incondicional, dándome el ánimo necesario para nunca desfallecer.

A Armando Jaimes Rodríguez, compañero y cómplice de este proceso, por su apoyo emocional y económico, enseñándome a madurar y evolucionar cada día.

A mi compañera de Proyecto Margarita Rosa Zambrano Urbina, por ser esa amiga más apegada que una hermana, aprendiendo juntas durante toda la carrera que si se trabaja bien en equipo ninguna tarea es imposible. Estando segura de mis palabras afirmo que una mejor amiga como tú no pude encontrar.

A todos mis amigos que en la presencia y en la distancia siempre han estado pendientes de mí, apoyándome cuando más lo necesito, ofreciéndome su valiosa amistad.

Jaíel Jazmín Castro Castro

DEDICATORIA

Dedicó este trabajo de grado:

A Dios Todopoderoso y a la Santísima Virgen por brindarme la sabiduría y la fortaleza que me permitió culminar satisfactoriamente esta etapa de mi vida.

A mis abuelos maternos quienes con su paciencia, amor y apoyo incondicional hicieron de mí la persona que soy ahora. Agradezco de manera especial a mi abuelo Miguel Antonio Urbina Becerra, por estar siempre a mi lado en los momentos importantes de mi vida, por brindarme sus sabios consejos, por ser un ejemplo de perseverancia y fortaleza para mí, por sus palabras de aliento y motivación en las etapas difíciles que he tenido que enfrentar.

A mis padres y hermano por el apoyo constante e incondicional en los momentos difíciles durante el desarrollo de este proyecto. A mi mamá, Emma Urbina Lozano por sus constantes oraciones, por el ánimo y el apoyo que hicieron posible culminar con este trabajo de grado. A mi padre por la confianza depositada en mí y por la ayuda que me permite hoy convertirme en una profesional.

A mis amigos con quienes compartí la carrera universitaria y estuvieron acompañándome en las buenas y en las malas. Jamás los olvidare.

A mi compañera de proyecto Jahel Jazmín Castro Castro por la paciencia, la perseverancia y el esfuerzo para que la culminación de nuestros estudios profesionales fueran una realidad

Margarita Rosa Zambrano Urbina

AGRADECIMIENTOS

Son muchas las personas especiales a quienes nos gustaría agradecer su amistad, apoyo, ánimo y compañía en las diferentes etapas de nuestra carrera. Sin importar en donde se encuentren o si alguna vez llegan a leer estos agradecimientos, queremos darles las gracias por formar parte de nuestro proceso de formación profesional.

Al Profesor Hugo Hernando Andrade Sosa, por su valiosa dirección, orientación y colaboración en el desarrollo de este proyecto.

A la Magister Gina Paola Maestre Góngora, por su contribución, sus aportes y asesoría a través de todo el proceso de desarrollo del proyecto.

Al Magister Giovanni López Molina, por su colaboración y apoyo durante etapas importantes de este trabajo de grado.

A nuestras familias por el apoyo incondicional, amor constante y formación a lo largo de nuestras vidas.

Y a nuestros amigos de carrera con quienes compartimos nuestra etapa de formación y fueron partícipes de nuestro crecimiento personal y profesional.

A los integrantes del grupo SIMON de Investigación por acogernos y colaborarnos con sus aportes.

A la Universidad Industrial de Santander y a la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática, por la formación profesional recibida.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	25
1. PRESENTACIÓN.....	27
1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL DOCUMENTO.....	27
1.2. OBJETIVOS.....	28
1.2.1. OBJETIVOS GENERALES.....	28
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	29
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	30
2. MARCO TEÓRICO.....	33
2.1. MANTENIMIENTO DE SOFTWARE.....	33
2.1.1. INTRODUCCIÓN.....	33
2.1.2. TIPOS DE MANTENIMIENTO SOFTWARE.....	34
2.1.3. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO.....	35
2.2. ENTORNOS DE DESARROLLO.....	36
2.2.1. PLATAFORMA DE DESARROLLO PARA DISPOSITIVOS MÓVILES JAVA MICRO EDITION.....	36
2.2.1.1. ARQUITECTURA DE JAVA MICRO EDITION.....	36
2.2.2. SITIO WEB: MANEJADOR DE CONTENIDOS Y SERVLETS.....	39
2.2.2.1. MANEJADOR DE CONTENIDO JOOMLA.....	39
2.2.2.2. CARACTERISTICAS DE JOOMLA 1.6.X.....	39
2.2.2.3. REQUERIMIENTOS PARA LA INSTALACIÓN DE JOOMLA 1.6.....	40
2.2.2.4. SERVLETS.....	40
2.3. ENTORNO DE DESARROLLO DELPHI.....	41
2.3.1. INTRODUCCIÓN.....	41
2.3.2. LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN.....	41
2.3.3. LA VCL (BIBLIOTECA DE COMPONENTES VISUALES).....	42
2.3.4. ARQUITECTURA DE COMPONENTES.....	44
2.4. LOS JUEGOS SERIOS PARA LA EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA MÓVIL.....	44
2.5. MODELADO Y SIMULACION CON DINAMICA DE SISTEMAS.....	45
3. DESARROLLO DEL PROYECTO.....	48
3.1 INTRODUCCIÓN.....	48

3.2 PRODUCTOS DEL AMBIENTE SOFTWARE SUMINISTRADOS POR LA PRIMERA VERSION	49
3.2.1 JUEGO EN DISPOSITIVO MÓVIL	50
3.2.2 SITIO WEB.....	50
3.2.3 APLICACIÓN EN COMPUTADOR PERSONAL.....	51
3.3 EVALUACIÓN DEL AMBIENTE SOFTWARE	52
3.3.1 PRUEBAS DE CAJA BLANCA.....	52
3.3.2 PRUEBAS DE CAJA NEGRA	56
3.3.3 REPOSITORIO DE MODIFICACIONES	62
3.4 ANÁLISIS	65
3.4.1 ANÁLISIS DE VIABILIDAD.....	66
3.4.2 ANÁLISIS DETALLADO	67
3.4.3 INFORME DE REQUERIMIENTOS	69
3.4.3.1 JUEGO PARA TELÉFONOS MÓVILES.....	69
3.4.3.2 SITIO WEB.....	71
3.4.3.3 MASIP	73
3.5 DISEÑO.....	75
3.5.1 JUEGO PARA TELÉFONOS MÓVILES.....	76
3.5.1.1 CASOS DE USO	76
3.5.1.2 DIAGRAMAS DE ACTIVIDAD	79
3.5.2 MICROMUNDO DE APRENDIZAJE DE SISTEMAS PRODUCTIVOS	80
3.5.2.1 CASOS DE USO	80
3.5.2.2 DIAGRAMAS DE ACTIVIDAD	86
3.5.3 SITIO WEB.....	88
3.5.3.1 CASOS DE USO	89
3.5.3.2 DIAGRAMA SESIONES	91
3.6 IMPLEMENTACIÓN	93
3.6.1 JUEGO PARA TELÉFONOS MÓVILES.....	93
3.6.1.1 DISEÑO DE LA NUEVA INTERFAZ.....	93
3.6.1.2 SESIONES DE JUEGO.....	96
3.6.1.3 NIVELES	96
3.6.2 MICROMUNDO DE APRENDIZAJE DE SISTEMAS PRODUCTIVOS	97
3.6.3 SITIO WEB.....	104
3.6.3.1 REESTRUCTURACIÓN DEL MAPA SITIO WEB.....	106
3.6.3.2 IMPLEMENTACIÓN DE LAS NUEVAS FUNCIONALIDADES	108
3.7 PRUEBAS	114
3.7.1 PRUEBAS DEL SISTEMA.....	115
3.7.2 PRUEBAS DE ACEPTACIÓN.....	126
3.8 LIBERACION DEL PRODUCTO	127
4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	129
4.1 CONCLUSIONES.....	129
4.2 RECOMENDACIONES	131

5	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	132
6.	ANEXOS	134

LISTA DE TABLAS

	Pág.
TABLA 1 ACTIVIDADES DEL MANTENIMIENTO SOFTWARE.....	36
TABLA 2 REQUERIMIENTOS TÉCNICOS JOOMLA 1.6.X	40
TABLA 3 PORCENTAJES DE ACOPLAMIENTO, ENCAPSULAMIENTO Y HERENCIA EN MASIP	53
TABLA 4 ACOPLAMIENTO, ENCAPSULAMIENTO Y HERENCIA EN PESCOPEZ	55
TABLA 5 ACOPLAMIENTO, ENCAPSULAMIENTO Y HERENCIA EN PESCOESTANQUE	56
TABLA 6 RESUMEN CASOS DE PRUEBA	57
TABLA 7 RESULTADOS CASOS DE PRUEBA.....	60
TABLA 8 EJEMPLO DE PETICIÓN DE MODIFICACIONES.....	64
TABLA 9 EJEMPLOS DE REQUERIMIENTOS DEL JUEGO.....	70
TABLA 10 EJEMPLOS DE REQUISITOS DEL JUEGO	70
TABLA 11 EJEMPLOS DE REQUERIMIENTOS DEL SITIO WEB.....	71
TABLA 12 EJEMPLOS DE REQUERIMIENTOS DEL SITIO WEB.....	72
TABLA 13 EJEMPLOS DE REQUERIMIENTOS DE LA APLICACIÓN MASIP	74

TABLA 14 EJEMPLOS DE REQUISITOS DEL JUEGO	74
TABLA 15 ESPECIFICACIÓN CASO DE USO NUEVO JUEGO.....	78
TABLA 16 ACTORES DE LA APLICACIÓN DE ESCRITORIO MASIP	81
TABLA 17 ESPECIFICACIÓN CASO DE USO: ADMINISTRAR USUARIOS	86
TABLA 18 ACTORES DEL SITIO WEB.....	89
TABLA 19 LIBERACIÓN DEL PRODUCTO	127
TABLA 20 INDICADORES DE CLASE	141
TABLA 21 MÉTRICAS DE PAQUETES.....	143
TABLA 22 MÉTRICAS DE REQUISITOS.....	144
TABLA 23 LAS REGLAS DE CLASE.....	146
TABLA 24 TIPO DE DATOS DE NORMAS	146
TABLA 25 LAS NORMAS DE PROPIEDAD	147
TABLA 26 REGLAS DE OPERACIÓN.....	147
TABLA 27 NORMAS DE PARÁMETROS.....	147
TABLA 28 FACTORES DE ACOPLAMIENTO, ENCAPSULAMIENTO Y HERENCIA DE MASIP	149
TABLA 29 FACTORES DE ACOPLAMIENTO, ENCAPSULAMIENTO Y HERENCIA DE PESCO PEZ.....	150

TABLA 30 FACTORES DE ACOPLAMIENTO, ENCAPSULAMIENTO Y HERENCIA DE PESCO ESTANQUE	152
TABLA 31 REPOSITORIO DE MODIFICACIONES.....	155
TABLA 32 SITUACIÓN ACTUAL VS. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN.....	166
TABLA 33 ESTUDIO ECONÓMICO	170
TABLA 34 ESTUDIO DE LAS MODIFICACIONES.....	171
TABLA 35 REQUERIMIENTOS JUEGO VERSIÓN 1.0.....	176
TABLA 36 REQUISITOS JUEGO VERSIÓN 1.0	177
TABLA 37 REQUERIMIENTOS JUEGO VERSIÓN 2.0.....	180
TABLA 38 REQUISITOS JUEGO VERSIÓN 2.0	180
TABLA 39 REQUISITOS PÁGINA VERSIÓN 1.0.....	183
TABLA 40 REQUERIMIENTOS PÁGINA VERSIÓN 1.0	184
TABLA 41 REQUERIMIENTOS PAGINA VERSIÓN 2.0	186
TABLA 42 REQUISITOS PAGINA VERSIÓN 2.0.....	187
TABLA 43 REQUERIMIENTOS MASIP VERSIÓN 1.0.....	189
TABLA 44 REQUISITOS MASIP VERSIÓN 1.0	191
TABLA 45 REQUERIMIENTOS MASIP VERSIÓN 2.0.....	196
TABLA 46 REQUISITOS MASIP VERSIÓN 2.0	198

TABLA 47 CASO DE USO ESPECÍFICO: NUEVO JUEGO	202
TABLA 48 CASO DE USO ESPECÍFICO: CAMBIAR DE NIVEL.....	204
TABLA 49 CASO DE USO ESPECÍFICO: CONSULTAR PUNTAJES	205
TABLA 50 CASO DE USO ESPECÍFICO: MODIFICAR OPCIONES	207
TABLA 51 CASO DE USO ESPECÍFICO: CONSULTAR AYUDA.....	208
TABLA 52 CASO DE USO ESPECÍFICO: JUGAR.....	210
TABLA 53 CASO DE USO ESPECÍFICO: CONSULTAR PUNTAJES	211
TABLA 54 ACTORES DE MASIP	216
TABLA 55 CASO DE USO ESPECÍFICO: ADMINISTRAR USUARIOS.....	218
TABLA 56 CASO DE USO ESPECÍFICO: SIMULAR DATOS DE JUEGO.....	224
TABLA 57 CASO DE USO ESPECÍFICO: USAR FORO DE INQUIETUDES	227
TABLA 58 ACTORES DEL SITIO WEB.....	231

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1 CATEGORIZACIÓN DE MANTENIMIENTOS.....	35
FIGURA 2 ENTORNO DE EJECUCIÓN DE LA ARQUITECTURA DE JAVA MICRO EDITION	37
FIGURA 3 ARQUITECTURA JAVA MICRO EDITION.....	38
FIGURA 4 LA VCL COMO INTERFACE.....	43
FIGURA 5 JERARQUÍA DE CLASES DE LA VCL.....	43
FIGURA 6 MODELADO Y SIMULACIÓN CON DINÁMICA DE SISTEMAS.....	47
FIGURA 7 METODOLOGÍA DE MANTENIMIENTO.....	49
FIGURA 8 DIAGRAMA COMUNICACIÓN DE ELEMENTOS.....	51
FIGURA 9 CASO DE USO GENERAL JUEGO	77
FIGURA 10 CASO DE USO NUEVO JUEGO.....	78
FIGURA 11 DIAGRAMA DE ACTIVIDAD DEL JUEGO PESCO.....	79
FIGURA 12 DIAGRAMA DE CASO DE USO GENERAL PARA EL USUARIO ADMINISTRADOR.....	82
FIGURA 13 DIAGRAMA DE CASO DE USO GENERAL PARA EL USUARIO PROFESOR.....	83

FIGURA 14 DIAGRAMA DE CASO DE USO GENERAL PARA EL USUARIO ESTUDIANTE	84
FIGURA 15 DIAGRAMA ADMINISTRAR USUARIOS	85
FIGURA 16 DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DE UN USUARIO ADMINISTRADOR DE MASIP	87
FIGURA 17 DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DE ADMINISTRACIÓN DE USUARIOS	88
FIGURA 18 CASO DE USO ADMINISTRADOR.....	90
FIGURA 19 CASO DE USO JUGADOR CELULAR.....	91
FIGURA 20 DIAGRAMA DE BASE DE DATOS SESIONES	92
FIGURA 21 SPRITE SIMON EL PISICULTOR	93
FIGURA 22 SPRITE SIMON JUEGO	94
FIGURA 23 PROTOTIPO 1 DEL JUEGO	94
FIGURA 24 PROTOTIPO 2 DEL JUEGO	95
FIGURA 25 PANTALLAZOS PROTOTIPO 3.....	95
FIGURA 26 UNIRSE A UNA SESIÓN DE JUEGO	96
FIGURA 27 CAMBIO DE NIVEL	97
FIGURA 28 PANTALLA PRINCIPAL DE MASIP	100
FIGURA 29 INGRESO AL SIMULADOR	102

FIGURA 30 SIMULADOR DE LA SITUACIÓN ACTUAL	103
FIGURA 31 SIMULADOR DE PREDICCIONES	104
FIGURA 32 PANTALLAZO SITIO WEB.....	106
FIGURA 33 RANKING DE JUGADORES	109
FIGURA 34 FUNCIONALIDAD: MIS JUEGOS	110
FIGURA 35 FUNCIONALIDAD: ESTADÍSTICAS DEL PRECIO.....	111
FIGURA 36 CREACIÓN DE SESIONES	112
FIGURA 37 MOSTRAR SESIONES	113
FIGURA 38 INTEGRANTES SESIÓN DE JUEGO	113
FIGURA 39 AGREGAR JUGADORES A SESIONES.....	114
FIGURA 40 RESULTADOS PRUEBAS MASIP – ROL ESTUDIANTE	116
FIGURA 41 RESULTADOS PRUEBAS MASIP – ROL ADMINISTRADOR	117
FIGURA 42 RESULTADOS PRUEBAS MASIP – ROL PROFESOR.....	118
FIGURA 43 RESULTADOS PRUEBAS EN JUEGO PESCO	120
FIGURA 44 RESULTADOS PRUEBAS SITIO WEB.....	122
FIGURA 45 TABLA INTEGRANTES SESION DE JUEGO SIMON	123
FIGURA 46 VENTAS JUGADORES EN LA PRUEBA.....	124
FIGURA 47 VARIACIÓN DEL PRECIO EN EL MERCADO	125

FIGURA 48 FORO SITIO WEB.....	125
FIGURA 49 CASO DE USO GENERAL JUEGO	201
FIGURA 50 CASO DE USO: NUEVO JUEGO.....	202
FIGURA 51 CASO DE USO: CAMBIAR NIVEL.....	203
FIGURA 52 CASO DE USO: MODIFICAR OPCIONES.....	206
FIGURA 53 CASO DE USO: JUGAR	209
FIGURA 54 DIAGRAMA DE ACTIVIDADES.....	212
FIGURA 55 CASO DE USO GENERAL: ADMINISTRADOR	213
FIGURA 56 CASO DE USO GENERAL: PROFESOR	214
FIGURA 57 CASO DE USO GENERAL: ESTUDIANTE.....	215
FIGURA 58 CASO DE USO: ADMINISTRAR USUARIOS	217
FIGURA 59 CASO DE USO: ADMINISTRAR DE CONTENIDOS	219
FIGURA 60 CASO DE USO: ADMINISTRAR GLOSARIO	220
FIGURA 61 CASO DE USO: EXPORTAR CONTENIDOS.....	221
FIGURA 62 CASO DE USO: IMPORTAR CONTENIDOS.....	222
FIGURA 63 CASO DE USO: VISUALIZAR CONTENIDOS.....	222
FIGURA 64 CASO DE USO: CAMBIAR CONTRASEÑA	223
FIGURA 65 CASO DE USO: CAMBIAR DE USUARIO	223

FIGURA 66 CASO DE USO: SIMULAR DATOS DE JUEGO	224
FIGURA 67 CASO DE USO: USAR FORO DE INQUIETUDES	226
FIGURA 68 CASO DE USO: USAR PANEL DE PREGUNTAS.....	228
FIGURA 69 CASO DE USO: USAR BITÁCORA	228
FIGURA 70 DIAGRAMA DE ACTIVIDADES GENERAL	229
FIGURA 71 DIAGRAMA DE ACTIVIDADES GENERAL	230
FIGURA 72 CASO DE USO: USUARIO GENERAL	232
FIGURA 73 CASO DE USO: ESTUDIANTE	233
FIGURA 74 CASO DE USO: PROFESOR	234
FIGURA 75 CASO DE USO: EDITOR – INVESTIGADOR.....	235
FIGURA 76 CASO DE USO: ADMINISTRADOR.....	236
FIGURA 77 CASO DE USO: JUGADOR	237
FIGURA 78 DIAGRAMA ENTIDAD RELACIÓN DE LAS SESIONES DE JUEGO	238

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A: EVALUACIÓN DE SOFTWARE.....	134
ANEXO B: IDENTIFICACIÓN, CLASIFICACIÓN Y PRIORIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	153
ANEXO C: ANALISIS DE VIABILIDAD	164
ANEXO D: ANÁLISIS DE REQUISITOS JUEGO PESCO	176
ANEXO E: ANÁLISIS DE REQUISITOS PÁGINA WEB	183
ANEXO F: ANÁLISIS DE REQUISITOS DE MASIP	189
ANEXO G: CASOS DE USO	201
ANEXO H: CASOS DE USO MASIP	213
ANEXO I: CASOS DE USO PAGINA WEB	231
ANEXO J: MAPA SITIO WEB POR NIVELES DE ACCESO	239

RESUMEN

TÍTULO

AMBIENTE SOFTWARE INTEGRADO POR UN JUEGO PARA TELÉFONOS MÓVILES, UN SITIO WEB Y UNA APLICACIÓN PARA COMPUTADOR PERSONAL, PARA EL APRENDIZAJE Y TOMA DE DECISIONES VERSIÓN 2.0.*

AUTORES

Jahel Jazmin Castro Castro
Margarita Rosa Zambrano Urbina**

PALABRAS CLAVE

Teléfonos móviles, Java Micro Edition, Juegos, Educación, Tecnologías de Información y Comunicación, Mantenimiento de Software.

DESCRIPCIÓN

El grupo SIMON de investigación adscrito a la escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática (EISI) de la Universidad Industrial de Santander (UIS) en sus labores de investigación, en particular en la línea de informática en la educación y con la guía de las propuestas surgidas al interior del mismo, promueve el uso de herramientas software como Micromundos de Aprendizaje y plataformas a través de internet, para ser usadas en el aprendizaje del Modelado y Simulación en la educación.

En este proyecto, se presenta un ambiente compuesto por tres productos; Un juego para teléfonos móviles que permite al usuario iniciar un sistema productivo de un pez o un conjunto de peces, para observar el desarrollo de su crecimiento y vender a un mercado en Internet. Una aplicación para computador personal que permite al usuario ver contenidos relacionados con temáticas del sistema productivo, experimentar mediante los modelos con Dinámica de Sistemas asociados a éstas temáticas y la posibilidad de administrar éstos contenidos. Y un sitio web que ofrece información básica teórica sobre dinámica de sistemas, registro de usuarios, uso de foros y las descargas del juego, la aplicación para computador personal y manuales de instalación de estas aplicaciones. El mercado del juego se soporta en el servidor del grupo SIMON y es allí donde se ven reflejadas las acciones de compra y venta de peces de los jugadores activos.

Para el desarrollo de los componentes que integran el ambiente se eligió como metodología de desarrollo de software Prototipado Evolutivo, el juego para el teléfono móvil se desarrolló utilizando la plataforma Java Micro Edition, la aplicación para computador personal se desarrolló utilizando el ambiente integrado de desarrollo Delphi 7.0 y el sitio web se implementó utilizando el gestor de contenidos Joomla 1.6

* Proyecto de Grado

** Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática.

Director Hugo Hernando Andrade Sosa. Codirector Gina Paola Maestre Góngora

ABSTRACT

TITLE

SOFTWARE ENVIRONMENT INTEGRATED BY A GAME FOR MOBILE PHONES, A WEB SITE AND A PERSONAL COMPUTER APPLICATION FOR LEARNING AND DECISION-MAKING VERSION 2.0*

AUTHORS

Jahel Jazmin Castro Castro
Margarita Rosa Zambrano Urbina**

KEYWORDS

Maintenance of software, Mobile phones, Java Micro Edition, Games, Education, Communication and Information Technologies.

DESCRIPTION

SIMON investigation group affiliated with the School of Engineering Systems and Informatics (EISI) of the Universidad Industrial de Santander (UIS) in its research activities, particularly in line of educational informatics and guided by group interior arising proposals, promotes the use of software tools as Learning Micro-worlds and internet platforms to be used in the learning of modeling and simulation in education.

In this project present a environment composed of three products; a mobile phones game that allows the user to initiate a process of fattening a fish or a group of fish, check the process of fattening by some data that could be obtained in a real situation and sell to a market through the Internet. A computer application that allows the user to view production system related content, experiment with the system dynamics associated models to these themes, and the application contents management. A website that provides basic theoretical information about system dynamics, user's registration, forums use and the game, the application and the installation manuals downloads. The gaming market is supported on the server SIMON group and that is where are reflected the actions of buying and selling of fish active players.

For the environment components development was chosen evolutionary prototype as software development methodology, the mobile phone game was developed using the Java platform Micro Edition, the application for personal computers was developed using the Delphi Integrated Development Environment 7.0 and the website was implemented using Joomla!, a Content Management System.

* Thesis

** Faculty of Engineering Physics and Mechanical. School of Engineering and Information Systems.

Director Hugo Hernando Andrade Sosa. Codirector Gina Paola Maestre Góngora

INTRODUCCIÓN

En el grupo de investigación SIMON de la Escuela de ingeniería de sistemas e informática de la Universidad Industrial de Santander, surgió el proyecto Ambiente Software integrado por un juego para teléfonos móviles, un sitio web y una aplicación para computador personal, para el aprendizaje y toma de decisiones, cuyo resultado fue un ambiente software compuesto por un juego para teléfonos móviles, en el cual es posible adquirir, criar y vender una producción de peces a un mercado virtual. Adicionalmente, un sitio Web que brinda información y herramientas sobre el ambiente, un mercado virtual que atiende al juego del celular y almacena estadísticas en una base de datos. Y, una aplicación para computador personal, que permite un estudio más detallado sobre la producción de peces, ley de oferta y demanda, con recursos como videos y animadores sobre estas temáticas.

Debido a la buena aceptación del proyecto se vio la necesidad de darle continuidad para ampliar el alcance del ambiente, tanto en el aspecto de la calidad del software, como en la investigación de lo que se quiere lograr con la utilización de un ambiente de aprendizaje como éste. Por lo tanto se necesitaba de una versión más robusta, lúdica e integrada que respondiera a los nuevos requerimientos de los usuarios, basados en las experiencias realizadas.

Atendiendo esta idea propuesta, se desarrolla el trabajo de grado denominado “Ambiente Software integrado por un juego para teléfonos móviles, un sitio web y una aplicación para computador personal, para el aprendizaje y toma de decisiones Versión 2.0”, cuyo resultado es un ambiente software compuesto por un juego para teléfonos móviles, en el cual se simula la producción y venta de peces según un nivel de dificultad permitiendo a los usuarios participar en

sesiones de juego especiales. Adicionalmente, un sitio Web que brinda información y herramientas sobre el ambiente, administra las sesiones de juego, proporciona los datos de los jugadores y del mercado virtual que atiende al juego del celular y almacena estadísticas en una base de datos. Por último, una aplicación para computador personal, que permite un estudio más detallado sobre la producción de peces, ley de oferta y demanda, teniendo como recursos los modelos en evolución y simuladores, permitiendo a los jugadores la simulación de los datos actuales de las producciones que llevan en el juego.

Logrando un ambiente software totalmente integrado, haciendo cada uno de sus componentes igualmente importantes para el aprendizaje de un sistema productivo y permitiendo a los usuarios la toma de decisiones basadas en sus conocimientos y experimentos, desarrollando así sus competencias laborales.

1. PRESENTACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL DOCUMENTO

Este informe de trabajo de grado contiene información teórica acerca del mantenimiento de software, el cual fue base de desarrollo para dar continuidad al proyecto de grado AMBIENTE SOFTWARE INTEGRADO POR UN JUEGO PARA TELÉFONOS MÓVILES, UN SITIO WEB Y UNA APLICACIÓN PARA COMPUTADOR PERSONAL, PARA EL APRENDIZAJE Y TOMA DE DECISIONES. Además, se presenta algunos referentes teóricos sobre juegos serios en dispositivos móviles para la educación, ya que uno de los productos del ambiente es un juego para celulares, con esto se busca promover la lúdica y la reflexión a través del estudio de los modelos de dinámica de sistemas en la aplicación Micromundo de Aprendizaje de sistemas productivos (MASIP). Los productos ya mencionados interactúan a través de un aplicativo en un servidor web, en donde se encuentra el modelo que representa el mercado de oferta y demanda de peces.

En el capítulo 1, se realiza una presentación formal del proyecto, en la cual se describe el objetivo general y los objetivos específicos de este. Además se expone la justificación del proyecto.

En el capítulo 2, se presenta el fundamento teórico del proyecto el cual se divide en ocho ítems fundamentales. En el primer ítem se define el mantenimiento software, se describen los tipos de mantenimiento y las actividades que este involucra. En el segundo ítem, se describe la plataforma Java Micro Edition

utilizada para el desarrollo del juego. En el tercer ítem, se ofrece una descripción del manejador de contenidos Joomla utilizado para implementar la sitio web y la tecnología de Servlets, utilizada para la implementación del mercado virtual. En el cuarto ítem, se presenta una descripción del ambiente integrado de desarrollo Delphi 7, utilizado en el desarrollo de la aplicación de escritorio. Finalmente en el quinto ítem se presenta información general referente a juegos serios en tecnología móvil para la educación.

En el capítulo 3, se presenta el desarrollo del proyecto explicando la metodología empleada y presentando las actividades realizadas en cada una de las fases del ciclo de vida de cada uno de los productos que componen el ambiente software.

En el capítulo 4, se presenta las conclusiones que surgieron a partir del desarrollo del ambiente software. Adicionalmente este capítulo presenta recomendaciones a trabajos futuros, especialmente a trabajos que involucren continuar con esta iniciativa del grupo SIMON de investigaciones

En el capítulo 5, se muestran referencias bibliográficas utilizadas en el transcurso del desarrollo del proyecto, en diversos aspectos como programación, ingeniería del software, dinámica de sistemas, TICs, etc.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVOS GENERALES

Desarrollar una segunda versión del ambiente software compuesto por un juego de simulación que trabaja sobre teléfonos móviles, una aplicación de escritorio y

un sitio web; ambiente que aporta al aprendizaje y al desarrollo de la competencia de toma de decisiones basadas en el conocimiento. Para esto se realizaran un proceso de mantenimiento de la versión inicial del software, incluyendo actividades como corrección de defectos, creación de nuevas funcionalidades y mejora del rendimiento.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Evaluar el ambiente software, realizando pruebas de caja negra y caja blanca, a través de herramientas¹ que faciliten esta labor, con el propósito de encontrar fallos y proponer mejoras.
2. Evaluar las experiencias realizadas con el ambiente software y con los diferentes usuarios, analizando los resultados obtenidos como fuente de nuevos requerimientos.
3. Análisis, Diseño e implementación de nuevas funcionalidades, los cuales nos permitan la mejora de la usabilidad y la eficiencia del sistema, tales como:
 - Proporcionar información en el sitio web sobre el comportamiento histórico del precio en el mercado y las transacciones de los jugadores, tanto para los usuarios finales, como para los docentes o investigadores.

¹ Herramientas como: EssModel y SDMetrics.

- Administrar sesiones de juego, permitiendo escoger los participantes, cambiar algunos parámetros del juego en el celular y en el mercado para que se ajusten mejor a cada experiencia.
 - Reestructuración del sitio web para una mejor presentación de la información contenida en el mismo.
 - Completar la documentación existente del software, elaborando el contenido faltante, reestructurando el que este insuficiente, a fin de que la documentación quede actualizada y corregida que garantice la facilidad de hacer futuras versiones.
4. Generar y utilizar casos de pruebas con el fin de evaluar la nueva versión realizada, contemplando las alternativas de uso del ambiente y los diferentes tipos de usuarios.

1.3. JUSTIFICACIÓN

El ambiente software para el aprendizaje y la toma de decisiones ha sido utilizado en las escuelas de educación básica y media por EL GRUPO SIMON de Investigación; implementando una propuesta para llevar el modelado y la simulación a la educación. Además se ha presentado y se seguirá presentando en congresos nacionales y latinoamericanos de Dinámica de Sistemas, realizando experiencias con los asistentes. Gracias a esto se vio el impacto que tiene en el desarrollo de experiencias virtuales educativas y es pertinente continuar con el proceso de desarrollo del software, haciendo necesario que se lleve a cabo la etapa de mantenimiento del software y a si ofrecer a sus usuarios un mejor producto.

La evaluación y el mantenimiento de software son actividades que poco se profundizan en el plan de estudios de la carrera Ingeniería de Sistemas en la Universidad, por lo tanto poco se aplican en los proyectos de grado, se desea que con proyectos como este se haga una investigación más profunda de la aplicación de métodos y herramientas que pueden hacer más práctica esta fase del ciclo de vida del software.

Los ambientes informáticos en la educación son muy importantes en la actualidad, por que promueven mejorar la enseñanza y el aprendizaje de manera interactiva, la posibilidad de que el estudiante explore nuevas experiencias que lo lleven a reflexionar y tomar decisiones. Por esto se ha usado el teléfono móvil como parte de este ambiente informático, pues es la tecnología portátil por excelencia y además la mayoría de los estudiantes lo tienen a su alcance, por lo tanto se debe potenciar sistemas de aprendizaje fundamentados en las posibilidades que ofrece esta tecnología.

Las aplicaciones web son populares debido a lo práctico de los navegadores, a la independencia del sistema operativo, el fácil acceso a internet, así como a la facilidad para actualizar y mantenerlas. Para el proyecto es necesario para alojar en la sitio web los contenidos relacionados con la temática abordada como el modelado y la simulación, además del mercado con el cual interactúa el juego que debe estar siempre disponible para los jugadores. También es pertinente la aplicación de escritorio creada para ejecutarse en un computador, para que los jugadores puedan hacer interacciones con los modelos del juego, leer información y hacer un análisis más profundo de las situaciones generadas.

La realización de este proyecto requiere de tiempo y dedicación para estudiar e investigar cómo podemos aplicar los mejores métodos para la evaluación y mantenimiento de software, utilizando y explorando herramientas software ya existentes para facilitar esta fase, el análisis de la documentación de la primera versión del producto, trabajando en tres entornos de programación diferentes:

web, juego en teléfono móvil y aplicación de escritorio, siendo una oportunidad para aplicar los conocimientos adquiridos durante la carrera, como: la programación web, orientada a objetos, bases de datos, la de ingeniería del software y el modelado y simulación.

Lo anteriormente señalado se considera como elementos válidos para abordar esta propuesta como proyecto de grado para optar el título de Ingeniero de Sistemas.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. MANTENIMIENTO DE SOFTWARE

2.1.1. INTRODUCCIÓN

Cualquier esfuerzo de Ingeniería del Software – si termina con éxito – acaba por producir un determinado producto software, orientado a satisfacer ciertos requisitos previamente establecidos. El mantenimiento en este contexto se entiende de manera general como las actividades de cambio de ese producto.

Según el estándar IEEE (Martínez Párraga, 1999), el mantenimiento de software se define como: “La modificación de un producto software después de haber sido entregado (a los usuarios o clientes) con el fin de corregir defectos, mejorar el rendimiento u otros atributos, o adaptarlo a un cambio en el entorno”. Sin embargo, y aunque no se aprecia en estándar, el proceso de Mantenimiento del Software comienza con las primeras fases del ciclo de vida, puesto que el coste de Mantenimiento va a estar influido por las decisiones que se tomen en cada una de estas fases.

2.1.2. TIPOS DE MANTENIMIENTO SOFTWARE

Existen diversos tipos de Mantenimiento Software dependiendo de las demandas de los usuarios del producto Software a mantener:

Mantenimiento correctivo: Consiste en la localización y la eliminación de los posibles defectos presentes en los programas. Un defecto en un sistema puede ser la causa de un fallo. El fallo se produce cuando el comportamiento del sistema es diferente al esperado por su especificación.

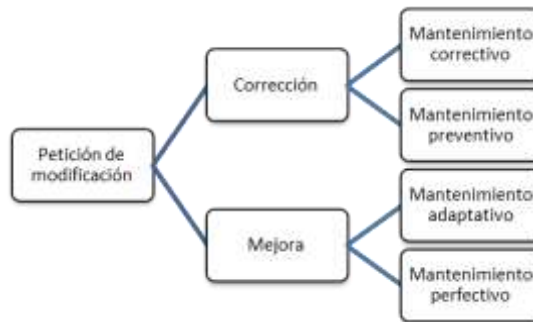
Mantenimiento adaptativo: Consiste en la modificación de un programa debido a cambios en el entorno (hardware o software) en el que se ejecuta. El cambio requerido puede implicar desde un pequeño retoque en la estructura de un módulo hasta tener que reescribir prácticamente todo el programa.

Mantenimiento perfectivo: Comprende un conjunto de actividades para mejorar o añadir nuevas funcionalidades requeridas por el usuario. Algunos autores dividen este tipo de mantenimiento en dos:

- Mantenimiento de Ampliación: incorporación de nuevas funcionalidades.
- Mantenimiento de Eficiencia: mejora de la eficiencia de ejecución.

Mantenimiento preventivo: Es la modificación del software para mejorar sus propiedades (por ejemplo, aumentando su calidad y/o su mantenibilidad) sin alterar sus especificaciones funcionales.

Figura 1 Categorización de mantenimientos.



Fuente: ISO 14764.

2.1.3. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

Las actividades de mantenimiento se agrupan en tres categorías funcionales:

Comprensión del software y de los cambios a realizar (Comprender): Es necesario el conocimiento a fondo de la funcionalidad, objetivos, estructura interna y requisitos del software. Alrededor del 50% de tiempo de mantenimiento se dedica a esta actividad, a consecuencia de lo cual, las herramientas CASE incorporan utilidades que automatizan este tipo de tareas aumentando de manera notable la productividad.

Modificación del software (Corregir): Crear y modificar las estructuras de datos, la lógica de procesos, las interfaces y la documentación. Los programadores deben evitar los efectos laterales provocados por sus cambios. Esta actividad representa $\frac{1}{4}$ del tiempo total de mantenimiento.

Realización de pruebas (Comprobar): Realizar pruebas selectivas que nos aseguren la corrección del software.

En la tabla 1, se presenta una estimación de los porcentajes de tiempo que se dedican a cada una de las actividades que comprende el mantenimiento software.

Tabla 1 Actividades del mantenimiento software

CATEGORIA	ACTIVIDAD	% TIEMPO
Compresión del software y de los cambios a realizar.	Estudiar las peticiones.	18%
	Estudiar la documentación.	6%
	Estudiar el código.	23%
Modificación del software.	Modificar el código.	19%
	Actualizar la documentación.	6%
Realización de Pruebas	Diseñar y realizar pruebas.	28%

Fuente: <http://informatica.uv.es/iiguia/2000/IPI/material/tema7.pdf>

2.2. ENTORNOS DE DESARROLLO

2.2.1. PLATAFORMA DE DESARROLLO PARA DISPOSITIVOS MÓVILES JAVA MICRO EDITION

2.2.1.1. ARQUITECTURA DE JAVA MICRO EDITION

Java 2 Micro Edition (J2ME): Esta es la versión de JAVA diseñada para ser ejecutada en pequeños dispositivos con limitadas capacidades de memoria y de procesamiento. La forma básica de la arquitectura se muestra en la figura 2.

Figura 2 Entorno de ejecución de la arquitectura de Java Micro Edition



Fuente: TRABAJO DE GRADO AMBIENTE SOFTWARE INTEGRADO POR UN JUEGO PARA TELÉFONOS MÓVILES, UN SITIO WEB Y UNA APLICACIÓN PARA COMPUTADOR PERSONAL, PARA EL APRENDIZAJE Y TOMA DE DECISIONES.

La MAQUINA VIRTUAL, es llamada “Java virtual machine” o JVM, SUN creó una máquina más pequeña para dispositivos muy limitados, llamada la KVM. Existe otra máquina virtual, llamada la CVM (Compact virtual machine) que ha sido creada para dispositivos de mayor gama, por lo que soporta las mismas prestaciones que la KVM, aunque posee mayor cantidad de librerías.

La CONFIGURACIÓN se define como el número mínimo de APIs de Java que permiten desarrollar aplicaciones para diferentes dispositivos. Una API es, simplemente, una interfaz (API: Application Programming Interface).

En JAVA existen 2 configuraciones típicas, la CDC y la CLDC. El proyecto usa la CLDC (Conected limited device configuration): Es la configuración dirigida a dispositivos con muy pocas capacidades de procesamiento, y usa la máquina KVM.

El PERFIL, es un conjunto de APIs que se encuentran orientados a determinado tipo de actividades o tareas. A través de un perfil, se puede identificar la funcionalidad de un dispositivo, pues las APIs que contiene lo hacen pertenecer a

un grupo de dispositivos con una aplicación similar. La configuración de capas del entorno de ejecución se muestra en la Figura 3:

Figura 3 Arquitectura Java Micro Edition



Fuente: JAVA A TOPE: J2ME (JAVA 2 MICRO EDITION). EDICIÓN ELECTRÓNICA

El PERFIL MIDP Mobile Information Device Profile (MIDP): Este es nuestro perfil más importante. La primera configuración definida para J2ME fue la CLDC, y sobre esta, el primer perfil generado fue el MIDP. Esto hace que sea uno de los perfiles más completo y desarrollado hasta la fecha. Las aplicaciones creadas con MIDP son llamadas MIDlets. Es así como podemos decir que un MIDlet es una aplicación creada usando el perfil MIDP sobre una configuración CLDC.

2.2.2. SITIO WEB: MANEJADOR DE CONTENIDOS Y SERVLETS

2.2.2.1. MANEJADOR DE CONTENIDO JOOMLA

Un manejador de contenido, conocidos en inglés como CMS², es una herramienta o conjunto de herramientas informáticas para la creación y administración de contenidos, generalmente páginas web.

Los manejadores de contenido son altamente configurables, permitiendo manejar independientemente el contenido de la página y el diseño de la misma, es decir la apariencia. Joomla es un gestor de contenido de carácter libre desarrollado en PHP³ con uso de bases de datos MySQL⁴, es ampliamente usado para la publicación de contenido, muy usado para sitios educativos.

2.2.2.2. CARACTERISTICAS DE JOOMLA 1.6.X

Joomla 1.6 dispone de nuevas características y mejoras para los usuarios finales y los administradores incluyendo:

- Mejorados controles de acceso para ver y editar contenido con grupos de usuarios configurables y niveles de visión.
- Profundidad ilimitada, categorías anidadas para mejorar la organización.
- Mejora en la instalación que permite instalar múltiples extensiones con un sólo paquete, y que pueden ser actualizadas con un sólo clic.
- Nuevas plantillas y marcado semántico trabajado para los motores de búsqueda y los visitantes.

² Content Management System

³ PHP Hypertext Preprocesor: más información en www.php.net

⁴ MySQL: Sistema de gestión de base de datos, más información en www.mysql.com

- Nuevo soporte para idiomas que facilita la producción de sitios multilingües.
- Módulos que aparecen cuándo y dónde se quiera asignándole una fecha de aparición y desaparición, y muchas otras opciones de control de lo que muestran las páginas.
- Estilos de plantilla que ofrecen una potencia creativa sin precedentes.

2.2.2.3. REQUERIMIENTOS PARA LA INSTALACIÓN DE JOOMLA 1.6

Tabla 2 Requerimientos Técnicos Joomla 1.6.x

SOFTWARE	VERSION RECOMENDADA	VERSION MINIMA
PHP	5.3 o superior	5.2.4
MySQL	5.0.4 o superior	5.0.4
Apache (con mod_mysql, mod_xml y mod_zlib)	2.x o superior	2.x o superior
Microsoft ISS	7	7

Fuente: <http://www.joomlaspanish.org/noticias/191-noticias-16/402-actualizando-tu-sitio-a-joomla-16.html>

2.2.2.4. SERVLETS

Los Servlets son programas escritos en Java que se ejecutan del lado de servidor. Un servlet es una clase Java, son usados para implantar aplicaciones del lado del servidor, reciben peticiones y devuelven resultados por el protocolo HTTP, normalmente una página HTML, pero también puede ser cualquier tipo MIME⁵, una imagen, etc.

⁵ Multipurpose Internet Mail Extensions: especificaciones dirigidas al intercambio de todo tipo de archivos a través de internet.

2.3. ENTORNO DE DESARROLLO DELPHI

2.3.1. INTRODUCCIÓN

Es un entorno de desarrollo rápido de software diseñado para la programación de propósito general con énfasis en la programación visual. En Delphi se utiliza como lenguaje de programación una versión moderna de Pascal llamada Object Pascal. En sus diferentes variantes, permite producir archivos ejecutables para Windows y GNU/Linux.

Un uso habitual de Delphi, aunque no el único, es el desarrollo de aplicaciones visuales y de bases de datos cliente-servidor y multicapas. Debido a que es una herramienta de propósito múltiple, se usa también para proyectos de casi cualquier tipo, incluyendo aplicaciones de consola, aplicaciones de web (por ejemplo servicios web, CGI, ISAPI, NSAPI, módulos para Apache), servicios COM y DCOM, y servicios del sistema operativo. Entre las aplicaciones más populares actualmente destaca Skype, un programa de telefonía por IP.

2.3.2. LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN

Delphi está basado en una versión de Pascal denominada Object Pascal, la cual expande las funcionalidades del Pascal estándar:

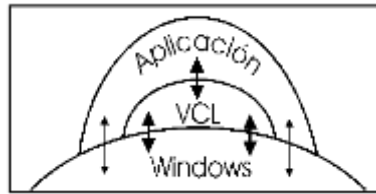
- Soporte para la programación orientada a objetos ya existente desde Turbo Pascal 5.5, pero más evolucionada en cuanto a:
 - **Encapsulación:** declarando partes privadas, protegidas, públicas y publicadas de las clases.

- **Propiedades:** concepto nuevo que luego han adaptado muchos otros lenguajes. Las propiedades permiten usar la sintaxis de asignación para setters y getters.
- Simplificación de la sintaxis de referencias a clases y punteros.
- Soporte para manejo estructurado de excepciones, mejorando sensiblemente el control de errores de usuario y del sistema.
- Programación activada por eventos (event-driven), posible gracias a la técnica de delegación de eventos. Esta técnica permite asignar el método de un objeto para responder a un evento lanzado sobre otro objeto (Delphi).

2.3.3. LA VCL (BIBLIOTECA DE COMPONENTES VISUALES)

La VCL (Visual Component Library, en español biblioteca de componentes visuales) es un marco de trabajo basado en objetos visuales que tienen como finalidad diseñar frames para las aplicaciones que se han programado para Windows y se encuentra diseñada bajo el concepto de componente: propiedades, métodos y eventos. Está estructuralmente y visualmente sincronizado con Windows, pues el aspecto de las ventanas, los botones o los accesos a internet, etc. son similares. Está escrita en Object Pascal (orientado a objetos) por lo que la VCL es una librería usada por los entornos de desarrollo Delphi y C++ Builder.

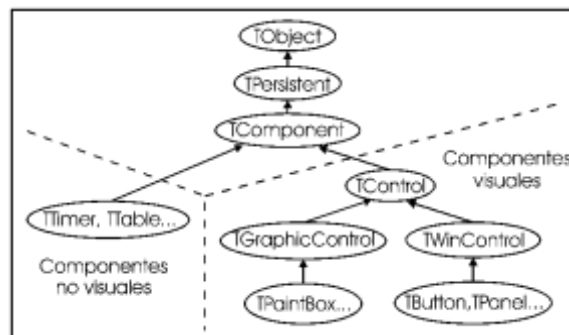
Figura 4 La VCL como interface.



Fuente: <http://elvex.ugr.es/decsai/builder/intro/4.html>

La VCL hace un uso extensivo del concepto de herencia. El objetivo final de la VCL es crear clases que representan a componentes, aunque algunas clases no hagan referencia a componentes concretos: realizan tareas de gestión interna y se emplean como clases bases para derivar mediante herencia otras clases. En la figura 5 mostramos una pequeña parte de la jerarquía de clases que forman la VCL. (Cortijo Bon)

Figura 5 Jerarquía de clases de la VCL.



Fuente: <http://elvex.ugr.es/decsai/builder/intro/4.html>

2.3.4. ARQUITECTURA DE COMPONENTES

Una de las principales características de Delphi es la arquitectura de sus componentes, que permite una completa integración de estos dentro del lenguaje. Los componentes son piezas reutilizables de código (clases desarrolladas en lenguaje Delphi) que pueden interactuar con el Entorno Integrado de Desarrollo en tiempo de diseño y desempeñar una función específica en tiempo de ejecución.

Todos los componentes descienden en su forma más primitiva de TComponent, ya que TComponent proporciona las características básicas que todo componente debe tener: capacidad de ser mostrado en la paleta de componentes así como de operar a nivel de diseño de formulario.

2.4. LOS JUEGOS SERIOS PARA LA EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA MÓVIL

Un Serious Game (del inglés serious = serio y de game=juego), es una aplicación informática que combina un propósito serio, de tipo pedagógico, informativo, comunicativo, ideológico, de marketing o de entretenimiento, con recursos lúdicos propios de videojuegos o simulaciones informáticas. Aplicado al ámbito educativo, tiene como objetivo conseguir que la dimensión seria (educativa o formativa) sea más atractiva presentándola de otra forma, con aspecto de juego, dotándola de interacción, de unas normas y en ocasiones de objetivos lúdicos, para de esta manera conseguir captar el interés del jugador (los alumnos). (Johannesson, 2007)

El objetivo de estos juegos es involucrar a los estudiantes no sólo en el juego, sino también en el tema en sí mismo. Se espera que la experiencia de juego motivara los alumnos a estudiar el tema más profundamente, buscar información relativa al juego, y participar en línea en colaboración, al igual que con los juegos de entretenimiento.

La tecnología móvil está avanzando de manera exponencial, así como sus aplicaciones, el móvil tiene un uso para el ocio es algo incuestionable, llegando así a las nuevas generaciones, donde más está influyendo e introduciendo nuevos hábitos comunicativos. La telefonía móvil es la tecnología más usada. Con el paso del tiempo, no sólo aumenta este porcentaje, sino que disminuye la edad en la que lo poseen por primera vez. El uso del teléfono y de otros dispositivos móviles se ha extendido hasta tal punto que se ha considerado la enseñanza-aprendizaje a través de estas tecnologías.

De esa idea surgió la nueva tendencia en formación online, llamada El M-LEARNING como un método educativo que promueve el cambio de un aula centrada en el docente a un aprendizaje de carácter totalmente práctico. Según los expertos, este método educativo es apropiado para aprender destrezas de resolución de problemas y puede facilitar la experimentación e investigación. Este proyecto combina las dos temáticas de Juegos serios para la educación y el M-Learning, utilizando un juego en teléfonos móviles para el aprendizaje dirigido a las escuelas (Rosas).

2.5. MODELADO Y SIMULACION CON DINAMICA DE SISTEMAS

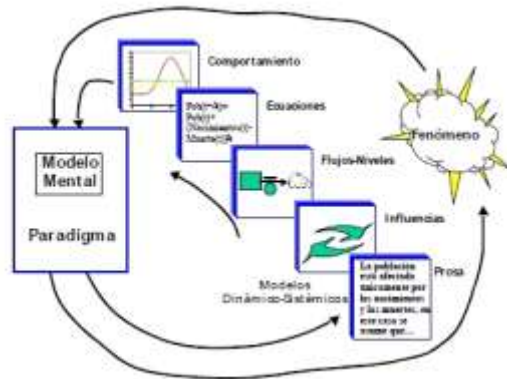
El estado de entendimiento de un fenómeno está representado por la imagen o modelo mental que se tiene inicialmente de una situación; pero este puede ir

cambiando dependiendo del entorno en que se encuentre el individuo y lo que perciba de él. El modelo mental no solo representa el fenómeno desde una perspectiva sino que también actúa como filtro en la relación con el mismo (Andrade, Navas, 2006).

Estos modelos pueden cambiar por la simple razón de estar en interacción con el fenómeno; pero no solamente pueden haber cambios naturales, también puede existir un proceso dirigido de aprendizaje acerca del fenómeno; aquí es donde el modelado y la simulación con dinámica de sistemas entran a jugar un papel muy importante reorientando la perspectiva que tiene el individuo produciendo aprendizaje y esto se logra por medio de una representación visual del modelo mental a través de la dinámica de sistemas que proporciona un conjunto de lenguajes con los cuales es posible representar un fenómeno en términos de su causalidad circular; ya que los modelos mentales se hacen visibles en forma de hipótesis estructurales causales.

La figura 6 muestra el enfoque del pensamiento sistémico en 5 lenguajes, revela que el estudio de fenómenos en el paradigma dinámico–sistémico, sucede en nuestra interacción con un mundo real, el fenómeno y además, con un mundo virtual, el modelo dinámico-sistémico, mediadas ambas por nuestro modelo mental.

Figura 6 Modelado y simulación con Dinámica de Sistemas



. Fuente: Pensamiento Sistémico: Diversidad en Busca de Unidad.

3. DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1 INTRODUCCIÓN

Para el desarrollo de este proyecto se acoge una metodología con base en el estándar IEEE 1219-1998: Estándar para Mantenimiento de Software incluyendo un proceso de prototipado evolutivo, donde se trabaja en base a los requerimientos que se obtienen durante la etapa de análisis en el ciclo del software.

Este estándar define cambios en un producto software a través de un proceso de mantenimiento dividido en fases. Este proceso es iterativo y en cascada, con una gran semejanza al ciclo de vida del desarrollo clásico. Estas fases se detallan a lo largo del estándar, indicando en cada una los elementos de los que se dispone al empezar, por ejemplo la documentación, las tareas que se han de realizar y de qué manera deben ser ejecutadas, para seguir fielmente el estándar y por último el resultado de la fase, como documentación actualizada, código, etc. Las fases se observan en la figura 7.

Figura 7 Metodología de Mantenimiento.



Fuente: IEEE 1219

Cada una de estas fases tiene asociadas métricas de calidad según los diversos estándares definidos para ello, y permiten de manera eficaz realizar el seguimiento y gestión del proceso de Mantenimiento del Software.

Además de las métricas, en cada fase se realizará un seguimiento o control de los procedimientos que se llevan a cabo, con el fin de documentar y monitorizar las modificaciones que se realicen. Para ello se mantendrá un repositorio con la identificación y descripción de los cambios.

3.2 PRODUCTOS DEL AMBIENTE SOFTWARE SUMINISTRADOS POR LA PRIMERA VERSION

Los productos obtenidos por el proyecto AMBIENTE SOFTWARE INTEGRADO POR UN JUEGO PARA TELÉFONOS MÓVILES, UN SITIO WEB Y UNA APLICACIÓN PARA COMPUTADOR PERSONAL, PARA EL APRENDIZAJE Y

TOMA DE DECISIONES, en una primera versión y sobre los cuales se trabajará para obtener la siguiente versión son:

3.2.1 JUEGO EN DISPOSITIVO MÓVIL

Este juego educativo para teléfonos celulares da la posibilidad de crear situaciones donde el estudiante recurra a su análisis, enfrente situaciones, interprete información y proponga soluciones. El juego implementa un modelo de crecimiento de peces, donde el estudiante puede interactuar con el crecimiento del pez, consultado el estado de éste en cuanto a su peso, el costo del alimento y días de vida, que es importante para un productor de peces en un estanque. De esta misma manera, puede consultar el precio en un mercado al cual ofrecer su producción, previamente debe tomar la decisión de vender o no, teniendo como objetivo principal el criar y vender su producción en el mejor estado posible a un mercado.

3.2.2 SITIO WEB

El acceso a internet está cada vez más difundido y accesible desde diferentes dispositivos, la capacidad de los teléfonos móviles modernos para conectarse a internet brinda la oportunidad de complementar su contenido educativo con acceso a información de un sitio Web. Tiene como finalidad alojar un mercado simulado, al cual los jugadores en los teléfonos móviles pueden vender su producción en el momento que deseen. Además presenta contenidos temáticos

referentes a los sistemas de producción de peces y comercialización, información teórica básica sobre dinámica de sistemas, la posibilidad de participar en un foro, administración de usuarios registrados, la descarga de los otros dos componentes del ambiente (Masip-aplicación de escritorio, Pesco-juego para teléfonos móviles) y sus respectivas guías de instalación.

3.2.3 APLICACIÓN EN COMPUTADOR PERSONAL

El computador personal brinda la posibilidad de hacer simulaciones alternas a la realidad que experimenta el usuario en el juego del teléfono móvil; Esta simulación permite apreciar el comportamiento en el tiempo de los posibles escenarios presentes en el juego, dando la posibilidad al usuario de realizar un análisis más detallado de las situaciones generadas y comprobar las decisiones tomadas sobre la crianza de los peces. Para esto la aplicación cuenta con recursos para ayudar a la interacción de la dinámica del juego como lo son fotografías, videos y los modelos aplicados de la crianza de peces, además de su respectiva explicación.

Figura 8 Diagrama comunicación de elementos.



Fuente: Proyecto de Grado-Ambiente Software integrado por un juego para teléfonos móviles, un sitio web y una aplicación para computador personal, para el aprendizaje y toma de decisiones.

3.3 EVALUACIÓN DEL AMBIENTE SOFTWARE

3.3.1 PRUEBAS DE CAJA BLANCA

El objetivo de las pruebas de caja blanca es verificar que el algoritmo utilizado en cada uno de los procesos del sistema funciona correctamente (Villa, 2005). Para la realización de dichas pruebas se empleó la herramienta case SDMETRICS⁶ versión Demo, la cual nos permitió la identificación y clasificación de problemas estructurales en las aplicaciones de juego, Pesca Pez y Pesca Estanque y en la aplicación de escritorio, Masip. Para la recopilación y cuantificación de las métricas se empleó Excel y se completaron los datos no proporcionados por la versión Demo de SDMETRICS mediante conteos manuales.

A continuación se presenta un resumen de los resultados obtenidos en las pruebas de caja blanca realizadas sobre Masip y los juegos en móviles pesca pez y pesca estanque.

- **Pruebas de Caja Blanca en Masip**

Masip es un producto software desarrollado en lenguaje Delphi, que contiene 68 paquetes y 127 clases de las cuales 29 fueron creadas por el desarrollador, siendo las restantes 98 propias del lenguaje y de sus complementos. Las 29 clases creadas por el desarrollador se componen de 420 atributos y 373 métodos.

En Masip se lograron identificar problemas de completitud, correctitud y estilo. A continuación se especifican los problemas encontrados.

⁶ <http://www.sdmetrics.com/>

Problemas de completitud

- Clases no usadas.
- Casos de uso no especificados.
- Se identificaron diagramas de caso de uso y secuencia faltantes.

Problemas de correctitud

- Caso de uso con nombre incorrecto.

Problemas de estilo

- Clases enormes (de más de 60 atributos).

Además se calcularon factores de acoplamiento, encapsulamiento y herencia y se obtuvieron los porcentajes observados en la tabla 3:

Tabla 3 Porcentajes de acoplamiento, encapsulamiento y herencia en Masip⁷

FACTOR	PORCENTAJE
Acoplamiento - Clases	0,86%
Acoplamiento - Paquetes	8,93%
Herencia en Métodos	9,90%
Herencia en Atributos	11,21%
Encapsulamiento en Métodos	1,61%
Encapsulamiento en Atributos	0,48%

⁷ Si desea examinar detenidamente las métricas empleadas y los datos cuantitativos con los cuales se identificaron problemas y errores puede revisar el cd en 1 EVALUACION DE SOFTWARE\PRUEBA CAJA BLANCA\METRICAS.

- **Pruebas de Caja Blanca en Pescopez**

PescoPez es un producto software desarrollado en lenguaje Java, el cual contiene 5 paquetes y 50 clases de las cuales 14 fueron creadas por el desarrollador, siendo las restantes 36 propias del lenguaje. Las 14 clases creadas por el desarrollador se componen de 250 atributos y 206 métodos.

En PescoPez se lograron identificar problemas de completitud y estilo. A continuación se especifican los problemas encontrados.

Problemas de completitud

- Clases no usadas.
- Casos de uso no especificados.
- Se identificaron diagramas de caso de uso y secuencia faltantes.

Problemas de estilo

- Clases enormes (de más de 60 atributos).
- Clases con referencias circulares.

Además se calcularon factores de acoplamiento, encapsulamiento y herencia y se obtuvieron los porcentajes observados en la tabla 4

Tabla 4 Acoplamiento, encapsulamiento y herencia en Pescopez⁸

FACTOR	PORCENTAJE
Acoplamiento - Clases	27%
Acoplamiento - Paquetes	60%
Herencia en Métodos	0%
Herencia en Atributos	0%
Encapsulamiento en Métodos	19%
Encapsulamiento en Atributos	97%

- **Pruebas de Caja Blanca en *PescoEstanque***

PescoEstanque es un producto software desarrollado en lenguaje Java, el cual contiene 5 paquetes y 50 clases de las cuales 14 fueron creadas por el desarrollador, siendo las restantes 36 propias del lenguaje. Las 14 clases creadas por el desarrollador se componen de 297 atributos y 234 métodos.

En PescoEstanque se lograron identificar problemas de completitud y estilo. A continuación se especifican los problemas encontrados.

Problemas de completitud

- Clases no usadas.
- Casos de uso no especificados.
- Se identificaron diagramas de caso de uso y secuencia faltantes.

Problemas de estilo

- Clases enormes (de más de 60 atributos).
- Clases con referencias circulares

⁸ Para mas ampliación remitirse al Anexo A .

Además se calcularon factores de acoplamiento, encapsulamiento y herencia y se obtuvieron los porcentajes en la tabla 5.

Tabla 5 acoplamiento, encapsulamiento y herencia en Pescoestanque⁹

FACTOR	PORCENTAJE
Acoplamiento - Clases	32%
Acoplamiento - Paquetes	0%
Herencia en Métodos	0%
Herencia en Atributos	0%
Encapsulamiento en Métodos	20%
Encapsulamiento en Atributos	97%

3.3.2 PRUEBAS DE CAJA NEGRA

También conocidas como Pruebas de Comportamiento, estas pruebas se basan en la especificación del programa o componente a ser probado para elaborar los casos de prueba. El componente se ve como una “Caja Negra” cuyo comportamiento sólo puede ser determinado estudiando sus entradas y las salidas obtenidas a partir de ellas.

Se diseñaron los casos de prueba para cada uno de los productos software, teniendo en cuenta las entradas posibles y los resultados esperados, se aplicaron las pruebas en grupos de alrededor de 15 estudiantes de Modelado y Simulación de la Universidad Cooperativa de Colombia y de la Universidad Industrial de

⁹ Si desea ampliar la información remitirse al ANEXO A.

Santander, así como también fueron resueltas por miembros del Grupo de Investigación Simón.

En la tabla 6 se muestran los nombres de los casos de prueba y los resultados esperados por cada uno de los productos software.

Tabla 6 Resumen Casos de Prueba¹⁰

PRODUCTO	NOMBRE DEL CASO DE PRUEBA	RESULTADO ESPERADO
MASIP	Explorar el contenido temático de Masip.	Visualización de lecturas, videos, imágenes, diagramas de influencia y de flujo nivel.
	Exportar, importar y eliminar contenidos	<p>✓ Exportar</p> <p>Generar una carpeta con documentos, imágenes, videos y modelos asociados a la categoría.</p> <p>✓ Importar</p> <p>Incorporación de una nueva categoría en la herramienta Masip.</p> <p>✓ Eliminar</p> <p>Eliminación completa y definitiva de la categoría seleccionada.</p>
	Administrar los usuarios registrados en Masip y actualizar sus datos personales.	<p>✓ Crear usuario</p> <p>Creación de un nuevo usuario con un rol específico.</p> <p>✓ Buscar usuario</p>

¹⁰ Para mas ampliación remitirse al Anexo A .

		<p>Consulta exitosa del usuario requerido.</p> <p>✓ Modificar usuario</p> <p>Actualización exitosa de los campos modificados en el registro.</p> <p>✓ Eliminar usuario</p> <p>Eliminación definitiva del usuario seleccionado.</p>
	Cambiar la sesión de usuario y contraseña.	<p>✓ Cambiar de usuario</p> <p>Cambiar la sesión de usuario exitosamente sin tener que cerrar la aplicación Masip.</p> <p>✓ Cambiar de contraseña</p> <p>Cambio exitoso de la contraseña de ingreso de un usuario registrado.</p>
	Compartir inquietudes y opiniones	<p>✓ Crear inquietud</p> <p>La inquietud queda guardada en la base de datos y se puede visualizar en una lista.</p> <p>✓ Responder inquietud</p> <p>El comentario queda guardado en la base de datos y se puede visualizar al seleccionar la inquietud en la cual se realizó la intervención.</p>
	Administrar contenidos.	<p>✓ Añadir categoría</p> <p>Creación de la categoría e inclusión de esta en el árbol de contenidos de Masip.</p>

		<p>✓ Añadir tema Creación del tema e inclusión de este en el árbol de contenidos de Masip.</p> <p>✓ Añadir imagen o video Se añade una nueva imagen o video en el tema seleccionado.</p> <p>✓ Modificar una imagen o video Guarda la ruta de la imagen o video que desee añadir a una determinada temática.</p> <p>✓ Eliminar una imagen o video Eliminación definitiva de la imagen o video seleccionado.</p> <p>✓ Agregar bibliografía Se añade una nueva reseña bibliográfica al tema seleccionado.</p> <p>✓ Eliminar bibliografía Eliminación definitiva de la reseña bibliográfica seleccionada.</p> <p>✓ Administrar experimentos Se añade un nuevo documento al tema</p>
--	--	--

		seleccionado.
PESCO PEZ	Reconocimiento del mapa del juego y compra del pez.	Jugar con el perfil creado en la sitio web, desplazarse en el mapa, comprar el pez y verlo crecer.
	Realizar la venta del pez.	Correcta consulta del precio del gramo del pez y su respectiva venta.
PESCO ESTANQUE	Compra y alimenta al lote de peces.	Jugar con el perfil creado en el sitio web, comprar una cantidad de peces, comprar el alimento necesario y ver crecer los peces.
	Realizar la venta de los peces.	Correcta consulta del precio del gramo del pez y su respectiva venta
SITIO WEB	Reconocimiento del Ambiente Web.	Encontrar la información correspondiente a cada temática en la página de manera rápida, correcto funcionamiento de los links.
	Realizar registro en la página y participar en el foro.	Realizar registro completo y correcto y poder participar en algún tema del foro.
	Realizar las descargas del Emulador, Modelos en Evolución y el Juego Pesco.	Descargas correctas de cada uno de los archivos.

En la tabla 7 se encuentra el nombre del producto software y los problemas que se presentaron en la realización de sus respectivos casos de prueba.

Tabla 7 Resultados Casos de Prueba

PRODUCTO	PROBLEMAS ENCONTRADOS
MASIP	<ul style="list-style-type: none"> • La importación y exportación no es realizada satisfactoriamente. <ul style="list-style-type: none"> ○ El resultado de la exportación no son los recursos multimedia asociados a una categoría o temática, en vez de estos se exportan archivos .txt con los nombres y url de lo que se debería haber descargado. ○ En el caso de la importación, se produce un error que manifiesta incompatibilidad de la carpeta a importar y los contenidos

	<p>admitidos por Masip. Cabe resaltar que no existe especificación de cómo debe ser la estructura de las carpetas que se importan.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Además No es posible seleccionar donde se quiere importar o exportar, ya que aparece por defecto c. <ul style="list-style-type: none"> • El documento de identidad y el teléfono son campos que no se muestran como obligatorios en el registro pero que se llenan en cero una vez que ha sido creado el usuario. • Al cambiar de sesión de usuario, los campos nombre de usuario y contraseña no hacen distinción entre letras mayúsculas y minúsculas. • No se realiza satisfactoriamente modificaciones en las url de las imágenes, videos, descripciones y modelos que pertenecen a las diferentes temáticas de Masip.
PESCO PEZ	<ul style="list-style-type: none"> • Se presentaron diversos problemas con la instalación del emulador, por lo cual los estudiantes manifiestan que esta debería ser un poco más simple. Al cerrar el emulador no guarda el juego. • Las personas que olvidaron sus nombres de usuarios registrados en la página pudieron criar el pez, pero no pudieron vender. • Cuando se caía el servidor no se podía consultar el precio del pez.
PESCO ESTANQUE	<ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de la función borrar numero al digitar el numero de peces a vender.
SITIO WEB	<ul style="list-style-type: none"> • Temáticas desorganizadas. • Problema de diseño en Recursos/Prueba de investigación. • Por ejemplo la palabra descarga aparece como 3 veces y tiene diferentes descargas en cada una.

Las pruebas de caja blanca y caja negra permitieron concluir lo siguiente acerca de los productos del ambiente que conforman el ambiente software:

- El juego, tenía un código bien estructurado aunque se encontraron algunos unos errores de funcionalidad. Por tanto los pasos a seguir fueron solucionar estos errores y dedicar tiempo y esfuerzo en el cumplimiento de nuevos requerimientos que se exponen en la

siguiente fase de análisis, ya que con estos se cumplen los objetivos de este proyecto.

- En Masip, se encontraron algunos errores de funcionalidad, sin embargo el factor crítico en este producto era que la aplicación no contaba con algunos aspectos de funcionalidad que eran deseables para la herramienta así que para la siguiente fase se crearon los requerimientos que suplieran esta falencia.
- En la página web, se encontró que los contenidos estaban desorganizados así que fue necesario reestructurarla para luego poder dar cumplimientos a los requerimientos de la fase de análisis.

3.3.3 REPOSITORIO DE MODIFICACIONES

En esta fase se identifican, clasifican y asignan una prioridad inicial a las modificaciones del software. Cada Petición de Modificación fue evaluada para determinar su clasificación y prioridad. Esta contiene diversos cambios a realizar sobre en los productos software que posteriormente se agruparon en bloques de implementación. La clasificación fue identificada según los tipos de mantenimiento: correctivo, adaptativo, perfectivo y de emergencia.

Para mantener en todo momento una correcta organización y control del Mantenimiento es aconsejable hacer una revisión periódica de los elementos de modificación, de esta manera se pueden observar los más críticos, y ayudaría a prevenir cualquier bloqueo de trabajo o parada en alguna de las fases del Mantenimiento por la falta de orientación.

Una vez se identificó la Modificación, comienza el Mantenimiento del Software. En esta fase los procedimientos a seguir son:

- Asignación de un Número de Identificación:
 - P- Sitio web.
 - J- Juego en General.
 - G- General.
 - PE: Pesco Estanque.
 - M: Masip.

- Clasificación del tipo de mantenimiento.
 - Perfectivo
 - Correctivo
 - Adaptativo
 - Emergencia

- Análisis de la modificación para determinar si se acepta, se deniega o se evalúa.
 - Descripción de la modificación.

- Realizar una estimación preliminar de la magnitud de la modificación:
 - Grande (Requiere de bastante trabajo y tiempo).
 - Mediana (Requiere de trabajo y tiempo considerable).
 - Pequeña (Requiere de poco trabajo y tiempo).

- Priorizar la modificación en términos de:
 - Alta (Urgente).
 - Medio (Necesario).
 - Bajo (Opcional).

- Asignar Peticiones de Modificación a bloques de tareas planificadas para su implementación.
 - Tareas que se deberían ejecutar para su realización.

En la tabla 8 se muestran algunas de las primeras modificaciones identificadas gracias a las pruebas de caja blanca y caja negra realizadas diferenciando el producto software¹¹:

Tabla 8 Ejemplo de petición de Modificaciones

N°	Producto Software	Tipo de Mantenimiento	Análisis	Estimación	Prioridad
P001	Sitio Web	Perfectivo	Modificar la estructura de la página y sus contenidos con un diseño más orientado a los usuarios.	Mediana	Media
P002	Sitio Web	Perfectivo	Proporcionar información en el sitio web sobre el comportamiento histórico del precio en el mercado y las transacciones de los jugadores, tanto para los usuarios finales, como para los docentes o investigadores.	Mediana	Media
PE001	Juego PescoEstanque	Emergencia	No existe la opción de borrar cuando se introduce la cantidad de peces a vender.	Pequeña	Alta
J001	Juego	Perfectivo	Cambio de diseño de escenarios de los mapas de juego, para que sean	Grande	Media

¹¹ Para ver la tabla completa remítase ANEXO B.

			más originales.		
M001	Juego Masip	Correctivo	Organización de la documentación para el programador.	Mediana	Media
M002	Juego	Perfectivo	Cambio de diseño de escenarios de los mapas de juego, para que sean más originales.	Grande	Media

3.4 ANÁLISIS

En esta fase se estudia la viabilidad y el alcance de las modificaciones, que ya tenemos clasificadas y priorizadas, así como la generación de un plan preliminar de diseño, implementación, pruebas y liberación del software. La información que se va a utilizar en esta fase proviene del repositorio y de la petición de Modificación validada en la fase anterior, además de la documentación del proyecto y del sistema existente.

Una petición de Modificación podría generar varios requisitos de funcionalidad, rendimiento, usabilidad, fiabilidad, comprensibilidad y mantenibilidad, que podrán ser descompuestos en varios requisitos de software, base de datos, interface y documentación.

3.4.1 ANÁLISIS DE VIABILIDAD

En esta etapa del análisis se evaluó la pertinencia y la viabilidad del presente proyecto. Para evaluar la pertinencia se identificaron los aportes y el impacto social que este iba a tener en la comunidad y se llegó a la conclusión de que el ambiente software es una herramienta educativa que contribuye en el proceso de aprendizaje de los estudiantes y/o investigadores a través de la integración del modelado y la simulación en la educación.

Adicionalmente, se realizó una confrontación entre el estado en el que se entregó el ambiente software y la propuesta de modificación que se diseñó para mejorar sus características y funcionalidades. Posteriormente, se elaboró un estudio de dichas modificaciones donde se especificaron los requerimientos para cada una de estas, además de los beneficios que la modificación provee dentro del proceso de aprendizaje.

Para evaluar la viabilidad del proyecto se realizaron estudios de carácter técnico y económico con el fin de verificar que se contará con todos los requerimientos necesarios y se pudiera realizar el proyecto a plenitud. A manera de conclusión podemos decir que según los estudios realizados este proyecto dispone de los recursos hardware y software necesarios ya sea porque la Universidad Industrial de Santander a través del grupo de investigación los proporciona, son propiedad personal de las autoras del proyecto o en el caso de las aplicaciones software son de distribución libre o se emplearan en su versión trial, por tanto se puede decir que a nivel técnico y económico el proyecto es factible.¹²

¹² Para ver el documento completo remítase al ANEXO C.

3.4.2 ANÁLISIS DETALLADO

Para realizar el análisis detallado, el estándar ISO 1219 ofrece unos procedimientos a seguir en cuanto a los elementos a modificar, las pruebas a realizar y el desarrollo y liberación de la versión final. Al identificar los elementos susceptibles de modificación en el análisis, se examinan todos los elementos generados en las fases del Mantenimiento del Software que están afectados, por ejemplo el software, las especificaciones, las bases de datos, la documentación, etc.

Cada uno de estos elementos fueron identificados y generados, especificando las partes del producto que van a ser modificadas: Juego para Celular, Aplicación de Escritorio o el sitio web, los interfaces afectadas, los cambios esperados por el usuario, el grado relativo y el tiempo estimado para completar la modificación¹³. En cuando a la estrategia de pruebas, fue basada en los elementos de modificación. Se tuvieron en cuenta las pruebas de elementos individuales, las de integración y las de aceptación del usuario final para validar que el código que se ha modificado no introduce errores que no existían antes de la actividad de mantenimiento.

Al ser modificaciones hechas sobre un producto software ya desarrollado hay que revalidar las pruebas básicas de éste, por lo que se tendrán que generar y utilizar nuevos casos de prueba para el mismo. En nuestro caso no se realizó un plan de implementación preliminar pues no hubo impacto para los usuarios del sistema software, tanto desde el punto de vista del trabajo con el sistema, como durante la fase de desarrollo. En resumen, podemos decir, que el análisis detallado contempló los siguientes pasos:

¹³ Para ver documento completo remítase al ANEXO B

- Definición de los requisitos fijados para la modificación.
- Identificación de los elementos a modificar.
- Definición de la estrategia de pruebas.

En primer lugar, se obtuvo la última versión de la documentación del proyecto y de los tres productos software a modificar, y verificando que toda la documentación del análisis y del proyecto sea actualizada y controlada. En el Mantenimiento del Software, el principal efecto se produce por realizar modificaciones en un sistema software en producción, sin embargo en nuestro caso existió la ventaja que el ambiente no fue utilizado activamente en ninguna sesión de clase, por lo que como se hizo la integración sin factores de riesgo.

El objetivo final del análisis fue la generación de la documentación necesaria, por lo que se realizó un documento con la una revisión técnica a los problemas existentes y las mejoras propuestas a ser implementadas en la nueva versión del producto software. Como resumen podemos relacionar los documentos que surgieron al terminar la etapa de análisis, tales como fueron:

- Actualización de la documentación primera versión del software
- Repositorio de Modificaciones
- Documentación de Modificaciones
- Informe de requerimientos¹⁴
- Estrategia de Pruebas

¹⁴ Ampliación de este documento en el siguiente numeral.

3.4.3 INFORME DE REQUERIMIENTOS

3.4.3.1 JUEGO PARA TELÉFONOS MOVILES

Este apartado presenta el análisis de requerimientos para el juego en teléfonos móviles, los cuales salieron de las pruebas realizadas al software, las experiencias realizadas con grupos de usuarios y peticiones de nuevas funcionalidades, estas peticiones de modificaciones que surgieron en la etapa de análisis, fueron convertidas en los requerimientos. A continuación se presenta la especificación de requisitos que cumplen con los requerimientos. Se describen los más relevantes y posteriormente se muestran todos en el documento correspondiente¹⁵.

Teniendo en cuenta que el objetivo del juego es recorrer el mapa y entrar en las zonas especiales donde se encuentra la información del estado de la crianza de peces, consultar el precio del mercado, teniendo como finalidad vender su producción en el mejor estado posible y a un buen precio, se buscó agregarle más lúdica al juego mediante niveles de dificultad, ejercer un mayor control de las sesiones de juego y cambiar el mapa del juego con diseños para que lo hicieran algo original.

En la Tabla 9 se muestran algunos de los requerimientos surgidos.

¹⁵ Remitirse a Anexo D.

Tabla 9 Ejemplos de requerimientos del juego

RQT 01	Comprobar Perfil
DESCRIPCIÓN	Permitir comprobar el perfil en el servidor.
RQT 03	Unirse a una Sesión de Juego
DESCRIPCIÓN	Permitir unirse a una sesión de juego del servidor.
RQT 05	Almacenar Niveles de Dificultad
DESCRIPCIÓN	Permitir almacenar niveles de dificultad en el juego y cambiar de nivel.

Requisitos del Juego. Se analizan los requerimientos y se llega a los requisitos de la aplicación que se especifican a continuación, cada requisito está asociado a los requerimientos detallados anteriormente, en la tabla 10 se muestran algunos requisitos.

Tabla 10 Ejemplos de requisitos del juego

REQ-01	Comprobar Perfil del Jugador en el Servidor
Requerimientos Asociados	<ul style="list-style-type: none"> • RQT02
Descripción	El sistema deberá validar la información correspondiente al perfil del jugador con su nombre de usuario, en concreto: El usuario deberá tener un perfil creado en el servidor para poder jugar.
Datos Específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre de Usuario • Nivel • Sesión
REQ-02	Cargar las sesiones de Juego desde el Servidor
Requerimientos Asociados	<ul style="list-style-type: none"> • RQT03
Descripción	El sistema deberá consultar en el servidor las sesiones

	de juego creadas y permitir al usuario escoger una cargando las variables pertinentes para el inicio del juego.
Datos Específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre de Sesión • Tiempo de Iteración • Nivel
REQ-03	Capacidad de simulación de los dos modelos
Requerimientos Asociados	<ul style="list-style-type: none"> • RQT05
Descripción	El juego permitirá hacer una simulación interna de la producción para cada uno de los niveles de dificultad.
Datos Específicos	Variables de simulación: <ul style="list-style-type: none"> • Peso del Pez • Días transcurridos de crecimiento • Alimento disponible, etc...

3.4.3.2 SITIO WEB

Los nuevos requisitos del sitio web surgieron en la culminación de esta etapa teniendo en cuenta las pruebas de funcionalidad realizadas y las peticiones de modificación. Para cumplir con las nuevas funcionalidades se concluyen los requisitos más relevantes que se especifican en la Tabla 11¹⁶.

Tabla 11 Ejemplos de requerimientos del sitio web

RQT 01	Clasificar los contenidos según el tipo de usuario.
DESCRIPCIÓN	Permitir diferenciar los tipos de usuario y clasificar el contenido.

¹⁶ El documento completo se encuentra en el ANEXO E.

RQT 02	Mostrar información sobre el historial del precio del mercado
DESCRIPCIÓN	Permitir consultar el historial del precio del mercado.
RQT 03	Mostrar al jugador más información sobre el juego
DESCRIPCIÓN	Permitir consultar las transacciones de cada jugador y el ranking de jugadores.
RQT 04	Crear y administrar sesiones de Juego.
DESCRIPCIÓN	Permitir crear y administrar sesiones de juego, y guardar los datos en la base de datos.

Requisitos del Sitio Web. Se analizan los requerimientos y se llega a los requisitos de la aplicación que se especifican a continuación, cada requisito está asociado a los requerimientos detallados anteriormente, se muestran en la tabla 12.

Tabla 12 Ejemplos de requerimientos del sitio web

REQ-01	Clasificar los usuarios en la sitio web.
Requerimientos Asociados	<ul style="list-style-type: none"> • RQT01
Descripción	El sistema deberá permitir clasificar los usuarios en según su rol. Los roles son: Estudiante, Profesor, Investigador y Administrador.
Datos Específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre de Usuario • Tipo de Usuario • Permisos de Usuario
REQ-05	Creación y modificación de sesiones de juego
Requerimientos Asociados	<ul style="list-style-type: none"> • RQT04
Descripción	El sistema permitirá crear sesiones de juego para poder cambiar el tiempo de simulación del mercado y del juego y ajustarlos a la experiencia que se quiera realizar con un grupo. Estas sesiones podrán consultarse desde el juego y el jugador tendrá la opción

	de unirse a una sesión.
Datos Específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre de Sesión • Profesor Asignado • Estudiantes Asignados • Tiempo de Simulación Juego • Tiempo de Simulación Mercado

3.4.3.3 MASIP

La primera versión de MASIP se propuso como herramienta de apoyo al estudio de temáticas asociadas al sistema productivo y del mercado de peces. Aprovechando los recursos informáticos se permitió que los usuarios abarcaran otros temas relacionados con la dinámica de sistemas.

Para esta nueva versión, los requerimientos surgieron en la culminación de la etapa de análisis donde se planteó la implementación algunas de funcionalidades presentes en el proyecto de MAC Ambiental, también se cuestionó la integración de esta herramienta con los demás productos pertenecientes al ambiente y se encontró que no existía una interacción estrechamente establecida, por lo cual se propuso la realización de un simulador que tomara los datos reales del mercado y del juego en móviles permitiéndole al usuario experimentar con el comportamiento actual del mercado y brindándole la posibilidad de predecir el momento indicado para realizar la venta de los peces.

En la tabla 13 se exponen los requerimientos más representativos para el desarrollo de la nueva versión de Masip¹⁷.

¹⁷ Documento completo en el ANEXO F.

Tabla 13 Ejemplos de requerimientos de la aplicación Masip

REQT 01	Permitir que el usuario asuma diferentes roles dentro del proceso de aprendizaje
DESCRIPCION	Se clasificaran los temas por niveles de profundización, permitiendo que el usuario asuma diferentes roles dentro del proceso de aprendizaje (lector, experimentador e investigador).
REQT 02	Permitir la creación de cursos a cargo de un docente que lo administre.
DESCRIPCION	El software permitirá crear cursos que estén a cargo de un profesor, quien tendrá la autonomía sobre las categorías y temas que los estudiantes podrán trabajar.
REQT 05	Permitir que los usuarios realicen simulaciones con los datos reales del juego en móviles almacenados en el servidor.
DESCRIPCION	El usuario puede realizar simulaciones con datos reales del juego y a partir de estas puede elaborar sus propias conjeturas. antes de tomar una decisión en su partida de juego.

Requisitos de Masip. Se analizan los requerimientos y se llega a los requisitos de la aplicación que se especifican a continuación, cada requisito está asociado a los requerimientos detallados anteriormente, en la tabla 14 se muestran algunos.

Tabla 14 Ejemplos de requisitos del juego

REQ-02	Clasificar los contenidos según el nivel de profundidad de los temas.
Requerimientos Asociados	Requerimiento 01.
Descripción	Permitir que los usuarios visualicen los contenidos por niveles de profundidad, categorizando así la información desde un nivel

	general hasta un nivel más detallado.
Datos Específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Imágenes. • Videos. • Modelos. • Información. <p>*Dentro de los niveles: Lector, Experimentador e Investigador.</p>
REQ-02	Administración de cursos y usuarios.
Requerimientos Asociados	Requerimiento 02.
Descripción	Permitir que el administrador cree un curso a cargo de un docente y asigne los estudiantes que pueden acceder a este.
Datos Específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre del curso. • Nombre de usuario.
REQ-05	Simular el modelo de juego con datos reales del servidor.
Requerimientos Asociados	Requerimiento 05
Descripción	Se toman los datos del juego en móviles que se encuentran almacenados en el servidor para que el usuario realice simulaciones a partir de estos.
Datos Específicos	<p>Datos de juego y de mercado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Precio de gramo de pez. • Peso del pez. • Numero de peces. <p>Entre otros.</p>

3.5 DISEÑO

A partir de toda la documentación existente del proyecto y del sistema, así como todo el código fuente y las bases de datos de la última versión, se realizó el diseño de las modificaciones del sistema en base a la documentación generada en la fase

de análisis (análisis detallado, informe de requisitos, identificación de los elementos afectados y estrategia de pruebas).

El primer paso de esta fase de diseño fue identificar los módulos software que fueron objeto de modificación, con el fin de hacer constar la planificación de tareas y ver la previsión de las mejoras a introducir. Según se avanzó en los módulos se realizaron las modificaciones oportunas a la documentación de los mismos. Esta documentación consiste de diagramas de flujo y control, esquemas, etc.

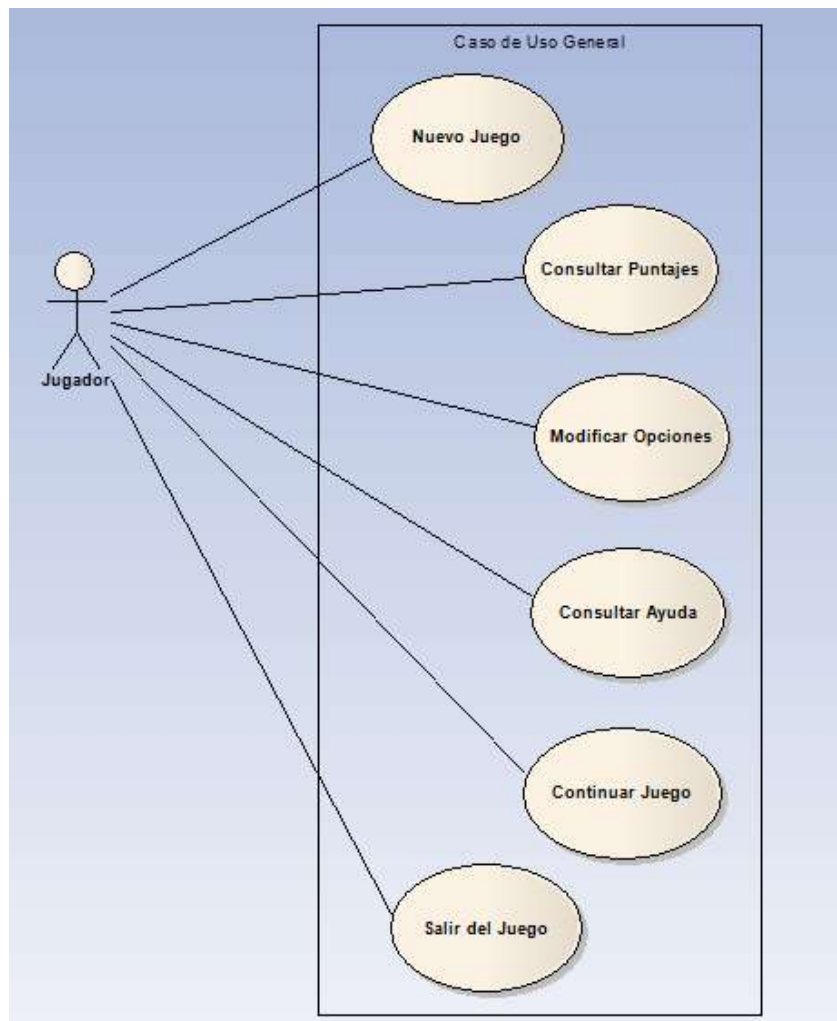
3.5.1 JUEGO PARA TELÉFONOS MOVILES

Para el juego en celular se definieron las modificaciones a realizar tomadas de la etapa de análisis, se continuo con el objetivo principal del juego, agregándole nuevas funcionalidades como fueron la verificación del perfil del jugador en el servidor antes de comenzar la partida, la creación de sesiones de juego para el control de los tiempo de simulación, la creación de niveles de dificultad para aumentar la lúdica del juego y el rediseño del el mapa del juego con sprites propios.

3.5.1.1 CASOS DE USO

A partir de los nuevos requerimientos surgieron nuevos casos de uso, deducidos a partir del caso de uso general del juego, se observan en la figura 9.

Figura 9 Caso de Uso General Juego¹⁸

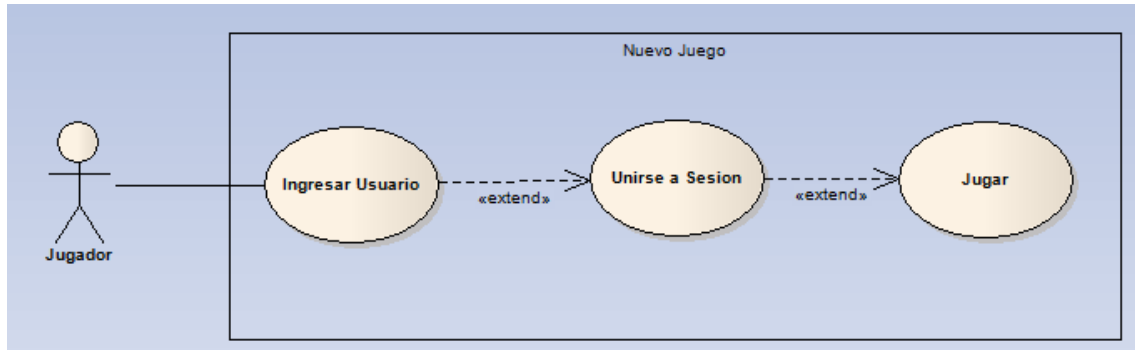


A continuación se muestra uno de los nuevos casos de uso específicos contemplados:

¹⁸ Se vio necesario completar la documentación de los casos de uso, para ver el documento completo puede remitirse al ANEXO G.

Caso de Uso: Nuevo Juego

Figura 10 Caso de Uso Nuevo Juego



Especificación del Caso de uso

Tabla 15 Especificación caso de uso Nuevo juego

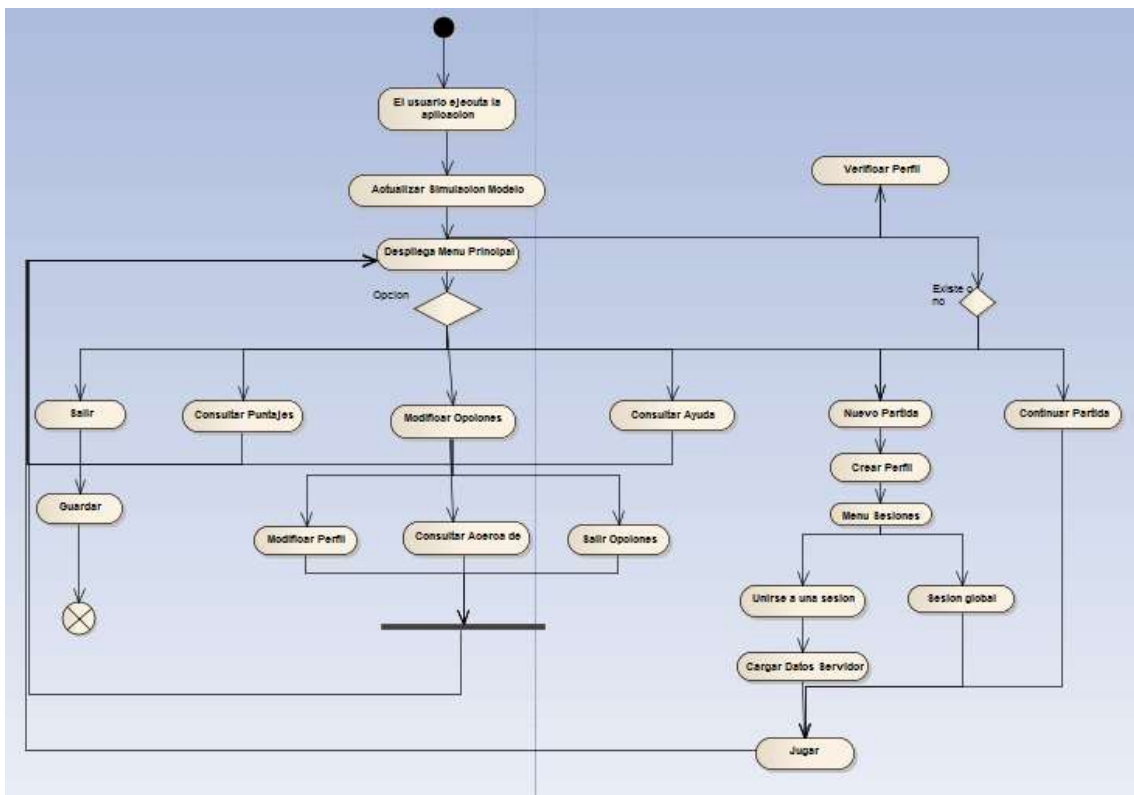
REQUISITO FUNCIONAL - CASO DE USO FORMATO EXPANDIDO	
CASO-002	Nuevo Juego
Actores	<ul style="list-style-type: none"> • Jugador
Pre-Condición:	Para la realización de este caso de uso primero deben cumplirse las siguientes condiciones: <ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar el Juego en el Celular o emulador. • Escoger la Opción de nuevo juego del menú. • Para ver puntajes debe haber jugado antes.
Descripción:	Este caso de uso comienza cuando jugador indica al sistema que desea iniciar un nuevo juego. A continuación el jugador introduce al sistema los datos correspondientes a su usuario, de esa manera el servidor valida sus datos y el puede unirse a una sesión de juego y así iniciar su sesión. Este caso de uso finaliza cuando jugador indica al sistema que desea salir del juego.
CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Actor jugador introduce su usuario.	2. El Sistema valida la información...

3. A continuación el jugador escoge la sesión a la cual desea unirse.	4. En consecuencia el sistema notifica y inicia el juego.
EXCEPCIONES	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Ingresar un usuario errado.	2. El sistema informara que el usuario no existe.

3.5.1.2 DIAGRAMAS DE ACTIVIDAD

En la figura 11 se muestra el diagrama de actividades que describe el proceso de funcionamiento del juego.

Figura 11 Diagrama de actividad del juego pesca



3.5.2 MICROMUNDO DE APRENDIZAJE DE SISTEMAS PRODUCTIVOS

Durante las etapas de evaluación software y de análisis se indagó acerca del papel que cumplía la herramienta de escritorio Masip en su primera versión dentro del ambiente software. Se reconoció que con esta se busca promover el aprendizaje de sistemas productivos mediante la dinámica sistemas, por esto en ella se encuentran contenidos como lecturas, imágenes, videos y modelos que apoyan el estudio de fenómenos, para nuestro caso en particular el sistema productivo y comercialización de peces. Sin embargo, se encontró que Masip no tenía un vínculo directo con los otros dos productos que hacen parte del ambiente entonces surgió la necesidad de integración de Masip con estos, por ello se planteó la necesidad de obtener datos del mercado alojados en el servidor del grupo SIMON y datos del jugador que se encuentran ya sea en un celular o emulador desde el que se llevando la partida de juego, con estos datos se logra realizar simulaciones, que le permitan a los jugadores realizar predicciones, entender mejor la dinámica del juego y experimentar distintas posibilidades para tomar mejores decisiones¹⁹.

3.5.2.1 CASOS DE USO

A partir de la evaluación software realizada en la primera etapa de desarrollo del proyecto, se plantearon los requerimientos para la aplicación de escritorio Masip y se elaboraron los correspondientes casos de uso para cada uno de los actores

¹⁹ Documento completo en el ANEXO G.

que se definieron en esta aplicación. A continuación, en la tabla 16 se mencionan y se describen dichos actores.

Tabla 16 Actores de la aplicación de escritorio MASIP

Actor<ACT-01>	Administrador
Descripción	Es el encargado de administrar los usuarios en la aplicación, también puede realizar tareas de administración de contenidos y participar en foros.
Actor<ACT-02>	Profesor
Descripción	Es el orientador del proceso de aprendizaje de un grupo de estudiantes. El profesor dispone de servicios de administración de contenidos y de seguimiento de actividades de sus estudiantes para cumplir con su labor de orientador.
Actor<ACT-03>	Estudiante
Descripción	Es un participante activo de la aplicación que inicia un proceso de aprendizaje, el cual es apoyado a través de contenidos que comprenden diversas temáticas relacionadas con el modelado y la simulación. El estudiante podrá visualizar dichos contenidos, responder a las preguntas asociadas a las unidades y temas que se traten en la aplicación y participar activamente en los foros.

Con el propósito de exponer las distintas actividades u operaciones que pueden realizar cada uno de los actores dentro de la aplicación, se presenta los diagramas de casos de uso generales para cada uno de ellos, en donde se observa la interacción sistema-usuario.

Figura 12 Diagrama de caso de uso general para el usuario administrador

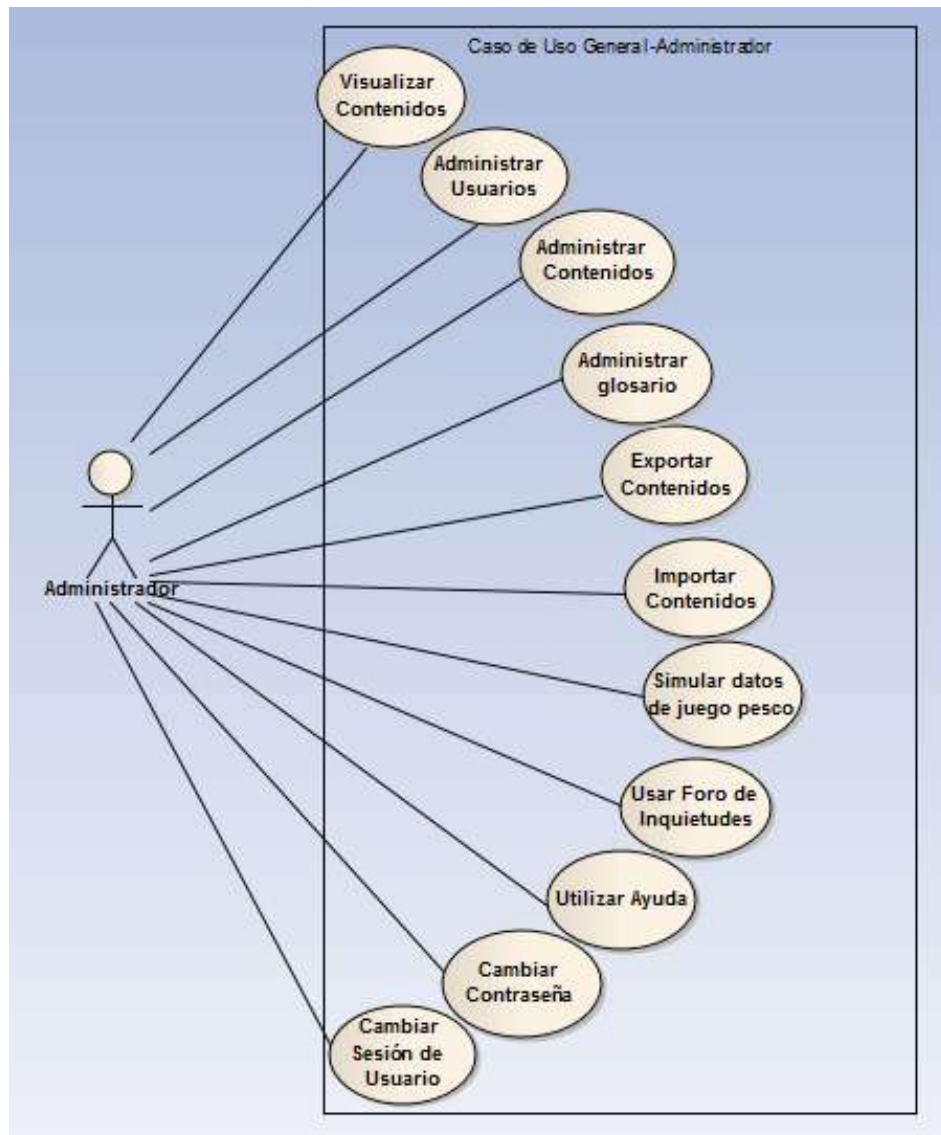


Figura 13 Diagrama de caso de uso general para el usuario profesor

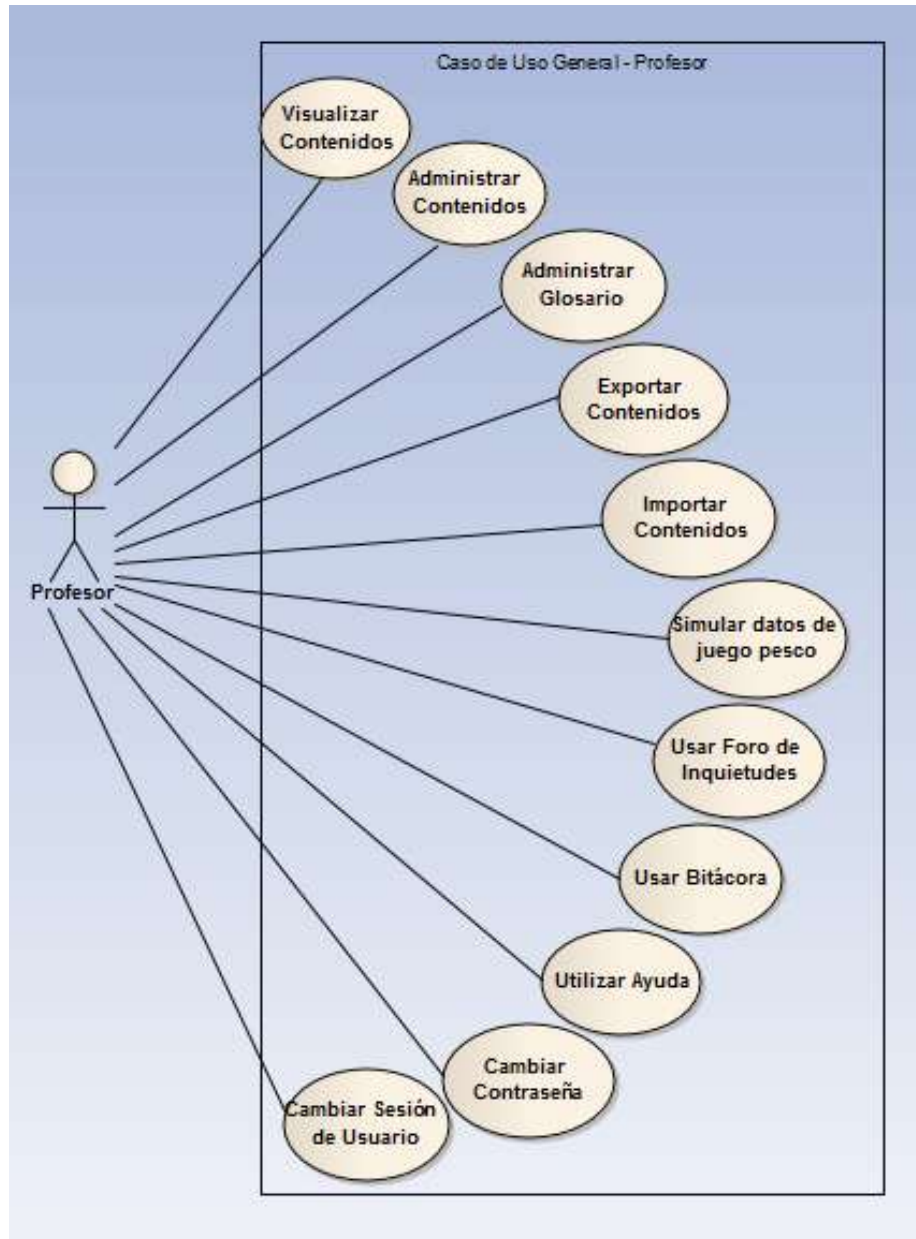
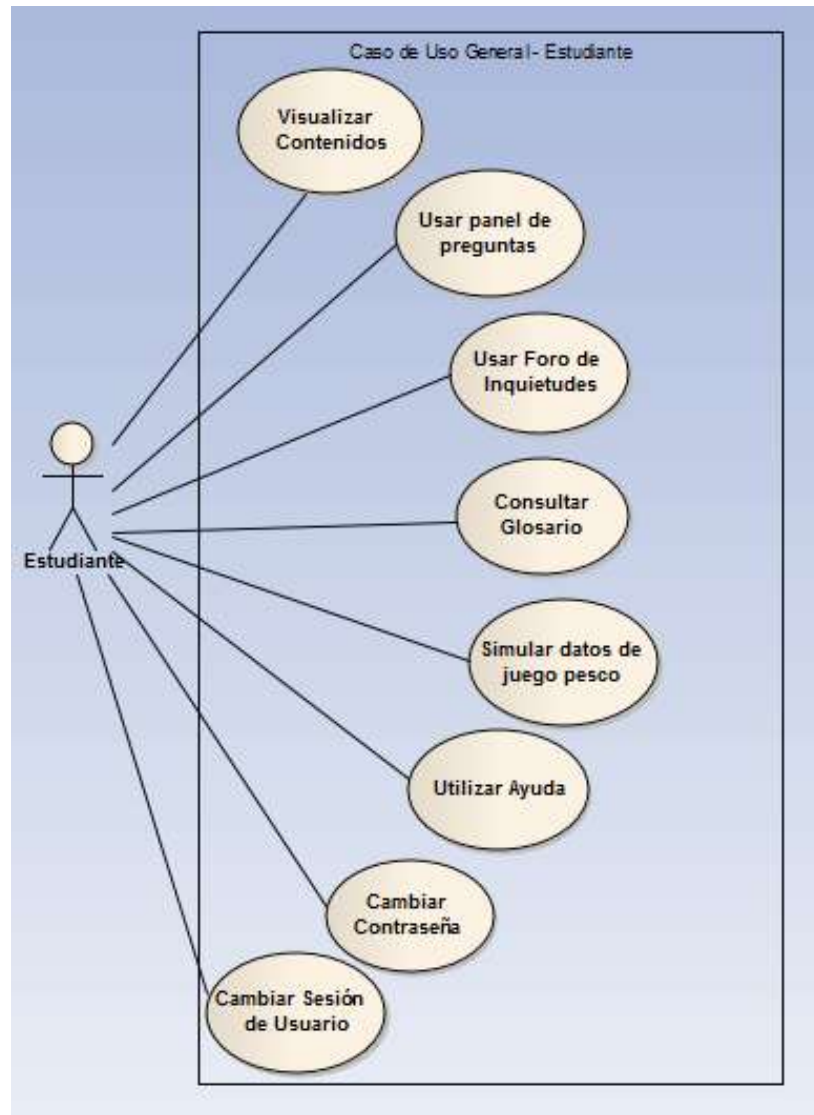


Figura 14 Diagrama de caso de uso general para el usuario estudiante



En la figura 15 se describe detalladamente uno de los casos de uso que se encuentra en el diagrama general del usuario administrador.

Figura 15 Diagrama Administrar Usuarios

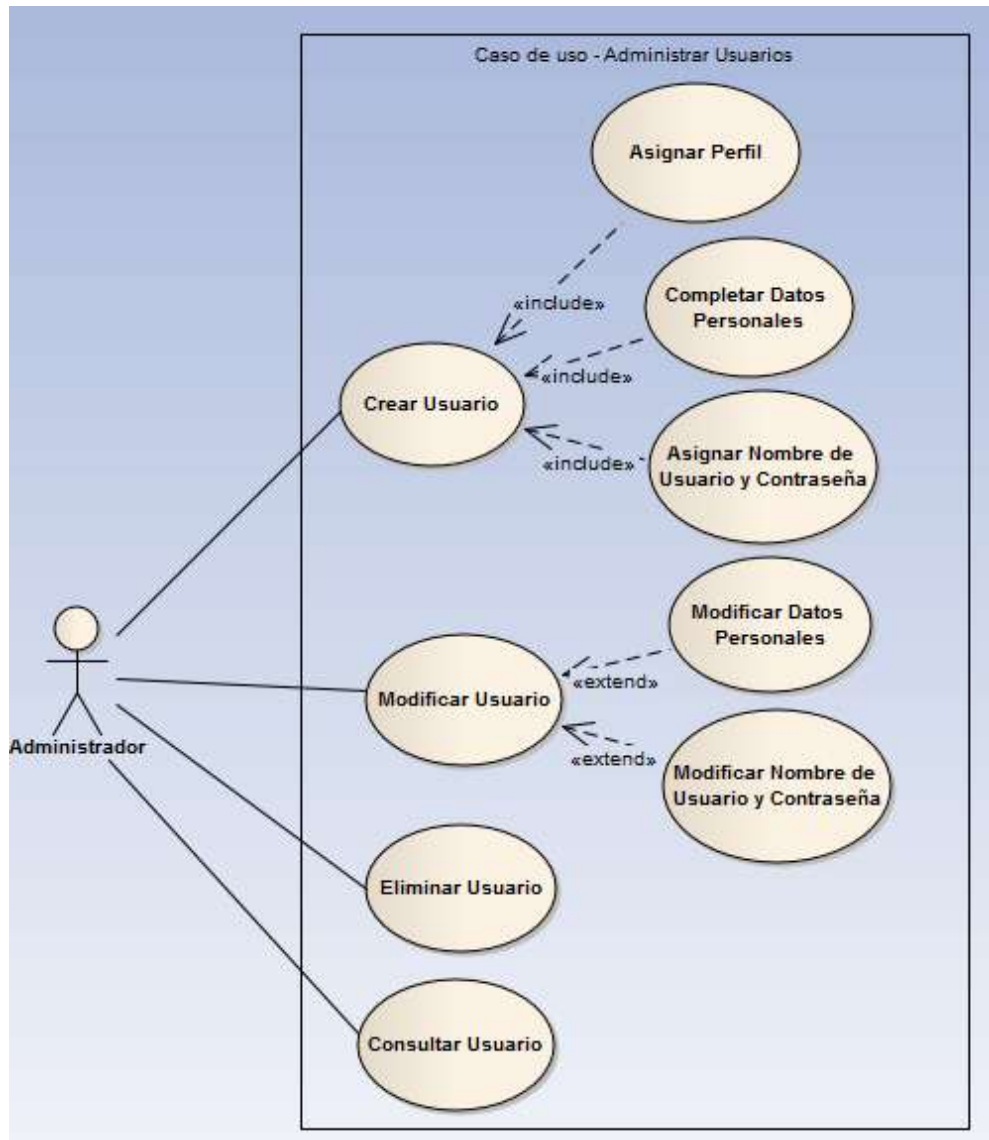


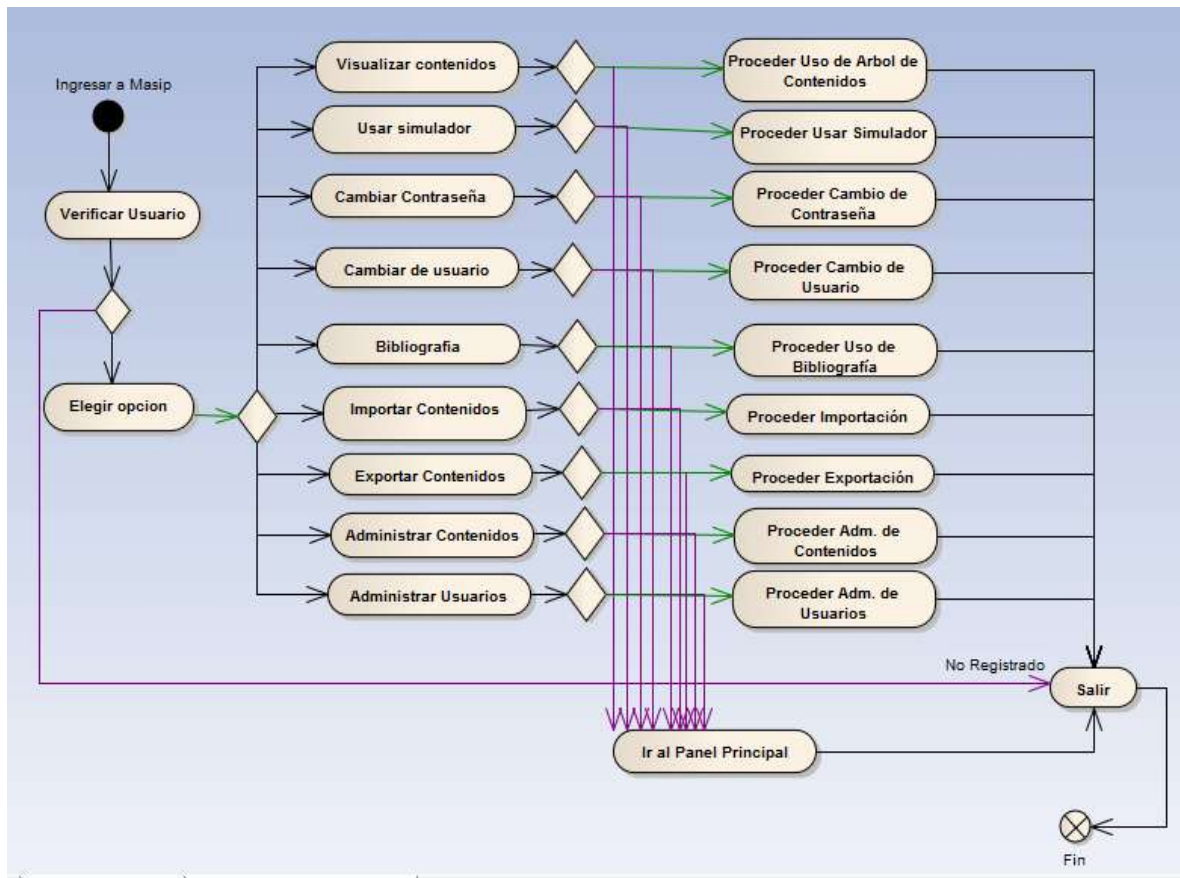
Tabla 17 Especificación caso de uso: Administrar Usuarios

REQUISITO FUNCIONAL - CASO DE USO FORMATO EXPANDIDO	
CASO-007	Administrar Usuarios
Actores	• Administrador
Pre-Condición:	Ingresar a la aplicación con nombre de usuario y contraseña correctos, estos deben corresponder a los datos de un usuario con privilegios de administrador.
Descripción:	Permitirle al administrador crear, modificar y eliminar usuarios de la aplicación Masip.
CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario administrador que ingresa a la aplicación se dirige al menú Usuario y selecciona la opción administrar usuarios.	2. Aparecerá una ventana en la cual podrá hacer tareas como crear, modificar, eliminar y consultar usuarios.
3. El administrador realizará la creación, modificación, eliminación o consulta de un usuario.	4. Según la acción realizada por el administrador, se ejecutara una determinada operación sobre la base datos ya sea de consulta, inserción, eliminación o actualización de los datos de usuario.
EXCEPCIONES	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
3. Ingresar un nombre de usuario o contraseña errado.	4. El sistema informará que el usuario no se encuentra registrado.

3.5.2.2 DIAGRAMAS DE ACTIVIDAD

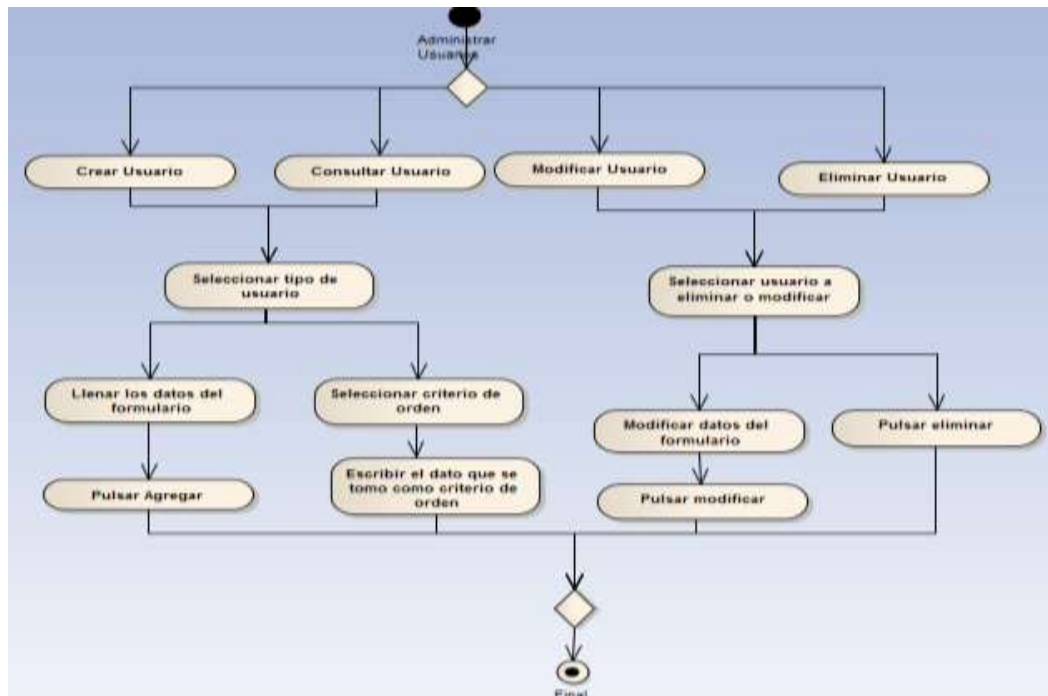
En la figura 16 se presenta el diagrama de actividades general para un usuario administrador de la aplicación Masip

Figura 16 Diagrama de actividades de un usuario administrador de Masip.



El siguiente diagrama de actividad corresponde a la administración de usuarios, que hace parte del diagrama general de actividades (figura 17) de un usuario con rol administrador.

Figura 17 Diagrama de actividades de administración de usuarios



3.5.3 SITIO WEB

Como se estableció en la primera versión, el diseño del sitio web está dividido en dos partes, el diseño del sitio web y el diseño de la aplicación que sirve como mercado virtual. Este último está a disposición de los jugadores de PESCO como única opción de venta de su producción durante el juego.

Para la sitio web se rediseñó la estructura del sitio, los contenidos y características que se debían mejorar para una mejor funcionalidad, ya que la sitio web esta implementada en Joomla, las características del sitio comprenden el uso de registro y acceso de usuarios, foros de discusión y descargas entre otros, los cuales se logran con el uso de extensiones disponibles para Joomla.

La aplicación de lado de servidor que sirve como mercado virtual se diseñó para estar ejecutándose a todo momento y disponible para recibir las peticiones de los usuarios, se hizo la necesidad de hacer mas uso de ella para mostrar al usuario mayor información sobre el mercado y sus juegos.

3.5.3.1 CASOS DE USO

Actores del Sistema. Para esta aplicación existen seis tipos de actores, cada uno con unas funciones y permisos específicos.

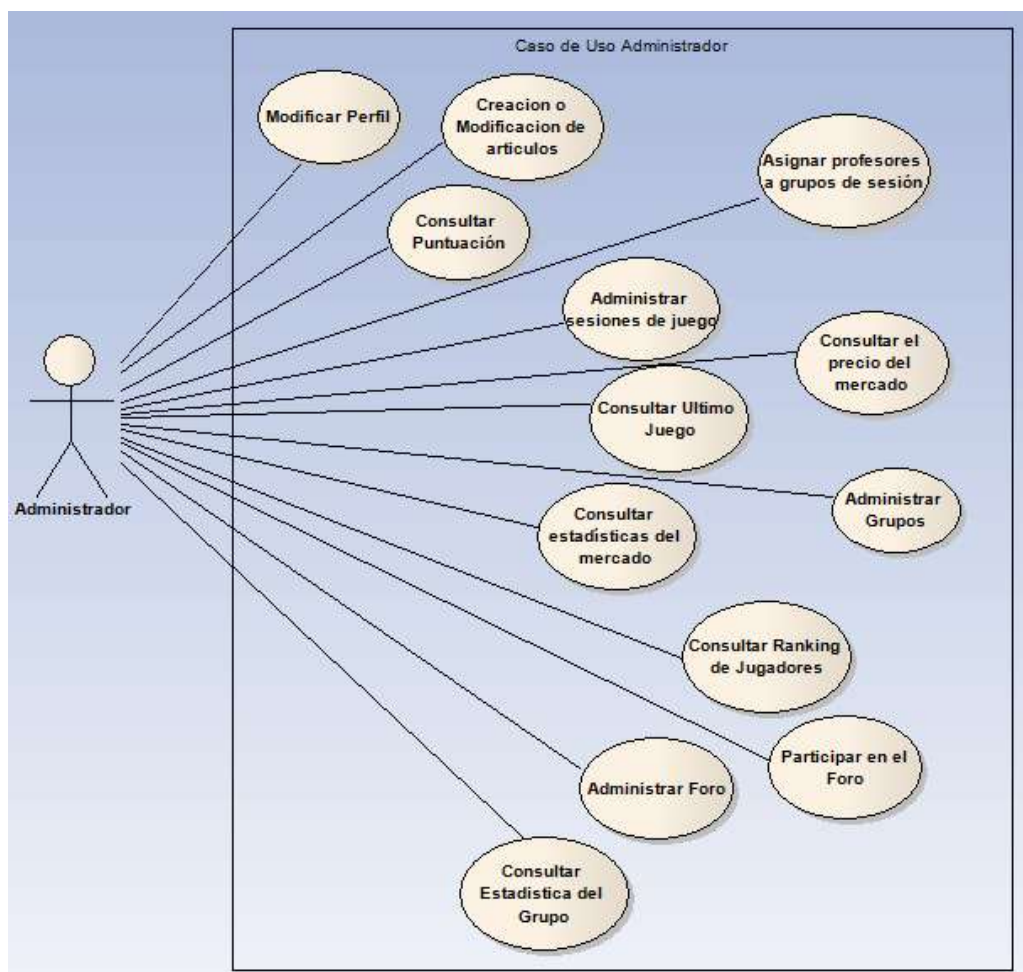
Tabla 18 Actores del sitio web

USUARIOS	DESCRIPCIÓN	PERMISOS
ADMINISTRADOR	Es el administrador del sitio en general.	Es el único que puede administrar usuarios, contenidos, foros.
USUARIO GENERAL	Es el usuario no registrado que tiene acceso a los contenidos y está limitado de servicios como el foro o las descargas.	Puede consultar los contenidos.
ESTUDIANTE	Es un usuario registrado objeto de los contenidos del sitio. Tiene acceso a todos los servicios que se ofrecen.	Puede consultar y descargar contenidos.
PROFESOR	Es un usuario registrado objeto de los contenidos del sitio. Tiene acceso a todos los servicios que se ofrecen. Además puede administrar sesiones de juego.	Puede consultar y descargar contenidos y administrar sesiones de juego.
INVESTIGADOR	Es un usuario registrado objeto de los contenidos del sitio. Tiene acceso a todos los servicios que se	Puede consultar y descargar contenidos, crear y administrar sesiones de juego.

	ofrecen. Además puede crear y administrar sesiones de juego.	
JUGADOR	Es quien realiza la conexión desde el dispositivo móvil, para consultar la variable de interés (precio gramo carne de pez).	Consultar el precio del gramo de carne de pez.

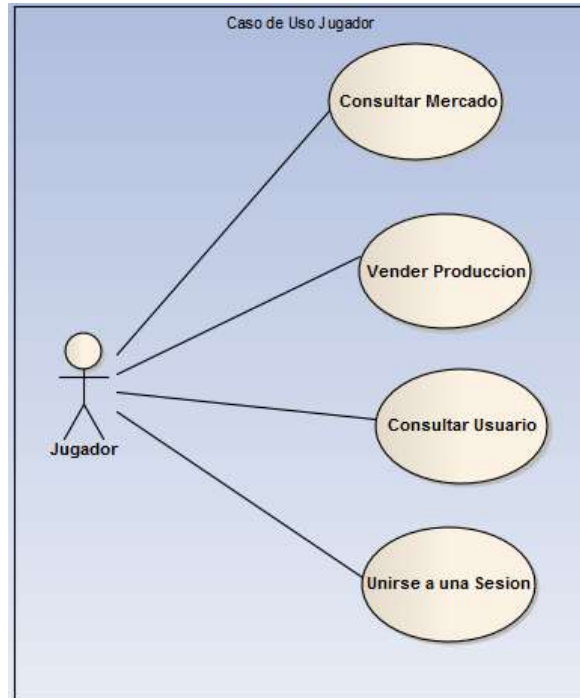
En la figura 18 se muestra el caso de uso del Administrador, que contempla todos los usos del sitio, los demás casos de uso se especifican para cada actor en el ANEXO I.

Figura 18 Caso de uso Administrador



El jugador tiene un caso de uso especial del sitio, cuando juega con el celular, como se muestra en la figura 19.

Figura 19 Caso de uso Jugador Celular

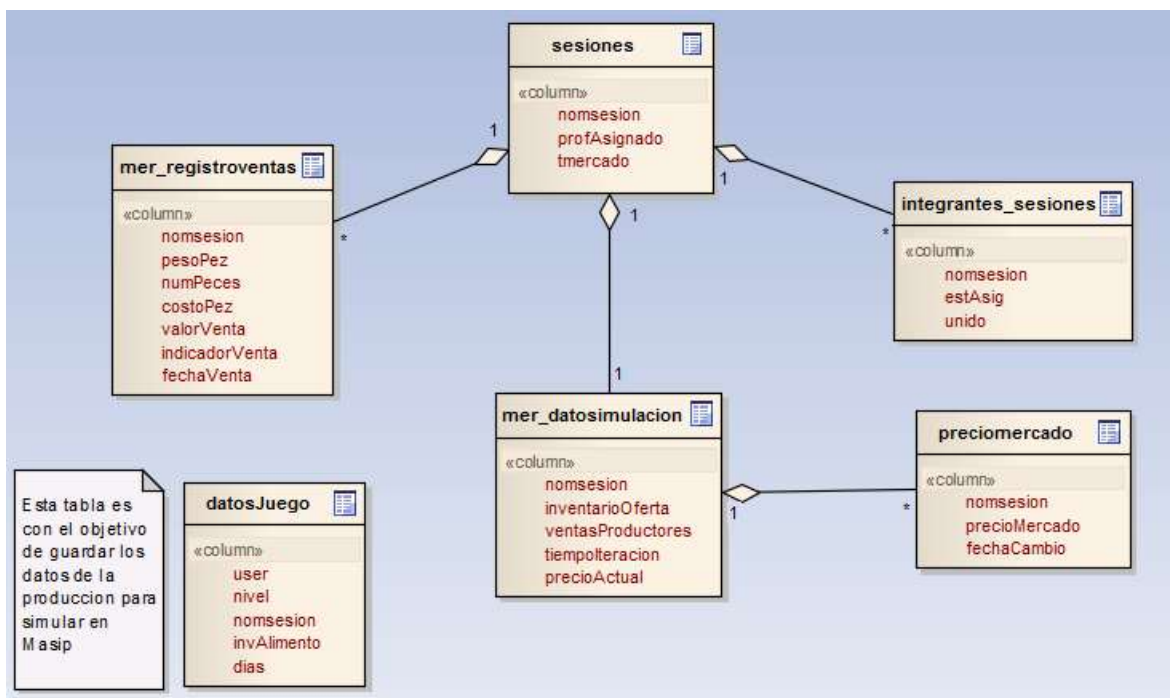


3.5.3.2 DIAGRAMA SESIONES

En la Figura 20 se muestra en diagrama entidad relación de la base de datos necesaria para la realización de las sesiones de juego teniendo en cuenta que las sesiones son creadas en el sitio web y consultadas por los usuarios desde el celular. Las sesiones se les asignan un identificador un profesor y un tiempo de simulación para el juego y el mercado, a una sesión pueden pertenecer muchos

estudiantes, pero estos no pueden estar unidos a varias sesiones al mismo tiempo desde el mismo dispositivo. A cada sesión creada le pertenece unos datos de simulación en el mercado y cada actualización del precio es asignado a la sesión correspondiente. Los usuarios registran y afectan el mercado de cada sesión.

Figura 20 Diagrama de Base de Datos Sesiones



3.6 IMPLEMENTACIÓN

3.6.1 JUEGO PARA TELÉFONOS MOVILES

3.6.1.1 DISEÑO DE LA NUEVA INTERFAZ

Para el diseño de la nueva interfaz del juego se tomaron como base los sprites de otros juegos para celular, de libre desarrollo.²⁰ Se tomaron como plantillas y con el programa Paint se trabajó pixel por pixel cada sprite para conformar los escenarios.

Después, el esquema de pantallas de la aplicación fue realizado con Visual Mobile Designer, componente incluido en NetBeans IDE, los elementos de las pantallas como las opciones de Menú están realizadas con el API de alto nivel de Java Micro Edition, por lo cual su apariencia depende del dispositivo donde se esté ejecutando. Se realizó un prototipo del sprite de Simon el Piscicultor:

Figura 21 Sprite Simon el Piscicultor



²⁰ <http://sdb.drshnaps.com/>

Figura 22 Sprite Simon Juego



Y el nuevo mapa de juego se rediseño para que quedara mejor ajustado a la realidad, sacando al estanque de la casa en la que se encontraba anteriormente, colocándole nombres a cada lugar y con la opción de ver el pez cuando se compra. Para obtener la nueva interfaz se modificó completamente la Clase PantallaCanvasPesco para acceder a los escenarios y layers creados. El nuevo mapa de juego se manejó por prototipos. La figura 10 se muestra el prototipo 1.

Figura 23 Prototipo 1 del Juego



Luego se trabajó en una nueva interfaz para mejor organización de los layer, se mejoró el estanque para que se viera más real y se resaltara más teniendo en

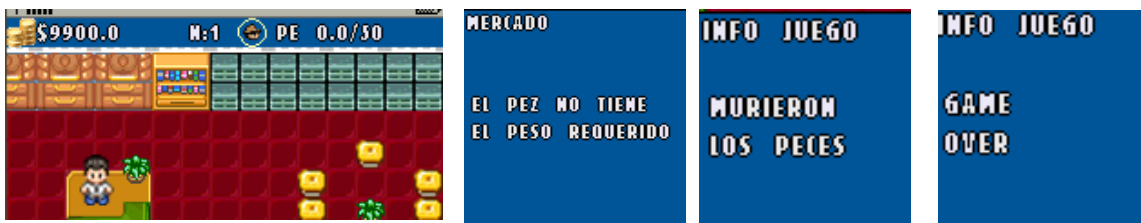
cuenta que se tienen producciones de peces, se creó un AnimatedTilayer para animar el pez y hacerlo visible cada vez que se tuviera una producción activa, se puso un nuevo sprite, el mensajero de los datos de la producción actual para simularla en Masip y un objeto pregunta el cual tiene como función dar a los jugadores los datos importantes del juego, en la figura 24 se muestra el prototipo 2.

Figura 24 Prototipo 2 del Juego



Finalmente se hizo visible más información de los datos del juego, por ejemplo cuando los peces mueren o cuando su dinero es insuficiente, se muestra ahora en tiempo real el cambio del dinero, el nivel que se está jugando y la experiencia obtenida, la restricción de vender el pez hasta un peso establecido de 250gr.

Figura 25 Pantallazos Prototipo 3



3.6.1.2 SESIONES DE JUEGO

Se creó un nuevo menú de sesiones que permite al usuario unirse a una sesión de juego existente. Si elige la opción de unirse a la sesión, el juego se conecta al servidor con su nombre de usuario para verificar en la base de datos que el usuario este en una sesión creada, si es así mostrara el nombre de la sesión y al presionar unirse, se descarga el tiempo de iteración que tenga configurada la sesión y creara el perfil con este dato.

Figura 26 Unirse a una sesión de juego



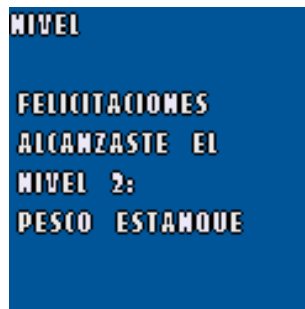
3.6.1.3 NIVELES

Se consideró la realización de dos niveles de juego, nivel 1: pesco pez (crianza de un solo pez), y Nivel 2: Pesco Estanque (crianza de un estanque de peces). Para ello se tuvo que optimizar el código de las clases que contenían los modelos

funcionándolas en una sola además de toda la información mostrada en cada para cada nivel, guardándola correctamente para volverla a cargar sin pérdida de datos, teniendo en cuenta que la aplicación debe no debe ser pesada pues los celulares tienen poca memoria.

De esa manera cuando se inicia el juego por defecto comienza con el nivel 1 de pesca un pez, cada vez que el jugador vende va adquiriendo un puntaje que es sumado a su experiencia, cuando el jugador tiene una buena experiencia en pesca 1, le da la posibilidad de pasar a Nivel 2, pesca estanque. Reiniciando así todos los datos del juego, y dando la posibilidad al usuario de criar un lote de peces.

Figura 27 Cambio de Nivel



3.6.2 MICROMUNDO DE APRENDIZAJE DE SISTEMAS PRODUCTIVOS

MASIP (Micromundo de Aprendizaje de Sistemas Productivos) es una herramienta de apoyo en el estudio de temáticas asociadas a sistemas productivos y de mercado mediante la aplicación de dinámica de sistemas.

En la fase análisis, donde se describen los requerimientos y requisitos de esta herramienta, se hizo evidente que algunos de los ítems planteados ya se habían tenido en cuenta en el proyecto Mac Ambiental desarrollado al interior del grupo SIMON por Nathali Angelica Ortiz Suarez y Rafael Orlando Vargas Almeida. Debido a esta situación se tomó la decisión de tener como código base la herramienta Mac Ambiental y reutilizar código de la aplicación Masip en su primera versión desarrollada también al interior del grupo SIMON por Luis Eduardo Guerra González y César Augusto Ríos Porras.

Para el desarrollo de esta aplicación se requirieron conocimientos en el lenguaje de programación Delphi y luego la posterior comprensión del código base del Mac Ambiental. Se continuó desarrollando con este lenguaje no solo por la existencia de un código base sino también porque Delphi permite la implementación de la arquitectura por componentes, con lo cual se desarrolló de una herramienta de simulación con el uso de un componente de evolución.

En una primera etapa del desarrollo de la aplicación se revisó el diseño y el código de la herramienta Mac Ambiental. La segunda etapa se concibió y planteo el diseño para herramienta Masip, aquí se creó la base de datos de Masip. En una tercera etapa se tomó el código base de Mac Ambiental y el código de la aplicación Masip primera versión y se reutilizaron realizando modificaciones sobre estos, adaptándolos a las necesidades que se tenían dentro de esta experiencia de un ambiente software integral y se implantaron las interfaces diseñadas en la anterior etapa. En una cuarta etapa se modificaron los contenidos del sistema productivo y la comercialización de peces, con el fin de facilitar la comprensión de los modelos de simulación elaborados en evolución y la dinámica de juego desde la teoría que la sustenta. También se elaboraron ayudas y manuales tanto de instalación como de uso de la herramienta. En una quinta etapa se agregó la funcionalidad de simulación con los datos reales del mercado de gramo pez que se aloja en el servidor del grupo SIMON y del jugador que opera ya sea desde un

celular o un emulador. En la sexta y última etapa se realizaron pruebas al sistema y pruebas de aceptación con los grupos de modelado de la UIS, la UCC y con los miembros de grupo de Investigación SIMON. La implementación estas etapas originaron dos prototipos de la herramienta MASIP, en donde se puede destacar como diferencias el mejoramiento de la interfaz gráfica, de los simuladores (cuya finalidad es la de permitirle al jugador experimentar con sus datos de producción y con los datos de mercado) y el de los instaladores de la herramienta.

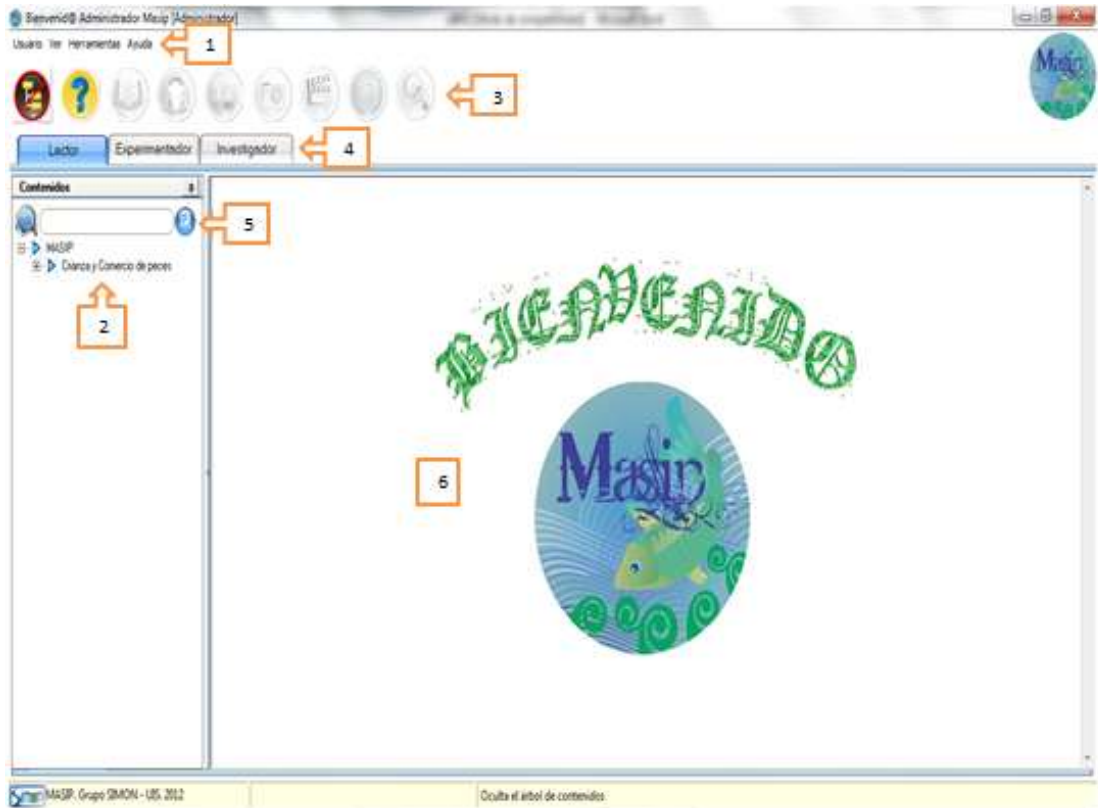
ENTORNO DE MASIP

En la figura 28 se puede visualizar el entorno de la aplicación Masip en donde se visualiza los siguientes elementos:

- 1. Barra de herramientas:** Permite acceder a las diversas herramientas de administración y servicios que ofrece la aplicación.
- 2. Árbol de contenidos:** Permite acceder a las unidades y temas que contiene la aplicación.
- 3. Iconos de acceso rápido:** Permite la apertura de preguntas guías referentes a las unidades, preguntas puntuales referentes a los temas, acceso a niveles experimentador e investigador, imágenes, videos y modelos.
- 4. Pestañas de niveles lector, experimentador e investigador:** Permite visualizar contenidos según el nivel de aprendizaje en que se encuentre el usuario de la aplicación.
- 5. Buscador:** Permite encontrar unidades y temas por búsqueda de palabras.

6. Visor de Contenidos: En esta área se presentan los contenidos seleccionados por el usuario.

Figura 28 Pantalla principal de Masip



FUNCIONALIDADES DE MASIP

Masip se concibe como una herramienta de apoyo para el aprendizaje y el estudio de sistemas productivos mediante el análisis de modelos con dinámica de sistemas. Con el fin de que la herramienta tuviera un papel dentro del proceso de aprendizaje se le dotó de las siguientes funcionalidades.

- La visualización de información sobre las temáticas de sistemas productivos y de mercado, las cuales están debidamente organizadas en unidades y temas. Además los temas están clasificados en niveles de profundización.
 - Nivel lector: Ofrece una lectura para conocer fundamentos teóricos.
 - Nivel experimentador: Permite efectuar la experimentación simulada de los fenómenos en estudio.
 - Nivel investigador: Permite conocer los modelos matemáticos que sustentan los experimentos que se simulan.
- Se pueden incluir otros tipos de recursos multimedia como imágenes y videos.
- Se permite la experimentación de modelos a través de modelos que se encuentran en el nivel experimentador.
- Se cuenta con un simulador del juego pesca que toma datos reales del mercado soportado en el servidor del grupo SIMON y del juego en móviles que puede ser iniciado desde un celular o un emulador, con estos datos se recrea el escenario en el cual se encuentra el jugador.
- La administración de contenidos que puede ser empleada por un usuario administrador o profesor.
- La administración de usuarios que es tarea propia del administrador.
- La disposición de un panel de preguntas guía (que se conciben en cada unidad) y de preguntas puntuales (que se conciben en cada tema).
- El seguimiento de las actividades realizadas por un estudiante a través de una bitácora.
- La disposición de un glosario de términos que puede ser revisado por todos los usuarios de la aplicación pero solo puede ser modificado por un administrador o profesor.
- La posibilidad de compartir inquietudes sobre un tema de discusión propuesto mediante un foro.

- La exportación e importación de contenidos que puede llevarse a cabo por un administrador o profesor.
- La disposición de un manual de ayuda para la exploración de la aplicación.
- Se le permite a los usuarios cambiar de contraseña. También está la opción de cambiar de sesión.

A continuación se presentan pantallazos de los simuladores elaborados con la finalidad de crear un vínculo de interacción entre Masip, el mercado dispuesto en el servidor y el juego para dispositivos móviles.

Los datos de juego del usuario son obtenidos a través del nick de jugador, como se muestra en la figura 29.

Figura 29 Ingreso al simulador



En Masip existen dos tipos de simuladores:

1. **Simulador de la situación actual:** Se le dio este nombre porque se presenta la simulación con la información de la partida de juego obtenida en el momento del envío de datos desde el celular. Además, no se le da la posibilidad al

usuario de realizar cambios sobre ningún parámetro solo se le permite la visualización de resultados.

2. **Simulador de predicciones:** En este simulador se le permite al usuario hacer apreciaciones de variables como el tiempo estimado en días de juego y el precio de mercado que él estima. Adicionalmente el usuario puede observar el historial de precio de gramo en el mercado.

Figura 30 Simulador de la situación actual

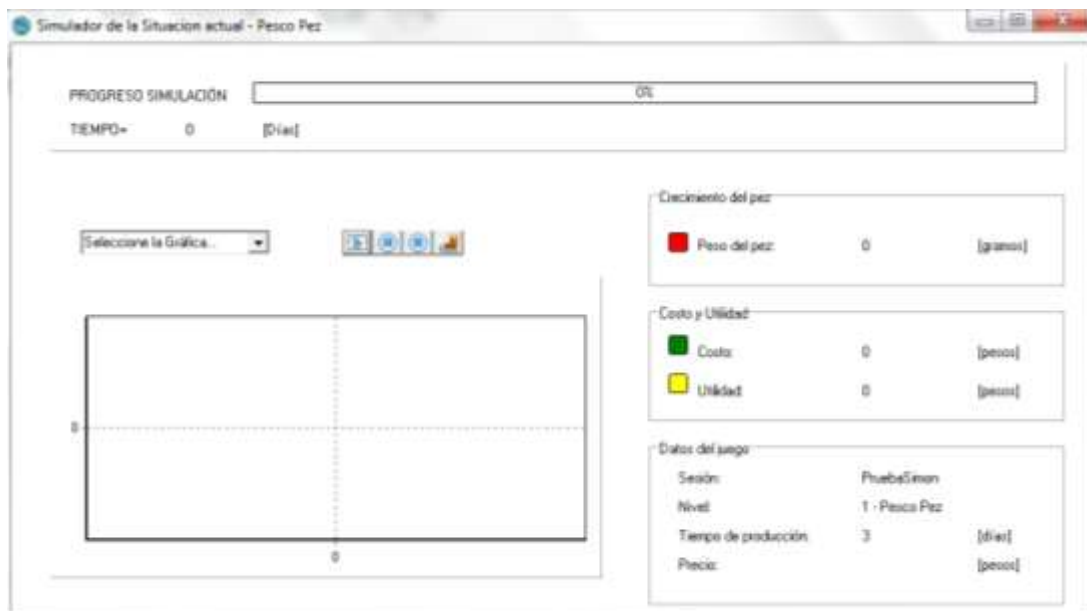


Figura 31 Simulador de predicciones



3.6.3 SITIO WEB

Joomla es *Sistema de Gestión de Contenidos* más popular de libre de desarrollo, por lo tanto está en constante actualización para responder de manera oportuna las necesidades de los usuarios. La versión estable de Joomla 1.6 fue lanzada a mediados del año 2011, y desde entonces han estado trabajando en la versión de Joomla 1.7 y se rumora desde ya la 1.8. Por estas razones se vio la necesidad de actualizar la versión de la sitio web del proyecto, como parte de su mantenimiento.

El problema es que en este caso no estamos ante una "actualización", sino más bien ante una "migración", ya que aunque están basadas en el mismo código, en el proceso de diseño de Joomla 1.6 se han llevado a cabo algunas reformas importantes del framework, y lo cierto es que aunque están directamente emparentadas, las versiones 1.5 y 1.6 son dos aplicaciones distintas.

Por ello, pasar de la versión 1.5 a la 1.6 no fue un proceso sencillo en estos momentos, y debería ser encarado con cierta cautela. Además, es importante dejar claro que la versión 1.5 ni ha quedado obsoleta ni es insegura en modo alguno. Simplemente es más antigua, y a las desventajas de tener unas prestaciones inferiores, opone la gran ventaja de ser totalmente estable, tener una amplísima base de soporte gratuita y tener a su disposición miles de extensiones igualmente estables y documentadas.

Antes de migrar la web completa se tuvieron en cuenta que las extensiones usadas en la anterior web fueran compatibles con la nueva versión. Se hicieron backups del sitio con el componente llamado Akeeba Backup²¹ para respaldar toda la información en caso de fallo y se hicieron las pruebas antes desde un servidor local.

Se probó utilizando el componente de actualización llamado jupdate²², pero primero se tuvo que actualizar la versión de Joomla 1.5.19 a la 1.5.25, la cual es la última estable de la 1.5 y es un requisito para usar este componente, sin embargo debido a problemas técnicos no se logró migrar exitosamente la web.

Como segunda opción y gracias a la investigación realizada se decidió hacer una migración manual de la versión del Joomla, dado que la página no poseía grandes cantidades de artículos e información. Se realizaron los siguientes pasos:

Antes que todo se realizó backups del sitio protegiendo la información, se instaló un de nuevo el Joomla con la versión 1.6.6 con la plantilla nueva, exportación de los usuarios de la sitio web antigua a la nueva para lo cual se tuvo que pasar manualmente a las tablas de usuarios de la nueva página, se crearon todos los

²¹ <https://www.akeebabackup.com/>

²² <http://Joomlaupdate.com/extensions/jupdate>

artículos de la página teniendo en cuenta el rediseñando mapa para que sea más funcional y realice bien su rol de contribuir con el ambiente software de aprendizaje.

Figura 32 Pantallazo sitio web



3.6.3.1 REESTRUCTURACIÓN DEL MAPA SITIO WEB

Gracias a las pruebas realizadas a el sitio web con distintos grupos de personas se pudo definir un nuevo mapa para la sitio web, haciéndola más orientada al usuario, más funcional y mejor ordenada, clasificando la información según el tipo de usuario y según la temática abordada. A continuación se muestra el nuevo mapa del sitio web con todas las funcionalidades (usuario Administrador)²³:

²³ Remítase al ANEXO J.

Menú Principal

- Inicio
 - Bienvenidos
 - Banner Juego en Flash
 - Ultimas Noticias
 - Proyectos Relacionados
 - Enlaces de Interés
 - Iniciar Sesión de Usuario (En todas las páginas)
 - Tu perfil
 - Creación o Modificación de Artículos
 - Administración de Usuarios
 - Mi Juego
 - Ultimo Juego
 - Puntuaciones
 - Mis Grupos
- Ambiente de Aprendizaje
 - Explicación del ambiente software de aprendizaje
 - Manual de Usuario
- Juego
 - Administrar Sesiones de Juego
 - Crear Sesión
 - Modificar Sesión
 - Eliminar Sesiones
 - Descripción del Juego y sus versiones
 - Manual de Usuario
 - Descargas Juego (Enlazado a descargas)
- Masip
 - Explicación de Masip
- Información Teórica
 - Dinámica de sistemas
 - Oferta y Demanda
 - Mercado
 - Precio del Mercado
 - Estadísticas del precio del Mercado
 - Ranking de Jugadores
 - Estadísticas de los grupos
 - Estadísticas de todos los usuarios

- Modelos
 - Modelo de la Oferta y la Demanda
 - Modelo del Mercado
 - Modelo de crianza de un pez
 - Modelo del Estanque de peces
- Descargas
 - Software: (Emulador, evolución, etc)
 - Descargas Juego
 - Descargas de Modelos
- Foro
 - Administrar Foro

3.6.3.2 IMPLEMENTACIÓN DE LAS NUEVAS FUNCIONALIDADES

Ranking de Jugadores

El ranking de jugadores fue implementado para cumplir con uno de los requisitos de ofrecer mayor información a los jugadores del mercado y de la dinámica del juego. Se implementó esta funcionalidad con la tecnología java web, consultando la base de datos de las transacciones del mercado por medio del servlet ya implementado.

En este ranking se muestran organizados los jugadores por el parámetro de indicador de venta del mercado, que es un parámetro calculado para medir la utilidad que ha dejado la venta de los peces, a mayor indicador de venta, el usuario alcanzaría una mejor posición en el ranking de jugadores.

La información que se muestra en esta tabla contiene el nombre de usuario del jugador, el valor de la venta, el indicador de la venta y la fecha de la venta, para hacer más completa la información como se muestra en la Figura 33.

Figura 33 Ranking de Jugadores

PUESTO	USUARIO	VALOR VENTA	INDICADOR VENTA	FECHA
1	Angel	499.99	49.99	2010-10-09 09:07:42.0
2	Eduardo	499.72	49.97	2010-11-13 16:55:42.0
3	Jehiel	344.36	34.43	2010-11-24 14:57:17.0
4	mtraa	303.90	23.30	2010-11-24 15:16:28.0
5	Alejo7	405.00	22.60	2010-11-24 14:59:00.0
6	jalf89	435.72	22.19	2010-11-24 14:57:37.0
7	nafa.diaz	407.18	20.73	2010-11-24 15:04:47.0
8	irma	1947.51	19.24	2010-07-15 12:31:17.0
9	epsilon	473.79	18.88	2010-11-24 15:00:18.0
10	santmat	20057.99	18.86	2012-04-22 23:21:37.0
11	fabio	11524.89	16.67	2012-05-03 09:39:43.0
12	rjak	23035.38	16.40	2011-04-30 18:09:37.0
13	Isid	462.90	15.96	2010-11-24 15:11:41.0
14	hprieto	7720.61	15.46	2011-05-04 23:49:33.0

Mis Juegos

Esta nueva funcionalidad se implementó dentro de un menú nuevo que se encuentra en la página, llamado mi perfil, donde el usuario puede modificar los datos de acceso o información de su cuenta, se quiso además que los usuarios pudieran consultar las transacciones hechas en el juego.

Esta página esta implementada en php, porque se necesitaba usar los datos de logueo de joomla para consultar la base de datos con el mismo usuario que inicio sesión, el componente de inicio de sesión de joomla está programado en php, por

lo tanto para mayor facilidad se programó esta funcionalidad en el mismo lenguaje, un ejemplo se muestra en la figura 34.

Figura 34 Funcionalidad: Mis Juegos

Hola mirsa

Estas son sus transacciones en el Juego:

SESION	PESO	PECES	COSTO	VALOR VENTA	INDICADOR VENTA	FECHA VENTA
Sesion Simon	31.1865145194955	1	167.466286298739	286.421708069654	1.71032459368397	2012-05-01 20:38:21
Sesion Simon	31.1865145194955	1	167.466286298739	132.026541572882	0.788376839845621	2012-05-01 20:37:20
Sesion Simon	28.8336857613679	1	160.58421440342	1441.68428806038	8.97774599716617	2012-04-30 20:37:40
Sesion Simon	28.8336857613679	1	160.58421440342	1441.68428806038	8.97774599716617	2012-04-30 20:36:15
Sesion Simon	954.198250882777	1	8935.53721060015	47709.9125441382	5.33934462132634	2012-04-30 20:33:41
Sesion Simon	850.309443128354	1	5388.91428447891	42515.4721564171	7.88943188034549	2012-04-30 20:30:49
Sesion Simon	850.309443128354	1	5388.91428447891	42515.4721564171	7.88943188034549	2012-04-30 20:30:26
Sesion Simon	29.9870331818226	1	163.967582679557	1499.35165959111	9.14419565346676	2012-04-30 20:25:43

Estadísticas del precio

Para mostrar las estadísticas del precio del gramo del pez, se hizo necesaria la creación de tablas en la base de datos que guardaran cada actualización del precio con su respectiva fecha y hora. Se utilizó el lenguaje java web para la codificación de la página y para la gráfica se usó la librería JFreeChart²⁴ de Java, que permite la creación de graficas a partir de los datos obtenidos consultando la

²⁴ <http://www.jfree.org/jfreechart/>

base de datos, de esa manera los jugadores pueden observar cómo va cambiando el precio del gramo del pez a través del tiempo, distinguiendo la sesión de juego que se desee. A esta función solo pueden acceder los usuarios registrados jugadores. En la figura 35 se muestra esta funcionalidad.

Figura 35 Funcionalidad: Estadísticas del Precio



Creación de Sesiones

Se realizó un nuevo menú en la página llamado Sesiones, visible solo usuarios con rol de administradores e investigadores, para la creación de sesiones se

crear nuevas páginas en java web, la función crear sesiones muestra un formulario donde el usuario puede escoger los estudiantes que desee unir a la sesión, se realizaron consulta a la base de datos para obtener los usuarios por el parámetro institución, de esa manera se muestran los estudiantes que cumplan con ese criterio, se asigna un profesor a la sesión y se definen los tiempos deseados para las iteraciones del juego y del celular. Estos datos son guardados en la base de datos que después consultaran los usuarios que quedaron activados para unirse a esta sesión.

La función modificar sesión da la opción de cambiar los parámetros y los integrantes de esta y actualiza los registros de la base de datos. Y la función eliminar es para eliminar algún sesión existente, el sistema borra los datos asociados a esta sesión de juego, como integrantes, ventas y cambios en el precio.

Figura 36 Creación de Sesiones

ESTABLECER PARÁMETROS PARA CREAR SESIONES:

Seleccione la institución de los estudiantes:

Todos

Seleccione el profesor el cual desea asignar a la sesión:

-Escoger-

Nombre de Sesión:

Tiempo de Iteración Juego: (En segundos)

Tiempo de Iteración Mercado: (En segundos)

Figura 37 Mostrar Sesiones

SESIONES:	
NOMBRE SESION	TIEMPO ITERACION
global	60 (segundos)
Sesion Simon	5 (segundos)

Figura 38 Integrantes Sesión de Juego

MOSTRAR INTEGRANTES SESIONES DE JUEGO:

Elija la sesion de juego:

Todos

ESTUDIANTE	UNIDO
qaski	Si
natica	Si
fabio	Si
lucito63	Si
john	Si
marzu	Si
mirsa	Si
anamoon	Si
silviajcome	Si
aubregon	Si
hekatou2kx	Si
Utdorcan	Si
germanoedu	Si
nmoo	Si
skedyfls	Si

Figura 39 Agregar Jugadores a Sesiones



3.7 PRUEBAS

En esta etapa del desarrollo se realizaron pruebas del sistema, para comprobar que las modificaciones realizadas durante el proceso de mantenimiento del software no generaron errores sobre los productos que conforman el ambiente. También se realizaron pruebas de aceptación que son realizadas por los clientes del ambiente (es decir los estudiantes) con el fin de constatar que el resultado de las modificaciones es satisfactorio y contribuye positivamente en su proceso de aprendizaje de la dinámica de sistemas.

3.7.1 PRUEBAS DEL SISTEMA

A cada uno de los productos que conforman este proyecto se les realizó pruebas técnicas con el fin de encontrar posibles errores o fallos. En este proceso de pruebas participaron miembros del grupo Simon y personas de la comunidad en general.

- **PRUEBAS EN MASIP**

Se elaboraron 3 formatos de prueba para Masip, donde cada uno corresponde a un tipo de usuario dentro de la aplicación (Administrador, profesor, estudiante). En las pruebas software participaron 11 personas, quienes respondieron algunas de las siguientes preguntas que se establecieron para los casos de uso elaborados.

1. Encontró la información que necesitaba rápidamente? Si (), No ().
2. Es fácil la exploración de contenidos a través de los recursos de acceso disponibles? Si (), No ().
3. Está teniendo dificultades de usabilidad (numero de etapas, procedimientos, errores) en este caso de prueba? Si (), No ().
4. Está precisando de ayuda externa (textual, gráfica, verbal) en este caso de prueba? Si (), No ().
5. Encontró alguna diferencia entre la manera como pensó iba a realizar este caso de prueba y su realización? Si (), No ().
6. Demoró más tiempo de lo que esperaba, para encontrar la información que estaba precisando? Si (), No ().

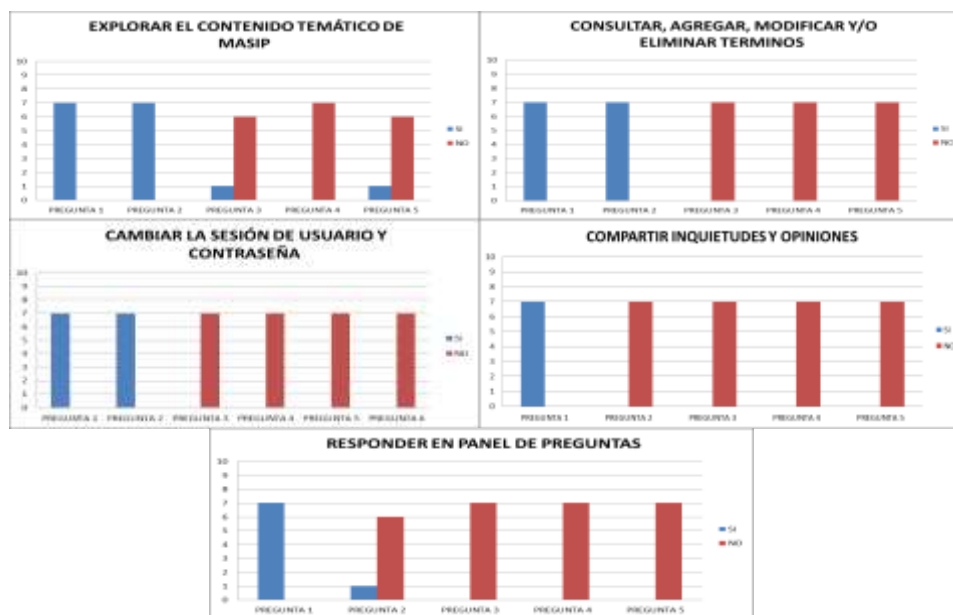
Las anteriores preguntas permiten evaluar los siguientes aspectos:

1. Rapidez en la búsqueda.
2. Compresión de la información disponible.
3. Dificultad de usabilidad.
4. Necesidad de ayuda externa.
5. Similitud entre el proceso realizado y el imaginado.
6. Tiempo empleado en el caso de prueba.

Formato de Prueba Estudiante (contestado por 7 personas)

La figura 40 muestra los casos de prueba que se establecieron para el rol estudiante y las respuestas que dieron los participantes a las preguntas realizadas.

Figura 40 Resultados pruebas Masip – Rol estudiante



Con base a las pruebas realizadas se concluyó:

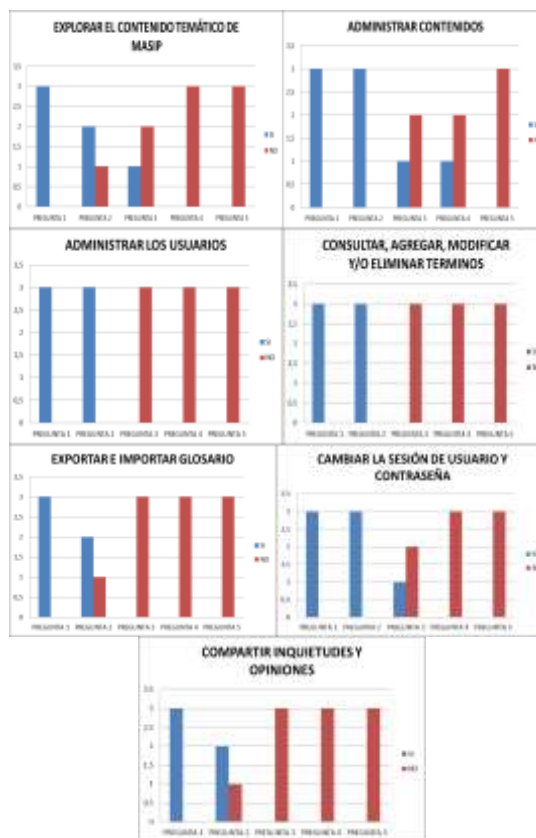
1. El 100% de los participantes reconoce encontrar rápidamente los recursos buscados.

2. El 100% de los participantes reconoce comprender la información disponible.
3. El 90% de los participantes reconoce no haber tenido problemas de usabilidad.
4. El 100% de los participantes afirma no necesitado de ayuda externa.
5. El 100% de los participantes afirma que el proceso realizado es similar al esperado.
6. El 95% de los participantes afirma que no demoro más del tiempo esperado.

Formato de Prueba Administrador (contestado por 3 personas)

En este formato de prueba no se tuvo en cuenta la pregunta 6 ya mencionada en la introducción de la prueba de esta aplicación.

Figura 41 Resultados pruebas Masip – Rol Administrador



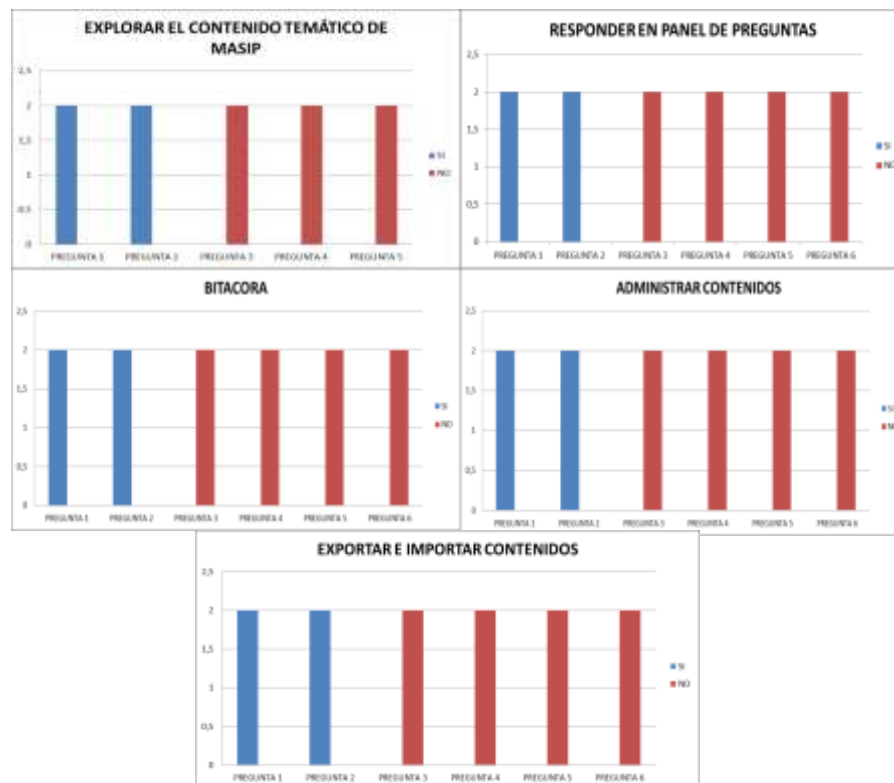
Con base a las pruebas realizadas se concluyó:

1. El 100% de los participantes reconoce encontrar rápidamente los recursos buscados.
2. En el 85% de los casos, los participantes reconoce comprender la información disponible.
3. En el 85% de los casos, los participantes no haber tenido problemas de usabilidad.
4. El 95% de los participantes afirma no necesitado de ayuda externa.
5. El 100% de los participantes afirma que no demoro más del tiempo esperado.

Formato de Prueba Profesor (contestado por 2 personas)

En este formato de prueba no se tuvo en cuenta la pregunta 5 ya mencionada en la introducción de la prueba de esta aplicación para el caso de prueba explorar el contenido temático de Masip.

Figura 42 Resultados pruebas Masip – Rol profesor



Con base a las pruebas realizadas se concluyó:

1. El 100% de los participantes reconoce encontrar rápidamente los recursos buscados.
2. El 100% de los participantes reconoce comprender la información disponible.
3. El 100% de los participantes reconoce no haber tenido problemas de usabilidad.
4. El 100% de los participantes afirma no necesitado de ayuda externa.
5. El 100% de los participantes afirma que el proceso realizado es similar al esperado.
6. El 100% de los participantes afirma que no demoro más del tiempo esperado.

- **PRUBAS PESCO:**

Número de Personas: 11

Se realizó un formato de prueba ajustado para este producto. Esta prueba se realizó con los estudiantes integrantes del grupo SIMON que realizan proyecto de pregrado y la colaboración de la comunidad en general. Las siguientes fueron las preguntas escogidas:

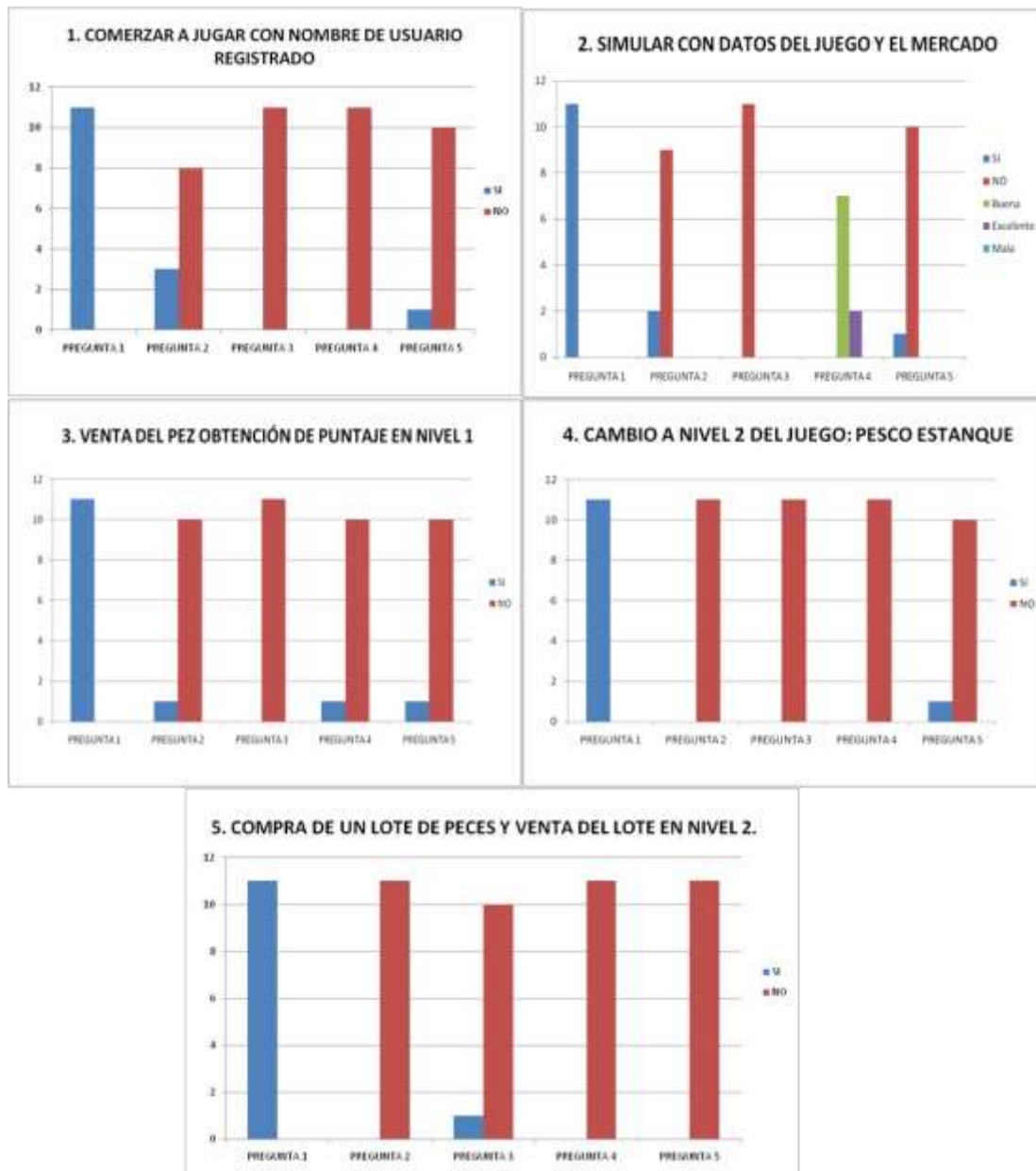
1. Comprende fácilmente la información mostrada en el juego? Si (), No ().

Observaciones:

2. Está teniendo dificultades de usabilidad (procedimientos, errores) en este caso de prueba? Si (), No (). Observaciones:
3. Está precisando de ayuda externa (textual, gráfica, verbal) en este caso de prueba? Si (), No (). Observaciones:

4. Encontró alguna diferencia entre la manera como pensó iba a realizar este caso de prueba y su realización? Si (), No (). Observaciones:
5. Demoró más tiempo de lo que esperaba, para encontrar lo solicitado en este caso de prueba? Si (), No (). Observaciones:

Figura 43 Resultados Pruebas en Juego Pesco



La figura 43 muestran los resultados de cada caso de prueba del juego, de lo cual se concluyó que:

- El 100% comprendieron la información disponible.
- El 90% no está teniendo dificultades de usabilidad.
- El 100% no está precisando de ayuda externa.
- El 95% encontró similitud entre el proceso realizado y el imaginado.
- El 90% no gasto más tiempo del planeado en el caso de prueba.
- El 90% califica como buena o excelente la búsqueda de los procedimientos en la aplicación.

- **PRUBAS SITIO WEB:**

Esta prueba se realizó con estudiantes de Ingeniería de Sistemas, integrantes del grupo SIMON de la Universidad Industrial de Santander y usuarios de la comunidad en general.

Número de Personas: 11 Personas

Se realizó un formato de prueba ajustado para este producto. Esta prueba se realizó con los estudiantes integrantes del grupo SIMON que realizan proyecto de pregrado y la colaboración de la comunidad en general. Las siguientes fueron las preguntas escogidas:

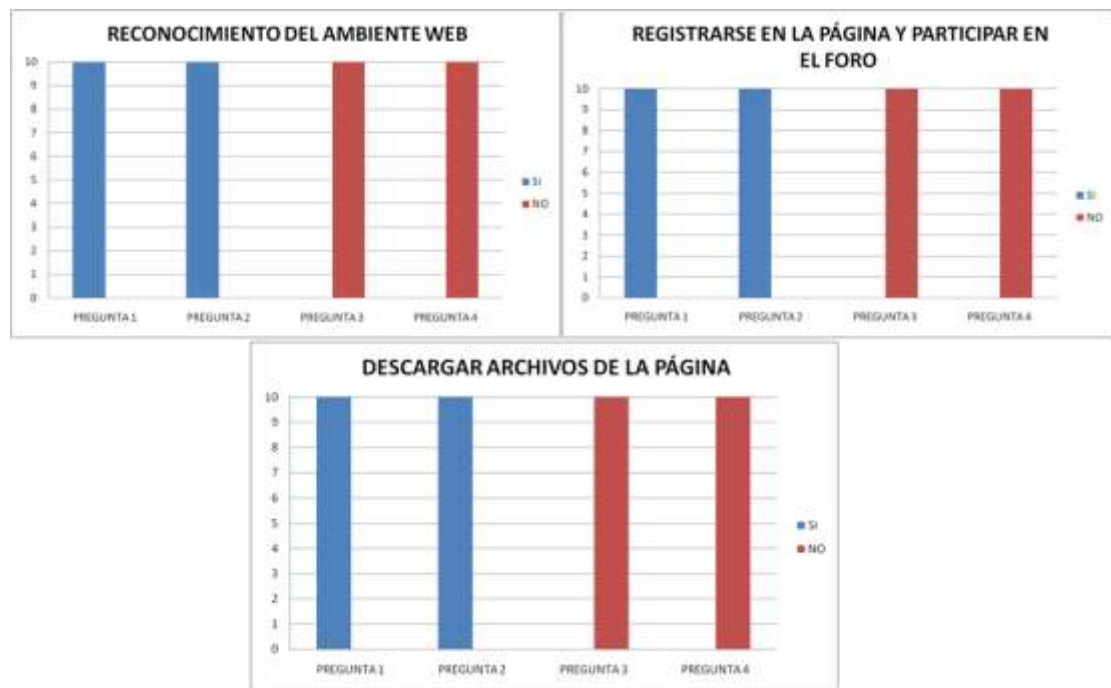
1. Encontró lo indicado en la prueba rápidamente? Si (), No ().

Observaciones.

2. Los links funciona correctamente? Si (), No (). Observaciones.

3. Está teniendo dificultades de usabilidad (procedimientos, errores) en este caso de prueba? Si (), No (). Observaciones.
4. Está precisando de ayuda externa (textual, gráfica, verbal) en este caso de prueba? Si (), No (). Observaciones.

Figura 44 Resultados Pruebas Sitio Web



La figura 44 muestran los resultados de cada caso de prueba del juego, de lo cual se concluyó que:

- El 100% encontró rápidamente lo que buscaba.
- El 100% afirmó que los links funcionan correctamente.
- El 100% no tuvo problemas de usabilidad.
- El 100% no precisó de ayuda externa en la realización del caso de prueba.

- **PRUEBA MERCADO VIRTUAL Y SESIONES DE JUEGO**

Para esta prueba se tomaron los datos almacenados en la base de datos del sitio web, visible para el administrador y el investigador. Se muestran para reflejar el uso y funcionamiento del sitio para diferentes usuarios registrados.

Número de Personas Registradas: 245

Número de Personas Registradas activas en el mercado: 48

SESION PRUEBA: SesionSimon

A esta sesión de juego se unieron los usuarios participantes de la prueba como se muestra en la figura 45.

Figura 45 Tabla Integrantes Sesion de Juego Simon

Elja la sesion de juego:

Todos

ESTUDIANTE	UNIDO
qaski	Si
sañica	Si
fabio	Si
lucito63	Si
john	Si
marzu	Si
mírsa	Si
asamoo	Si
nivijacome	Si
acobregon	Si
hektorru2kx	Si
Undorien	Si
germanedu	Si
noova	Si
skellyfs	Si

En la figura 46 Ventas de los jugadores en la sesión de juego Simon.

Figura 46 Ventas Jugadores en la Prueba

Solo se muestran los usuarios que han realizado transacciones.

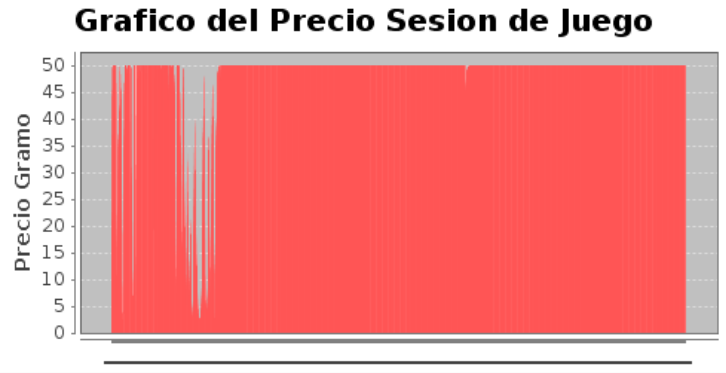
Todos

Estadísticas para todos los usuarios, ordenados por fecha

SESIÓN	USUARIO	PESO	PECES	COSTO	VALOR VENTA	INDICADOR VENTA	FECHA VENTA
Sesion Simon	skellyfis	58.20	20	8713.13	54261.65	6.22	2012-05-03 17:10:00.0
Sesion Simon	skellyfis	50.98	5	1708	12743.05	7.46	2012-05-03 17:08:37.0
Sesion Simon	skellyfis	32.43	1	171.08	1621.69	9.47	2012-05-03 17:02:50.0
Sesion Simon	fabio	304.06	25	24578.30	214470.38	8.72	2012-05-03 10:59:21.0
Sesion Simon	fabio	122.03	25	10521.69	152538.14	14.49	2012-05-03 10:57:12.0
Sesion Simon	fabio	230.49	1	691.24	11524.89	16.67	2012-05-03 09:39:43.0
Sesion Simon	hekutoru2xx	389.33	1	1149.90	19466.73	16.92	2012-05-02 22:40:20.0
Sesion Simon	hekutoru2xx	109.40	1	379.01	5470.20	14.43	2012-05-02 21:51:11.0
Sesion Simon	novoa	28.76	25	4982.22	30244.71	6.07	2012-05-02 21:29:12.0
Sesion Simon	novoa	30.05	50	8728.26	62392.28	7.14	2012-05-02 21:26:59.0
Sesion Simon	novoa	32.82	50	9155.56	76947.85	8.40	2012-05-02 21:24:35.0
Sesion Simon	novoa	37.45	25	5825.17	46632.28	8.00	2012-05-02 21:21:34.0
Sesion Simon	novoa	29.98	1	163.96	1499.24	9.14	2012-05-02 21:18:46.0
Sesion Simon	novoa	27.72	1	157.31	1386.23	8.81	2012-05-02 21:11:07.0
Sesion Simon	germanedu	751.48	1	3528.66	37574.15	10.64	2012-05-02 20:09:01.0
Sesion Simon	Undorien	37.72	25	8000	47141.85	5.89	2012-05-02 19:33:57.0
Sesion Simon	Undorien	31.18	1	167.46	1559.32	9.31	2012-05-02 19:28:15.0

En la figura 47 se muestra la variación de precio del mercado durante las pruebas de la sesión de juego simon.

Figura 47 Variación del precio en el Mercado



El continuo uso y buen comportamiento del mercado alojado en el sitio, y el correcto funcionamiento de las sesiones de juego, ejecutando varios mercados virtuales, refleja la correcta funcionalidad del sitio web, desde el cual se han descargado las aplicaciones sometidas a pruebas de funcionalidad como lo son MASIP y PesCo.

Además de ofrecer la posibilidad de descarga de las aplicaciones y uso del mercado para usuarios registrados, se encuentra el uso de un foro para participantes.

La figura 48 muestra los usuarios que participaron en el foro.

Figura 48 Foro Sitio Web



3.7.2 PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

Esta prueba se llevó a cabo con los estudiantes de la clase de modelado estructural de la Universidad Industrial de Santander, a ellos se les propuso una experiencia que inicio el día 20 de abril y culmino el 24 de abril.

La experiencia constaba de 3 etapas:

1. **Etapas de aprendizaje:** El estudiante mediante la herramienta Masip estudiaba los modelos de dinámica de sistemas asociados al sistema productivo y a la comercialización de peces.
2. **Etapas de mercadeo:** El estudiante iniciaba a jugar con la aplicación de teléfonos móviles y realizaba unos registros de venta, donde justificaba las ventas y analizaba si estas se realizaron en el momento oportuno. Además, explicaba un momento en el que no vendía haciendo una hipótesis en términos de días de juego y pasados eso días revisaba el resultado de esta acción.
3. **Etapas de reflexión:** Analizaban lo transcurrido en sus juegos, exponiendo su peor y mejor venta y argumentando las decisiones que se realizaron en ese momento, además presentaban la estrategia que emplearon en su juego.

De manera generalizada, al momento de revisar las respuestas de la prueba se hizo evidente el esfuerzo de los estudiantes por entender los modelos y por elaborar estrategias basadas en el conocimiento adquirido en el estudio de estos. Además los estudiantes expresan que este tipo de experiencia fue enriquecedora y permitió el mejor entendimiento de los modelos de dinámica de sistemas que se establecieron para el sistema productivo y de comercialización de peces.

Con esta experiencia, concluimos que el ambiente software cumplió con su objetivo de ser una herramienta para adquirir competencias de toma de decisiones basadas en el conocimiento, siendo mucho más dinámico e interactivo, el juego despertó más el interés por los estudiantes, obtuvieron la información necesaria acerca de los modelos y el mercado tanto en el sitio web como en Masip.

3.8 LIBERACION DEL PRODUCTO

En la tabla se presenta los productos obtenidos a través de las actividades de desarrollo e implementación de este proyecto.

Tabla 19 Liberación del Producto

PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	REQUERIMIENTOS MÍNIMOS
<p>MASIP</p> <p>(Micromundo de simulación para el Aprendizaje del Sistema Productivo).</p>	<p>Herramienta de apoyo en el estudio de temáticas asociadas a sistemas productivos y de mercado mediante la aplicación de dinámica de sistemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • MySql versión 4.1 • MyODBC versión 3.51 • Equipo de cómputo con: <ul style="list-style-type: none"> ○ Procesador: Pentium III de 800 MHz o equivalente. ○ Memoria: 512 MB
<p>PESCO</p> <p>(PESCO Conocimiento)</p>	<p>Juego desarrollado para dispositivos móviles, el cual emula la situación real de una producción de peces y el comportamiento del mercado dedicado a la venta por gramo de pez.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sun Java Wirless Toolkit 2.5.2 para emulación de dispositivos o dispositivo móvil de gama media o baja • Teléfono móvil con pantalla a color, Soporte para Java Micro Edition con Configuración CLDC 1.1 MIDP 2.0 (Disponibles desde el año 2005) y conexión de datos a internet (consulta del mercado), aplican cargos por conexión.

PÁGINA WEB	Permite la descarga de los anteriores productos software, el registro de usuario que permite la vinculación a una experiencia de juego y la comunicación entre usuarios registrados mediante un foro.	<ul style="list-style-type: none">• Navegador
-------------------	---	---

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

- Se cumplió con el objetivo general del proyecto que era mejorar el ambiente software por medio del mantenimiento realizado, se corrigieron los defectos y se incluyeron nuevas funcionalidades.
- Se cumplió con el objetivo específico de realizar la evolución del ambiente con la realización de la pruebas de caja negra y caja blanca con el uso de herramientas CASE, encontrando los errores, los fallos y los defectos, tanto en términos de código y diseño. Además se hicieron pruebas de funcionalidad del ambiente software con diferentes usuarios. De esa forma se propusieron las mejoras necesarias y se generaron los nuevos requerimientos.
- Se diseñó e implemento las nuevas funcionalidades para cada uno de los productos:
 - En el sitio web: Reestructuración y actualización de la plataforma, nuevo mapa del sitio, muestra de las estadísticas del precio del gramo del pez en el mercado, transacciones de cada jugador, ranking de jugadores y creación y administración de las sesiones de juego.
 - En el juego en celular: Rediseño de la interfaz gráfica, animación del pez cada vez que exista la producción, almacenamiento de 2 niveles de dificultad funcionando los dos modelos: crianza de un pez y crianza de un lote de peces. Posibilidad de unirse a una sesión de juego existente actualizando el tiempo de simulación. Envío de datos de las producciones actuales a Masip para simularlas y analizarlas antes de tomar decisiones. Avisos a los jugadores sobre las producciones y la

implementación de Game Over cuando el jugador tiene dinero insuficiente.

- En Masip: Se logró la integración activa de la aplicación de escritorio al ambiente permitiendo además de obtener los conocimientos necesarios simular las sus producciones actuales en el juego y vivir experiencias antes de tomar decisiones. Se adaptaron nuevas funcionalidades en la herramienta como el glosario, los paneles de pregunta y la bitácora.
- Desarrollada la programación del juego para teléfonos celulares se aprecia que Java Micro Edition es una buena alternativa para el desarrollo de aplicaciones para este tipo de dispositivos móviles, debido a su robustez, confianza, características del lenguaje java y la diversidad de dispositivos que soporta.
- Se actualizó las plataformas de sobre las cuales están implementadas el sitio web y Masip. Se aprovechó al máximo el mercado virtual implementado con la tecnología de servlets para el envío y recepción de datos. Se logró robustecer el mercado virtual actualizando la versión de la plataforma y optimizando su funcionamiento haciendo que permanezca activo todo el tiempo y permitiendo la conexión de los usuarios en cualquier momento.
- Este proyecto contribuye con el grupo de investigación SIMON, proporcionando el software para la realización de experiencias sobre la incidencia del modelado y simulación en el desarrollo de competencias laborales.
- Las experiencias con los estudiantes mostraron la gran utilidad que tiene el ambiente de aprendizaje software para el desarrollo de competencias laborales y la toma de decisiones basadas en conocimiento.

- El desarrollo de este proyecto fue útil a sus autores en la formación como ingenieros de sistemas, porque permitió poner en práctica las herramientas provistas durante el transcurso de la carrera como matemáticas, modelado con Dinámica de Sistemas, Mantenimiento de Software, bases de datos y programación, en el desarrollo de herramientas informáticas y habilidades en el planteamiento de soluciones a problemas.

4.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda que el desarrollo de futuras versiones de Masip se realice en nuevas versiones del entorno Delphi, para lograr una mejor compatibilidad con los sistemas operativos actuales.
- Concentrar mayores esfuerzos en el interior del grupo de investigación SIMON por estudiar la posibilidad de creación de juegos móviles que operen en distintas gamas de dispositivos.
- Se recomienda la implementación de alertas en el juego, por ejemplo alertas con sonido cuando se esté acabado el alimento y/o el oxígeno.
- Se recomienda continuar con la creación de nuevos niveles de producción en los cuales el jugador pueda interactuar con más de un estanque, ya que los retos dentro del juego para lograr subir un nivel han despertado gran interés de los estudiantes durante la prueba.
- Se recomienda realizar el almacenamiento en la web los datos del nivel y de los peces para recuperarlos en el caso de iniciar el juego en otro dispositivo.

5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(s.f.). Recuperado el 8 de 10 de 2011, de <http://personales.mundivia.es/oscar/compo.htm>

(s.f.). Recuperado el 8 de 10 de 2011, de <http://www.canalvisualbasic.net/otros/delphi/>

(s.f.). Recuperado el 8 de 10 de 2011, de http://es.wikipedia.org/wiki/Embarcadero_Delphi

Cortijo Bon, F. (s.f.). *Curso de C++ Builder*. Recuperado el 8 de Octubre de 2011, de <http://elvex.ugr.es/decsai/builder/intro/4.html>

Guerra González, L. E., & Rios Porras, C. A. (2011). *AMBIENTE SOFTWARE INTEGRADO POR UN JUEGO PARA TELÉFONOS MÓVILES, UN SITIO WEB Y UNA APLICACIÓN PARA COMPUTADOR PERSONAL, PARA EL APRENDIZAJE Y TOMA DE DECISIONES*. Bucaramanga.

Andrade, H., & Navas, X. (2006). *Informática y el cambio en la educación. Una propuesta ilustrada con ambientes de modelado y simulación con dinámica de sistemas*.

Delphi, E. (s.f.). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Recuperado el 8 de Octubre de 2011, de http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Embarcadero_Delphi&oldid=55506868.

Johannesson, M. &. (2007). *P. Serious Games- An Overview*.

Johnson, W. L. *Lessons Learned from Games for Education*. Director, CARTE (Center for Advanced Research in Technology for Education) USC / Information Sciences Institute.

joomlaSpanish. (2011). *joomla Spanish*. Recuperado el 20 de 12 de 2011, de <http://www.joomlaspanish.org/noticias/191-noticias-16/400-anuncio-de-lanzamiento-de-joomla-16.html>

MARTEENS, I. *La cara oculta de delphi 4*. intsigth.

Martínez Párraga, J. (1999). *ESTANDAR IEEE 1219 DE MANTENIMIENTO DE SOFTWARE*.

Ortiz Suarez, N. A., & Vargas Almeida, R. O. (2010). *MICROMUNDO DE SIMULACION PARA EL APRENDIZAJE DE FENÓMENOS AMBIENTALES ASOCIADOS AL CAMBIO GLOBAL*. Bucaramanga.

Rosas, J. V. *El teléfono móvil como herramienta educativa: el M-Learning*.

SERGIO GÁLVEZ ROJAS, L. O. (2003). *JAVA A TOPE: J2ME (JAVA 2 MICRO EDITION)*. EDICIÓN ELECTRÓNICA.

Villa, D. A. (2005). *Manejador de Documentos de MoProSoft*. Puebla.

6. ANEXOS

ANEXO A: EVALUACIÓN DE SOFTWARE

HERRAMIENTAS CASE:

¿QUÉ SON LAS HERRAMIENTAS CASE?

Se puede definir a las Herramientas CASE como un conjunto de programas y ayudas que dan asistencia a los analistas, ingenieros de software y desarrolladores, durante todos los pasos del Ciclo de Vida de desarrollo de un Software. Como es sabido, los estados en el Ciclo de Vida de desarrollo de un Software son: Investigación Preliminar, Análisis, Diseño, Implementación e Instalación.

CASE SE DEFINE TAMBIÉN COMO:

Conjunto de métodos, utilidades y técnicas que facilitan la automatización del ciclo de vida del desarrollo de sistemas de información, completamente o en alguna de sus fases.

La sigla genérica para una serie de programas y una filosofía de desarrollo de software que ayuda a automatizar el ciclo de vida de desarrollo de los sistemas.

Una innovación en la organización, un concepto avanzado en la evolución de tecnología con un potencial efecto profundo en la organización. Se puede ver al CASE como la unión de las herramientas automáticas de software y las metodologías de desarrollo de software formales.

HERRAMIENTAS CASE UTILIZADAS:

ESS-MODEL

Con ESS-MODEL, usted puede ver los diagramas de clases a partir del código. ESS-MODEL maneja Delphi / Kylix y los archivos fuente de Java, además produce una documentación completa en HTML con diagramas de clase.

Características

General

- Generación automática de diagramas de clases UML estándar de la fuente.

Entrada

- Delphi (.pas, .dpr) archivos de código fuente.
- Java (.java) archivos de código fuente.
- Java. (.class) archivos binarios.

Navegación

- Explorador de árbol para facilitar la navegación del modelo de objetos.
- Visión en miniatura del diagrama.

Diagramas

- Diagramas de clases estáticas.
- Diseño automático inteligente.
- Visibilidad de filtrado.
- Se indican las asociaciones y la herencia.

Instalación

- Archivo exe 700KB, no necesita instalación.

Otros

- Comando completo de control de línea.
- Delphi IDE integración.
- Interfaz de usuario fácil de arrastrar y soltar.
- Increíblemente rápido.

Salida

- Vista previa o generar documentación HTML con diagramas.
- Modelo de exportación de datos en formato XMI.
- Guardar diagrama como mapa de bits.
- Copia de todo o parte del diagrama en el portapapeles.

Forma en que se usó:

El proceso para obtener los diagramas de clases es el siguiente:

Abrimos el programa ESS-MODEL

Vamos a File → Open Folder, buscamos la ruta donde se encuentran los archivos de código fuente del programa, al que se le desea generar la documentación UML.

Inmediatamente el software identifica los paquetes y las clases, reconociendo los atributos, métodos y asociaciones que los componen.

Para generar las imágenes:

Vamos a Diagram → Save as picture, seleccionamos la ruta destino para guardar el diagrama que estemos visualizando en formato .png.

Para generar la documentación:

Vamos a File → generate documentation, escogemos la ruta destino donde se guardará la correspondiente documentación del software comprendida en archivos .html e imágenes .png

Para exportar .XMI-file:

Vamos a File → Export model to XMI-File, escogemos el directorio destino y con esto tendremos nuestro modelo .xmi, listo para evaluarlo con un software de métricas.

SD-METRICS

Es una herramienta de métricas de diseño de software para UML. SDMetrics analiza las propiedades estructurales de los modelos UML. Utiliza medidas orientadas a objetos de diseño, acoplamiento, tamaño y complejidad para:

Establecer puntos de referencia de calidad para identificar los posibles problemas de diseño desde el principio.

Predecir las cualidades relevantes del sistema, como la propensión a fallos o mantenimiento, para enfocar mejor sus esfuerzos de revisión y las pruebas.

Aumentar la calidad y efectividad del sistema de aseguramiento de calidad, encontrar más fallos con anterioridad y ahorrar costes de desarrollo.

Perfeccionar LOC o el esfuerzo en estimaciones para la implementación y las pruebas.

Características

Medición integral de diseño

SDMetrics incluye un conjunto de medidas orientadas a objetos de diseño (OO), que abarca las propiedades estructurales de los elementos de diseño de todos los tipos de diagramas UML1.x y UML2.0/2.1/2.2/2.3.

Mide todos los atributos de diseño de importación - el tamaño, el acoplamiento, la complejidad y más - en todos los niveles de detalle, desde el modelo del subsistema, a nivel de paquete hasta las clases y las operaciones. Vea la lista de métrica.

Verificación de la regla de diseño

Las normas de diseño y la heurística inspeccionan automáticamente el diseño UML en términos de integridad, coherencia, exactitud, problemas en el estilo de diseño como los ciclos de dependencia, y mucho más.

Retroalimentación temprana de calidad

Cuanto más tarde se detecta un fallo en el proceso de desarrollo, más costoso es de arreglar. SDMetrics encuentra problemas en la etapa de diseño, antes de que estén comprometidos con el código fuente.

Conjunto de medidas y normas de diseño extensibles

No se limita al conjunto de medidas y normas incorporadas. SDMetrics tiene un mecanismo flexible y potente para definir y calcular las nuevas reglas y medidas de su propio diseño, adaptado a las prácticas de su desarrollo.

Comparación de diseños

Calcula deltas de métricas de tamaño para cuantificar el crecimiento en tamaño entre las dos versiones de un proyecto, identificar las partes del diseño del sistema que han experimentado grandes cambios, o evaluar alternativas de solución a un problema de diseño.

Interoperabilidad con herramientas UML

SDMetrics está diseñado para trabajar con todas las herramientas de modelado UML con XMI exportación.

SDMetrics soporta todas las versiones de XMI 1.0, 1.1, 1.2, 2.0 y 2.1 actualmente en uso.

Importación XMI flexible, configurable para hacer frente a las extensiones propietarias del metamodelo UML, y herramientas que se apartan de las normas XMI.

Use SDMetrics con herramientas de ingeniería inversa que producen archivos XMI de C + +, Java, Delphi, o el código fuente de Smalltalk,. NET, etc, para realizar mediciones en el diseño de esas fuentes.

Datos de exportación

Los datos de las mediciones de diseño resultan más eficaces de utilizar cuando se someten a procedimientos de análisis estadísticos de gran alcance. SDMetrics exporta los datos de las mediciones y estadísticas descriptivas en diversos formatos (tablas de texto separadas por tabuladores, HTML, OpenOffice.org Calc, y XML para Microsoft Excel XP) para la fácil importación en las aplicaciones de oficina, programa de hojas de cálculo y paquetes estadísticos.

GUI interactiva

Con la facilidad de uso de la interfaz gráfica de usuario de SDMetrics, se pueden explorar interactivamente los datos de medición, identificar los valores anómalos, explorar histogramas y gráficos Kiviati.

Interfaz de línea de comandos

La medición y las características de exportación de datos también son accesibles a través de una interfaz de línea de comandos. La ejecución del análisis automatizado permite integrar SDMetrics en su entorno de desarrollo.

Velocidad

SDMetrics es rápido. Un archivo XMI de 120MB con cientos de miles de elementos de diseño se procesa en cuestión de segundos.

Plataformas compatibles

SDMetrics se ejecuta en todas las plataformas que soportan la versión 6 de Java Runtime Environment (Windows XP/Vista/7, Unix y Linux).

MÉTRICAS EMPLEADAS PARA LA EVALUACIÓN DE SOFTWARE

MÉTRICAS PROPORCIONADAS POR SDMETRICS

A continuación se mencionan solo las métricas que formaron parte de la evaluación software, para la selección de dichas métricas se le dio relevancia a aquellas que nos permitieran identificar problemas en la estructura de nuestros productos software.

Tabla 20 Indicadores de clase

Métrica	Categoría	Descripción
NumAttr	Tamaño	El número de atributos de la clase.
NumOps	Tamaño	El número de operaciones en una clase.
NumPubOps	Tamaño	El número de operaciones en una clase pública.
Setters	Tamaño	El número de operaciones con un nombre que comienza con 'set'.
Getters	Tamaño	El número de operaciones con un nombre que comienza con 'get', 'es', o 'tiene'.
IFImpl	Herencia	El número de interfaces de la clase implementa.
NOC	Herencia	El número de niños de la clase (la generalización de UML).
NumDesc	Herencia	El número de descendientes de la clase (la generalización de UML).
NumAnc	Herencia	El número de los antepasados de la clase.
DIT	Herencia	La profundidad de la clase en la jerarquía de herencia.
CLD	Herencia	Clase a la profundidad de la hoja.
OpsInh	Herencia	El número de operaciones heredadas.

AttrInh	Herencia	El número de atributos heredados.
Dep_Out	De acoplamiento (de importación)	El número de elementos sobre los que depende esta clase.
Dep_In	De acoplamiento (de exportación)	El número de elementos que dependen de esta clase.
NumAssEl_ssc	Enganche	El número de elementos asociados en el mismo ámbito (namespace) como la clase.
NumAssEl_sb	Enganche	El número de elementos asociados en el mismo ámbito que la rama de la clase.
NumAssEl_nsb	Enganche	El número de elementos asociados no en el poder mismo alcance que el de clase.
EC_Attr	De acoplamiento (de exportación)	El número de veces que la clase se utiliza como externamente tipo de atributo.
IC_Attr	De acoplamiento (de importación)	El número de atributos en la clase con otra clase o interfaz como su tipo.
EC_Par	De acoplamiento (de exportación)	El número de veces que la clase se utiliza como externamente tipo de parámetro.
IC_Par	De acoplamiento (de importación)	El número de parámetros en la clase con otra clase o interfaz como su tipo.
MsgSent	De acoplamiento (de importación)	El número de mensajes enviados.

MsgRecv	De acoplamiento (de exportación)	El número de mensajes recibidos.
MsgSelf	Complejidad	El número de mensajes enviados a las instancias de la misma clase.
Diags	Diagrama	El número de veces que aparece la clase en un diagrama.

Tabla 21 Métricas de paquetes

Métrica	Categoría	Descripción
NumCls	Tamaño	El número de clases en el paquete.
NumOpsCls	Tamaño	El número de operaciones en las clases del paquete.
NumInterf	Tamaño	El número de interfaces en el paquete.
R	Complejidad	El número de relaciones entre clases e interfaces en el paquete.
Dep_Out	De acoplamiento (de importación)	El número de dependencias donde UML el paquete es el cliente.
Dep_In	De acoplamiento (de exportación)	El número de dependencias donde UML el paquete es el proveedor.
DepPack	De acoplamiento (de importación)	El número de paquetes en los que las clases e interfaces de este paquete depende.
Diags	Diagrama	El número de veces que el paquete aparece en el diagrama.

MÉTRICAS CALCULADAS MANUALMENTE

Tabla 22 Métricas de requisitos

Métrica	Categoría	Descripción
NOAS	Especificación	Consiste en el número de pasos que los actores ejecutan dentro de la especificación del caso de uso.
NOSS	Especificación	Consiste en el número de pasos que el sistema ejecuta dentro de la especificación de un caso de uso.
NOUS	Especificación	Consiste en el número de pasos que cubre la especificación de un caso de uso, donde se inicia la ejecución de otros casos de uso (incluidos ó extendidos).
NOS	Especificación	Consiste en el número de pasos que cubre la especificación de un caso de uso. Su fórmula es: NOAS+ NOSS+ NOUS. Su valor normal debe estar en el rango de: 3-9
NOCS	Especificación	Consiste en el número de pasos condicionales que cubre la especificación de un caso de uso.
NOE	Especificación	Consiste en el número de excepciones que cubre la especificación de un caso de uso.
RAAS	Especificación	Consiste en la tasa de acciones del actor en un caso de uso. Su fórmula es: NOAS/NOS. Su valor

		normal debe estar en el rango de: 30%-70%
RUCS	Especificación	Consiste en la tasa de acciones de otros casos de uso en el caso de uso. Su fórmula es: $NOUS/NOS$. Su valor normal debe estar en el rango de: 0%-25%
CC	Especificación	Consiste en la complejidad ciclomática de un caso de uso. Su fórmula es: $NOCS + NOE + 1$. Su valor normal debe estar en el rango de: 1-4.
NAU	Diagrama caso de uso y secuencia	Número de actores asociados a un caso de uso.
NMU	Diagrama caso de uso y secuencia	Número de mensajes que intervienen para satisfacer la implementación del caso de uso.
NSCU	Diagrama caso de uso y secuencia	Valora el número de clases cuyos objetos intervienen en algún escenario del caso de uso.
NIE	Diagrama caso de uso y secuencia	Consiste en el número de veces que un caso de uso es incluido o extiende a otros casos de uso.

REGLAS DE DISEÑO PROPORCIONADAS POR SDMETRICS

SDMetrics comprueba el cumplimiento de las reglas de diseño UML siguientes. Puede modificar estas reglas de diseño existentes y añadir nuevas reglas propias, adaptadas a sus prácticas de diseño UML y las normas de desarrollo.

A continuación se mencionan las reglas de diseño que identificaron problemas durante la evaluación de nuestros productos software.

Tabla 23 Las reglas de clase

Regla	Categoría	Descripción
CicloProfundo	Estilo	La clase tiene referencias circulares.
Clase Dios	Estilo	La clase tiene más de 60 atributos y operaciones.
Palabra clave	Nombramiento	Nombre de la clase es una aplicación Java o C ++ palabra clave.
Sin nombre	Compleitud	Clase no tiene nombre.
Sin usar	Compleitud	La clase no se utiliza en cualquier lugar.
No está en Mayúscula	Nombramiento	Los nombres de clase deben comenzar con una letra mayúscula.

Tabla 24 Tipo de datos de normas

Regla	Categoría	Descripción
Palabra clave	Nombramiento	Nombre del tipo de datos es una aplicación Java o C ++ palabra clave, buscar otro nombre para él.
Sin nombre	Compleitud	El tipo de datos no tiene nombre.

Tabla 25 Las normas de propiedad

Regla	Categoría	Descripción
Palabra clave	Nombramiento	Nombre del atributo es una aplicación Java o C + + palabra clave.
Atributo Público	Estilo	No constante atributo es público.
Sin nombre	Compleitud	El atributo no tiene nombre.

Tabla 26 Reglas de operación

Regla	Categoría	Descripción
Palabra clave	Nombramiento	Nombre de la operación es una aplicación Java o C + + palabra clave.
Sin nombre	Compleitud	Operación no tiene nombre.

Tabla 27 Normas de parámetros

Regla	Categoría	Descripción
Palabra clave	Nombramiento	Nombre del parámetro es una aplicación Java o C + + palabra clave.
Sin nombre	Compleitud	Parámetro no tiene nombre.

RESULTADOS DE LA EVALUACION SOFTWARE

Los siguientes resultados corresponden a la evaluación de 3 productos software (Masip, PescoPez y PescoEstanque), para la realización de esta se empleó la herramienta SDMETRICS y Excel. Además dicha evaluación requirió que se hicieran conteos manuales.

EVALUACIÓN SOFTWARE DE MASIP

Masip es un producto software desarrollado en lenguaje Delphi, que contiene 68 paquetes y 127 clases de las cuales 29 fueron creadas por el desarrollador, siendo las restantes 98 propias del lenguaje y de sus complementos.

Las 29 clases creadas por el desarrollador se componen de 420 atributos y 373 métodos.

En Masip se lograron identificar problemas de completitud, correctitud y estilo. A continuación se especifican los problemas encontrados.

Problemas de completitud

- Clases no usadas.
- Casos de uso no especificados.
- Se identificaron diagramas de caso de uso y secuencia faltantes.

Problemas de correctitud

- Caso de uso con nombre incorrecto.

Problemas de estilo

- Clases enormes (de más de 60 atributos).

Además se calcularon factores de acoplamiento, encapsulamiento y herencia y se obtuvieron los siguientes porcentajes:

Tabla 28 Factores de acoplamiento, encapsulamiento y herencia de Masip

Factor	Porcentaje
Acoplamiento - Clases	0,86%
Acoplamiento - Paquetes	8,93%
Herencia en Métodos	9,90%
Herencia en Atributos	11,21%
Encapsulamiento en Métodos	1,61%
Encapsulamiento en Atributos	0,48%

Si desea examinar detenidamente las métricas empleadas y los datos cuantitativos con los cuales se identificaron problemas y errores puede revisar el anexo denominado *Metricas_Masip*.

EVALUACIÓN SOFTWARE DE PESCOPEZ

PescoPez es un producto software desarrollado en lenguaje Java, el cual contiene 5 paquetes y 50 clases de las cuales 14 fueron creadas por el desarrollador, siendo las restantes 36 propias del lenguaje.

Las 14 clases creadas por el desarrollador se componen de 250 atributos y 206 métodos.

En PescoPez se lograron identificar problemas de completitud y estilo. A continuación se especifican los problemas encontrados.

Problemas de completitud

- Clases no usadas.
- Casos de uso no especificados.
- Se identificaron diagramas de caso de uso y secuencia faltantes.

Problemas de estilo

- Clases enormes (de más de 60 atributos).
- Clases con referencias circulares.

Además se calcularon factores de acoplamiento, encapsulamiento y herencia y se obtuvieron los siguientes porcentajes:

Tabla 29 Factores de acoplamiento, encapsulamiento y herencia de Pesco Pez

Factor	Porcentaje
Acoplamiento - Clases	27%
Acoplamiento - Paquetes	60%
Herencia en Métodos	0%
Herencia en Atributos	0%
Encapsulamiento en Métodos	19%
Encapsulamiento en Atributos	97%

Si desea examinar detenidamente las métricas empleadas y los datos cuantitativos con los cuales se identificaron problemas y errores puede revisar el anexo denominado *Metricas_PescoPez*.

EVALUACIÓN SOFTWARE DE PESCOESTANQUE

PescoEstanque es un producto software desarrollado en lenguaje Java, el cual contiene 5 paquetes y 50 clases de las cuales 14 fueron creadas por el desarrollador, siendo las restantes 36 propias del lenguaje.

Las 14 clases creadas por el desarrollador se componen de 297 atributos y 234 métodos.

En PescoEstanque se lograron identificar problemas de completitud y estilo. A continuación se especifican los problemas encontrados.

Problemas de completitud

- Clases no usadas.
- Casos de uso no especificados.
- Se identificaron diagramas de caso de uso y secuencia faltantes.

Problemas de estilo

- Clases enormes (de más de 60 atributos).
- Clases con referencias circulares

Además se calcularon factores de acoplamiento, encapsulamiento y herencia y se obtuvieron los siguientes porcentajes:

Tabla 30 Factores de acoplamiento, encapsulamiento y herencia de Pesco Estanque

Factor	Porcentaje
Acoplamiento - Clases	32%
Acoplamiento - Paquetes	0%
Herencia en Métodos	0%
Herencia en Atributos	0%
Encapsulamiento en Métodos	20%
Encapsulamiento en Atributos	97%

Si desea examinar detenidamente las métricas empleadas y los datos cuantitativos con los cuales se identificaron problemas y errores puede revisar el anexo denominado `Metricas_PescoEstanque`.

ANEXO B: IDENTIFICACIÓN, CLASIFICACIÓN Y PRIORIZACIÓN DEL PROBLEMA

En esta fase se identifican, clasifican y asignan una prioridad inicial a las modificaciones del software. Cada Solicitud de Modificación será evaluada para determinar su clasificación y prioridad. Esta contiene diversos cambios a realizar sobre en los productos software que posteriormente se agruparán en bloques de implementación. La clasificación será identificada según los tipos de mantenimiento: correctivo, adaptativo, perfectivo y de emergencia.

Para mantener en todo momento una correcta organización y control del Mantenimiento es aconsejable hacer una revisión periódica de los elementos de modificación, de esta manera se pueden observar los más críticos, y ayudaría a prevenir cualquier bloqueo de trabajo o parada en alguna de las fases del Mantenimiento por la falta de orientación.

Una vez se identificó la Modificación, comienza el Mantenimiento del Software. En esta fase los procedimientos a seguir son:

• Asignación de un Número de Identificación:

P: Pagina web.

J: Juego en General.

G: General.

PE: Pesco Estanque.

M: Masip.

- **Clasificación del tipo de mantenimiento.**

- Perfectivo
- Correctivo
- Adaptativo
- Emergencia

- **Análisis de la modificación para determinar si se acepta, se deniega o se evalúa.**

- Descripción de la modificación.

- **Realizar una estimación preliminar de la magnitud de la modificación:**

- Grande (Requiere de bastante trabajo y tiempo).
- Mediana (Requiere de trabajo y tiempo considerable).
- Pequeña (Requiere de poco trabajo y tiempo).

- **Priorizar la modificación en términos de:**

- Alta (Urgente).
- Medio (Necesario).
- Bajo (Opcional).

- **Asignar Solicitudes de Modificación a bloques de tareas planificadas para su implementación.**

- Tareas que se deberían ejecutar para su realización.

A continuación se muestran las primeras modificaciones identificadas diferenciando el producto software:

Tabla 31 Repositorio de Modificaciones

N°	Producto Software	Tipo de Mantenimiento	Análisis	Estimación	Prioridad	Tareas
P001	Página Web	Perfectivo	Modificar la estructura de la página y sus contenidos con un diseño más orientado a los usuarios.	Mediana	Media	Actualización de Joomla 1.5 a Joomla 1.6. Cambio del diseño de la página. Migración de Contenidos. Programación de la nueva Página. Liberación de la nueva página.
P002	Página Web	Perfectivo	Proporcionar información en el sitio web sobre el comportamiento histórico del precio en el mercado y las transacciones de los jugadores, tanto para los usuarios finales, como para los docentes o investigadores.	Mediana	Media	Guardar el precio del mercado cada vez que cambie. Realizar una tabla estadística para el precio. Publicar en la página web con los respectivos permisos para cada tipo de usuario.
P003	Página Web	Perfectivo	Administrar	Grande	Media	Crear una tabla en

	Juego		sesiones de juego, permitiendo escoger los participantes, cambiar algunos parámetros del juego en el celular y en el mercado para que se ajusten mejor a cada experiencia.			la base de datos para las sesiones de juego. Crear las variables en el juego para poder ajustar los parámetros iniciales. Conectar estos parámetros al servlet. Publicar en la página web las variables a ser modificadas por los usuarios. Administrar los permisos de los usuarios.
PE001	Juego PescoEstanque	Emergencia	No existe la opción de borrar cuando se introduce la cantidad de peces a vender.	Pequeña	Alta	Revisión del código Creación del nuevo Comando Borrar. Agregar operación de borrar al comando. Probar modificación.
PE002	Juego PescoEstanque	Emergencia	No guarda la compra del alimento, por lo	Pequeña	Alta	Revisión del código. Agregar

			tanto cuando se sale del juego, se vuelve 0.			instrucción de guardar alimento en la clase de CompraAlimento. Probar modificación.
G001	Juego Masip	Correctivo	Organización de la documentación para el programador.	Mediana	Media	Recopilación de la documentación existente. Completar la información faltante. Documento final de documentación del programador.
J001	Juego	Perfectivo	Cambio de diseño de escenarios de los mapas de juego, para que sean más originales.	Grande	Media	Rediseño de los sprites del juego. Diseño de los nuevos escenarios Programación de los escenarios. Liberación del nuevo diseño
J002	Juego	Perfectivo	Observar al pez en el estanque creciendo a medida que pasa la simulación.	Mediana	Alta.	Crear un sprite para el pez. Crear animación de pez creciendo. Programar la visualización del pez en el estanque paralelo a la producción.

						Prueba de la modificación.
J003	Juego	Perfectivo	Creación de niveles de dificultad para el juego, mejorando así la lúdica del aprendizaje.	Grande	Mediana	Definición de los niveles y su dificultad. Creación de reglas para pasar al siguiente nivel. Programación de los niveles en el código del juego. Prueba de la Modificación.
J004	Juego	Perfectivo	Permitir unirse a sesiones de juego creadas en el sitio web	Mediana	Mediana	Conectarse a la base de datos para verificar si se puede unir a una sesión y conectarse a ella para descargar el tiempo de iteración.
J005	Juego	Perfectivo	Brindar al jugador más información sobre el juego dentro del mapa, sobre las acciones de la producción y su dinero. Establecer reglas para que el juego sea más	Mediana	Mediana	Crear ventanas con información necesaria para el jugador como cuando los peces mueren o cuando ha perdido el juego, además del mínimo tamaño del pez y los niveles.

			dinámico y lúdico.			Creación de condiciones para dar más dinámica al juego, acercándolo más a lo que consiste un juego en realidad.
J006	Juego	Perfectivo	Permitir al jugador enviar los datos a Masip para que los productores puedan basar sus decisiones en los modelos.	Alta	Mediana	Enviar los datos de la producción actual al servidor para que puedan ser recepcionados y simulados por masip.
G001	Juego Masip	Correctivo	Organización de la documentación para el programador.	Mediana	Media	Recopilación de la documentación existente. Completar la información faltante. Documento final de documentación del programador.
M001	Masip	Correctivo	Corregir el método que comprueba el nombre y la contraseña de usuario al ingresar a la aplicación Masip ya que este no	Pequeña	Alta	Modificar el método que comprueba el nombre y la contraseña de usuario al ingresar a la aplicación Masip para que en este se distingan

			realiza una distinción entre letras mayúsculas y minúsculas.			letras mayúsculas de minúsculas. Comprobar que la modificación realizada no tenga repercusiones adversas sobre otras funcionalidades de Masip
M002	Masip	Perfectivo	Permitir que el usuario pueda realizar simulaciones con los datos reales del mercado y de la partida de juego del usuario.	Mediana	Alta	Crear una conexión entre la aplicación y el servidor. Obtener del servidor los datos pertinentes para la simulación. Crear un animador que permita introducir los modelos de dos las modalidades de juego existentes. Crear una interfaz para el animador. Prueba de la Modificación.
M003	Masip	Perfectivo	Modificar la forma de presentación de los temas	Mediana	Alta	Crear una unidad por cada nivel con los parámetros y

			<p>organizándolos en pestañas que tienen en cuenta los siguientes niveles de profundidad del proceso de aprendizaje: nivel lector, nivel experimentador y nivel investigador.</p>			<p>métodos necesarios que permita mostrar los contenidos, imágenes, modelos, videos y bibliografía asociada. Modificar la base de datos para almacenar la url de los contenidos, las imágenes, los modelos, los videos y la bibliografía asociada. Crear una interfaz de visualización y otra de administración. Prueba de la Modificación.</p>
M004	Masip	Perfectivo	<p>Permitir que el docente haga seguimiento al proceso de aprendizaje de sus estudiantes.</p>	Mediana	Alta	<p>Crear una unidad bitácora con sus respectivos parámetros y métodos que permitan la organización del historial y el almacenamiento</p>

						del mismo y así pueda ser revisado por el docente. Crear una interfaz para administrar la bitácora. Prueba de la Modificación.
M005	Masip	Perfectivo	Permitir la consulta de términos asociados a los contenidos de la aplicación. El docente podrá administrar el glosario.	Mediana	Media	Crear una unidad glosario con los parámetros y métodos necesarios que permita mostrar al usuario las definiciones de los términos asociados a los contenidos en la aplicación. Modificar la base de datos para almacenar los términos y las definiciones de la aplicación. Crear una interfaz de visualización y otra de administración. Prueba de la Modificación.

M006	Masip	Perfectivo	Ofrecer un espacio para la realización de preguntas guía y preguntas puntuales.	Mediana	Media	<p>Crear una unidad con los parámetros y métodos necesarios para que las preguntas puedan ser almacenadas en la base de datos y mostradas al usuario.</p> <p>Modificar la base de datos para almacenar las preguntas.</p> <p>Crear una interfaz de visualización y otra de administración.</p> <p>Prueba de la Modificación.</p>
------	-------	------------	---	---------	-------	--

ANEXO C: ANALISIS DE VIABILIDAD

OBJETIVO

El objetivo de este análisis consiste en hacer un estudio de factibilidad de la propuesta de modificación del proyecto AMBIENTE SOFTWARE INTEGRADO POR UN JUEGO PARA TELÉFONOS MÓVILES, UN SITIO WEB Y UNA APLICACIÓN PARA COMPUTADOR PERSONAL, PARA EL APRENDIZAJE Y TOMA DE DECISIONES. Además de exponer la pertinencia y los beneficios de realizar una segunda versión del proyecto mencionado anteriormente.

PERTINENCIA DEL PROYECTO

La iniciativa de este proyecto es que el estudiante o investigador viva experiencias similares a las de la vida real donde él es inducido a tomar decisiones, pero lo que se busca con estas experiencias es que las decisiones tomadas sean basadas en conocimiento propio u adquirido durante un proceso de aprendizaje, dicho conocimiento debe permitirle al individuo argumentar sus decisiones y evaluar los resultados obtenidos a partir de estas. Entonces para llevar a cabo el planteamiento anterior se implementaron las siguientes aplicaciones a las cuales se les dio un rol para que se integraran como un ambiente software: un juego en móviles cuyo propósito es permitir que el usuario tome decisiones en una situación planteada que se presenta de manera similar a la de la vida real, una aplicación de escritorio que permita analizar el sistema desde la teoría, la experimentación y la comprensión de los modelos, un mercado soportado en un servidor y una página que permita la difusión de nuestro proyecto a la comunidad, el planteamiento de inquietudes y/o comentarios

mediante el uso de foros, además de la descarga de un emulador de celular, el ejecutable del juego, la aplicación de escritorio y los modelos.

Bajo el nombre de AMBIENTE SOFTWARE INTEGRADO POR UN JUEGO PARA TELÉFONOS MÓVILES, UN SITIO WEB Y UNA APLICACIÓN PARA COMPUTADOR PERSONAL, PARA EL APRENDIZAJE Y TOMA DE DECISIONES VERSIÓN 2.0 se pretende retomar el proyecto con el fin de implementar nuevas posibilidades de uso para el ambiente software, además de mejorar funcionalidades ya existentes en este. Por otro lado también se busca corregir y modificar aspectos técnicos que contribuyan a la comprensión estructural del código y que permita la realización de futuras versiones.

A partir de las experiencias que el grupo de Investigación SIMON ha promovido y llevado a los salones de clase y congresos de modelado y simulación, se ha visto como este proyecto ha tenido una buena respuesta de parte de los usuarios, despertando el interés de todo tipo de público (Estudiantes y docentes universitarios, expertos en modelado y simulación y personas del común) por lo cual se cree de importancia para la comunidad seguir desarrollando este proyecto como una herramienta educativa.

SITUACIÓN ACTUAL VS. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN

Tabla 32 Situación actual vs. Propuesta de modificación

SITUACIÓN ACTUAL	PROPUESTA DE MODIFICACIÓN
<p>Actualmente el ambiente software se compone por los siguientes productos:</p> <p>Juego en móviles</p> <p>Se dispone de dos modalidades de juego que son pesca Un Pez y pesca Estanque.</p> <p>Solo se comprueba el nombre de usuario al realizar una compra.</p> <p>Página web</p> <p>La página no dispone de un mapa de sitio ordenado.</p> <p>Provee información acerca del proyecto.</p> <p>Provee información teórica de interés para el proyecto.</p> <p>Se puede descargar el juego en móviles, la aplicación de escritorio (Masip), el emulador y los modelos en Evolución.</p> <p>Ofrece estadísticas referentes del mercado.</p> <p>Los roles que puede tener un usuario en la página son: usuario registrado, usuario no registrado,</p>	<p>Se desea mantener los mismos productos, realizando las siguientes modificaciones sobre cada uno de estos:</p> <p>Juego en móviles</p> <p>Se implementará un nuevo juego con niveles de dificultad donde estarán vinculadas las 2 modalidades de juego ya existentes.</p> <p>Se comprobará el nombre de usuario cada vez que se inicie un nuevo juego.</p> <p>Se diseñaran nuevos sprites y escenarios de juego que sean más originales.</p> <p>Página web</p> <p>Se cambiara la plantilla y se modificará el mapa de sitio para que la información se presente de manera organizada.</p> <p>Administrar sesiones de juego.</p> <p>Mostrar el registro de ventas propio de cada usuario y establecer un ranking de jugadores.</p> <p>La página dispondrá de los siguientes roles de usuario: profesor, estudiante, investigador, administrador y usuario no registrado.</p>

<p>administrador.</p> <p>Masip</p> <p>Permite administrar contenidos y usuarios.</p> <p>Proveer contenidos teóricos concernientes a la producción de peces y la comercialización del gramo de carne de pez.</p> <p>La información esta organizada por categorías y temas en un árbol de contenidos.</p> <p>Los temas están clasificados en pestañas (Descripción y Diagramas).</p> <p>Dispone de recursos multimedia (videos e imágenes).</p> <p>Permite que el usuario explore los modelos elaborados en Evolución.</p>	<p>Masip</p> <p>Permitir que el usuario pueda realizar simulaciones con los datos reales del mercado.</p> <p>Se mantiene la misma estructura de árbol, pero se modifica la forma de presentarse los temas ya que se organiza en pestañas considerando los siguientes niveles de profundidad del proceso de aprendizaje: nivel lector, nivel experimentador y nivel investigador.</p> <p>El docente podrá dar seguimiento al proceso de aprendizaje de sus estudiantes.</p> <p>Consultar términos asociados a los contenidos de la aplicación. El docente podrá administrar el glosario.</p> <p>Realización de preguntas guía y preguntas puntuales.</p>
---	--

Otras actividades que se realizaran y están asociadas al proyecto.

- Actualización de la versión de MySQL para el manejo de base de datos de Masip en su segunda versión.
- Migración página web Joomla 1.5.19 a 1.6.6.

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN

Se propone desarrollar este proyecto siguiendo las especificaciones definidas en el estándar IEEE 1219-1998, Estándar para Mantenimiento de Software incluyendo un proceso de prototipado evolutivo, donde se trabaja en base a los requerimientos.

El proceso que se llevara a cabo es iterativo y en cascada, con una gran semejanza al ciclo de vida del desarrollo clásico, como se encuentra en la metodología del proyecto.

ESTUDIO TÉCNICO

Para el desarrollo de este proyecto se necesitaran de los siguientes recursos hardware y software.

Hardware

- a.** Dos (2) computadores personales con los siguientes requerimientos:
- Mínimos:
 - Procesador: Pentium III de 800 MHz o equivalente.
 - Memoria: 512 MB.
 - Espacio en disco: 750 MB de espacio libre en disco.
 - Monitor de 15" con resolución 1024x768.
 - Recomendados:
 - Procesador: Pentium 4 de 2.6 GHz o equivalente.
 - Memoria: 1 GB.
 - Espacio en disco: 1 GB de espacio libre en disco.
 - Monitor de 17" con resolución 1280x1024.
- b.** Algunos Teléfonos móviles con soporte Java Mínimo Configuración CLDC 1.1 y Perfil MIDP 2.0 (comunes desde hace algunos años) para pruebas.

c. Un equipo servidor.

Software

a. Sistema operativo Microsoft Windows XP Service Pack 2 o Microsoft Windows 7.

b. Entorno de desarrollo integrado NetBeans IDE 6.9:

NetBeans requiere la plataforma J2SE (Java Standart Edition Development Kit) JDK 6.0 o superior que contiene las herramientas para compilado, “Debugging” y ejecución de aplicaciones escritas en lenguaje Java.

c. Sun Java Wirless Toolkit 2.5.2 para emulación de dispositivos y otras características relacionadas.

d. Entorno de programación Delphi 7

e. Suite de Ofimática como Microsoft Office 2007 o superior.

f. Manejador de contenidos web Joomla los cuales tienen licencia GPL.

Los recursos hardware mencionados anteriormente son proveídos por la Universidad industrial de Santander a través del Grupo de Investigación SIMON. En cuanto al software la plataforma de Netbeans y el manejador de contenidos web Joomla tienen licencia GPL, el entorno de desarrollo Delphi cuenta con licencia adquirida por el grupo y las demás herramientas que son parte del proceso de desarrollo son de distribución libre o de versión demo.

ESTUDIO ECONÓMICO

Tabla 33 Estudio Económico

	CONCEPTO	V/UNIDAD	DEDICACIÓN	CANTIDAD	SUB TOTAL	ASUMIDO POR
1.	PERSONAL	[\$/mes]	[mes]	[meses]	\$21'120.000	
1. 1.	Director	7'000.000	0.03	12	2'520.000	UIS
1. 2.	Codirector	5'000.000	0.03	12	1'800.000	UIS
1. 3.	Dos (2) Ingenieros de sistemas (Autores)	2'000.000	0.70	12	16'800.000	Propios
2.	EQUIPOS	[\$/unidad]		[unidades]	2'600.000	
2. 1	Computadores	1'300.000		2	2'600.000	UIS
2. 2	Servidor	3'000.000		1	3'000.000	UIS
3.	SUMINISTROS	[\$/mes]		[meses]	120.000	
3. 1	Papelería, Fotocopias, tintas	20.000		6	120.000	Propios
4.	OTROS	[\$/mes]		[meses]	530.000	
4. 1	Internet	42.500		12	510.000	UIS
4. 2	Medios magnéticos	20.000			20.000	Propios
	TOTAL				\$27'370.000	

ESTUDIO DE LAS MODIFICACIONES PROPUESTAS

Tabla 34 Estudio de las Modificaciones

#	PRODUCTO SOFTWARE	MODIFICACIÓN	REQUERIMIENTOS	BENEFICIOS
1	JUEGO EN MÓVILES	Implementar un nuevo juego con niveles de dificultad donde estén vinculadas las 2 modalidades de juego ya existentes.	<ul style="list-style-type: none"> - Netbeans IDE 6.9. - Sun Java Wirless Toolkit 2.5.2. - Códigos fuente de las 2 modalidades de juego ya existentes. 	- El juego se hace más llamativo para los usuarios, ya que se imponen metas para ir escalando de nivel dentro del juego, comprometiendo así la lúdica dentro del proceso de aprendizaje.
2		Comprobar el nombre de usuario cada vez que se inicie un nuevo juego.	<ul style="list-style-type: none"> - Netbeans IDE 6.9. - Sun Java Wirless Toolkit 2.5.2. -Código fuente del juego. 	- Evita que usuarios no registrados inicien una partida.
3		Diseñar nuevos sprites y escenarios de juego que sean más originales.	- Corel Draw en su versión trial.	<ul style="list-style-type: none"> - Se establecen escenarios llamativos para el usuario que además estén demarcados por zonas. - Se muestran sprites de autoría propia y de distribución libre.
4		Cambiar la plantilla y modificar el mapa de sitio para que la información se presente de manera organizada.	- Emplear una plantilla gratuita compatible con joomla 1.6.	- El usuario puede navegar en el sitio de manera fácil e intuitiva

6	PÁGINA WEB	Administrar sesiones de juego.	<ul style="list-style-type: none"> - Netbeans IDE 6.9. - Tomcat. - Código fuente de mercado. - El Código fuente del juego también debe ser modificado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Permite que los docentes puedan establecer una sesión privada de juego donde el mercado solo se afecte por los estudiantes que el establezca como participantes.
7		Mostrar el registro de ventas propio de cada usuario y establecer un ranking de jugadores.	<ul style="list-style-type: none"> - Netbeans IDE 6.9. - Tomcat. - Código fuente de mercado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Permite que el usuario conozca su desempeño en el juego a lo largo del tiempo. - Con el ranking de usuarios se despierta el espíritu competitivo entre los jugadores.
8		La página dispondrá de los siguientes roles de usuario: profesor, estudiante, investigador, administrador y usuario no registrado.	<ul style="list-style-type: none"> - Permisos de administrador en el manejador de Joomla. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los roles permitirán que cada usuario disponga de la información que le concierne directamente. Además, a partir de ellos se asignaran permisos que se consideren pertinentes en cada caso.
9		Permitir que el usuario pueda realizar simulaciones con los datos reales del mercado.	<ul style="list-style-type: none"> - Código fuente de Masip. - El Código fuente del mercado también debe ser modificado. 	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario podrá tomar mejores decisiones de juego, ya que contará con una herramienta que le ayude a anticipar el resultado al realizar una determinada acción, considerando la situación de mercado actual (asumiendo que no cambie).
		Se mantiene la misma estructura de árbol, pero se modifica la forma de	<ul style="list-style-type: none"> - Código fuente de Masip. - MySQL. - Script de la base de datos de 	<ul style="list-style-type: none"> - La clasificación de los temas por niveles de profundización, permite que el usuario asuma diferentes

11	MASIP	presentarse los temas ya que se organiza en pestañas considerando los siguientes niveles de profundidad del proceso de aprendizaje: nivel lector, nivel experimentador y nivel investigador.	Masip.	roles dentro del proceso de aprendizaje (lector, experimentador e investigador).
12		El docente podrá dar seguimiento al proceso de aprendizaje de sus estudiantes.	- Código fuente de Masip.	- El docente podrá estar al tanto del proceso de aprendizaje que siguen sus estudiantes.
13		Consultar términos asociados a los contenidos de la aplicación. El docente podrá administrar el glosario.	- Código fuente de Masip. - MySQL. - Script de la base de datos de Masip.	- El estudiante podrá consultar definiciones que se ajusten al contexto que se está estudiando.
14		Realización de preguntas guía y preguntas puntuales.	- Código fuente de Masip. - MySQL. - Script de la base de datos de Masip.	- Cuestiona al estudiante acerca del fenómeno a estudiar, lo cual da espacio a la reflexión.

IMPACTO SOCIAL

Algunos de los aspectos de este proyecto que se consideran de impacto social se mencionan a continuación:

- Este proyecto sirve de apoyo en el proceso de aprendizaje de los estudiantes y le brinda a los docentes otro tipo de recursos para que sus clases sean dinámicas.
- Se ofrece una alternativa diferente dentro el proceso del aprendizaje donde el estudiante no solo aprende la teoría sobre un determinado tema sino que también tiene la oportunidad de ver lo que puede suceder en la práctica a través de una experiencia simulada.
- La particularidad que tiene el proyecto al emplear diversas tecnologías (tecnología móvil, tecnología web y una aplicación informática) despierta el interés de todo tipo público (desde expertos en dinámica de sistemas, estudiantes, docentes, investigadores y personas del común).
- Se pueden elaborar otros proyectos con temáticas diferentes a la tratada en este caso, por lo que se puede decir que este proyecto es versátil.

CONCLUSIONES

- Dado que para este proyecto se dispone de los recursos hardware y software necesarios ya sea porque la Universidad Industrial de Santander a través del grupo de investigación los proporciona, son propiedad personal de las autoras del proyecto o en el caso de las aplicaciones software son de

distribución libre o se emplearan en su versión trial, por tanto se puede decir que a nivel técnico y económico el proyecto es factible.

- En cuanto al personal 2 estudiantes de último semestre de ingeniería de sistemas trabajaran en el proyecto con la orientación de un director y codirector, y con el apoyo de otros miembros del grupo SIMON.
- Debido a que este proyecto que parte de un desarrollo software anterior se cuenta con códigos fuentes, documentación y diagramas UML proporcionados por los desarrolladores de la primera versión del ambiente software.
- Para evaluar la factibilidad de las propuestas de modificación se consideraron únicamente los requerimientos software y la documentación requerida ya que estos varían según el caso, pudiéndose concluir a los estudios previos de este documento que estas modificaciones son posibles de realizar con los recursos actualmente disponibles. Además se mencionaron los beneficios que se obtienen al desarrollar las modificaciones expuestas en este documento, lo cual justifica la realización de estas.

ANEXO D: ANÁLISIS DE REQUISITOS JUEGO PESCO

VERSIÓN 1.0

REQUERIMIENTOS

Tabla 35 Requerimientos Juego Versión 1.0

RQT 01	Administrar usuario
DESCRIPCIÓN	Permitir la creación y eliminación, de un usuario
RQT 02	Iniciar y/o Continuar una partida
DESCRIPCIÓN	Permitir iniciar una partida de juego y/o continuarla
RQT 03	Mostrar mejores resultados
DESCRIPCIÓN	Mostrar en una pantalla los mejores resultados de sus transacciones durante el juego y mostrar un vínculo a información más detallada
RQT 04	Mostrar una pantalla de Ayuda
DESCRIPCIÓN	La pantalla de ayuda tendrá información para el uso del juego
RQT 05	Llevar una producción
DESCRIPCIÓN	Permitir monitorear el peso, el alimento y el oxígeno de la producción, con el fin de proporcionar información que permita al usuario la opción de vender
RQT 06	Vender la producción
DESCRIPCIÓN	Permitir al usuario la opción de realizar una conexión al servidor vía internet y vender su producción
RQT 07	Mantener la información al cerrar el juego
DESCRIPCIÓN	La información debe quedar guardada en el dispositivo para cuando el juego sea abierto nuevamente.

RQT 08	Actualizar simulación
DESCRIPCIÓN	Realizar el cálculo de la simulación del tiempo que el juego estuvo cerrado

REQUISITOS

Requisitos del Juego. Se analizan los requerimientos y se llega a los requisitos de la aplicación que se especifican a continuación, cada requisito está asociado a los requerimientos detallados anteriormente.

Tabla 36 Requisitos Juego Versión 1.0

REQ 01	Permitir iniciar el juego
REQUERIMIENTOS ASOCIADOS	Requerimiento 01
FUNCIONES ASOCIADAS	Crear usuario Eliminar usuario
DESCRIPCIÓN	El juego almacenara el nombre de usuario quien también podrá eliminar el perfil (nombre de usuario) cuando desee.
DATOS ESPECÍFICOS	Nombre de Usuario
REQ 02	Iniciar la Aplicación y tareas de actualización
REQUERIMIENTOS ASOCIADOS	Requerimiento 02
FUNCIONES ASOCIADAS	Cargar datos guardados Adelantar simulación (si es requerido)
DESCRIPCIÓN	Iniciar el juego y comprobar la existencia de un perfil. Si existe realizar

	las funciones de actualización de la simulación si se lleva una producción activa.
DATOS ESPECÍFICOS	Nombre Usuario Variables de simulación; iteraciones transcurridas, dinero, estado de la producción (Activa/No Activa), etc...
REQ 03	Cargar Guardar y Actualizar Mejores Resultados
REQUERIMIENTOS ASOCIADOS	Requerimiento 03
FUNCIONES ASOCIADAS	Cargar datos guardados Actualizar mejores resultados
DESCRIPCIÓN	Para cada transacción, verificar que el resultado obtenido sea mejor que los guardados, si lo es insertarlo en mejores resultados y borrar el peor de los mejores resultados.
DATOS ESPECÍFICOS	Mejores Resultados
REQ 04	Capacidad de simulación del modelo
REQUERIMIENTOS ASOCIADOS	Requerimiento 05
FUNCIONES ASOCIADAS	Realizar simulación
DESCRIPCIÓN	El juego permitirá hacer una simulación interna de la producción para el cálculo de los valores de las variables y mostrarlas al jugador.
DATOS ESPECÍFICOS	Variables de simulación; Peso del Pez, días transcurridos de crecimiento, alimento disponible, etc...

REQ 05	Capacidad de venta de producción
REQUERIMIENTOS ASOCIADOS	Requerimiento 06
FUNCIONES ASOCIADAS	Establecer conexión. Enviar Petición Procesar respuesta
DESCRIPCIÓN	Enviar los datos de oferta al servidor y procesar la respuesta para mostrar al usuario.
DATOS ESPECÍFICOS	Peso del Pez Nombre de usuario Precio por gramo en el mercado
REQ 06	Salvar progreso del juego
REQUERIMIENTOS ASOCIADOS	Requerimiento 07
FUNCIONES ASOCIADAS	Almacenar en dispositivo
DESCRIPCIÓN	Guarda persistentemente los datos de progreso del jugador
DATOS ESPECÍFICOS	Nombre de usuario Iteraciones transcurridas Dinero Jugador Fecha de guardado Mejores Puntajes

VERSION 2.0

REQUERIMIENTOS

Tabla 37 Requerimientos Juego Versión 2.0

RQT 01	Comprobar Perfil
DESCRIPCIÓN	Permitir comprobar el perfil en el servidor.
RQT 02	Unirse a una Sesión de Juego
DESCRIPCIÓN	Permitir unirse a una sesión de juego del servidor.
RQT 03	Ver el pez en la simulación.
DESCRIPCIÓN	Mostrar en una pantalla al pez o peces.
RQT 04	Almacenar Niveles de Dificultad
DESCRIPCIÓN	Permitir almacenar niveles de dificultad en el juego y cambiar de nivel.
RQT 05	Enviar los datos de la producción para simularlas en Masip
DESCRIPCIÓN	Permitir enviar los datos al servidor para que Masip los pueda descargar.

REQUISITOS

Tabla 38 Requisitos Juego Versión 2.0

REQ-01	Comprobar Perfil del Jugador en el Servidor
Requerimientos Asociados	<ul style="list-style-type: none">• RQT02
Descripción	El sistema deberá validar la información correspondiente al perfil del jugador con su nombre de usuario, en concreto: El usuario deberá tener un perfil creado en el servidor para poder jugar.

Datos Específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre de Usuario • Nivel • Sesión
REQ-02	Cargar las sesiones de Juego desde el Servidor
Requerimientos Asociados	<ul style="list-style-type: none"> • RQT03
Descripción	El sistema deberá consultar en el servidor las sesiones de juego creadas y permitir al usuario escoger una cargando las variables pertinentes para el inicio del juego.
Datos Específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre de Sesión • Tiempo de Iteración • Nivel
REQ-03	Capacidad de simulación de los dos modelos
Requerimientos Asociados	<ul style="list-style-type: none"> • RQT05
Descripción	El juego permitirá hacer una simulación interna de la producción para cada uno de los niveles de dificultad.
Datos Específicos	Variables de simulación: <ul style="list-style-type: none"> • Peso del Pez • Días transcurridos de crecimiento • Alimento disponible, etc...
REQ-04	Capacidad Almacenamiento de los niveles de dificultad
Requerimientos Asociados	<ul style="list-style-type: none"> • RQT05
Descripción	El juego permitirá almacenar varios niveles de dificultad y cambiar de nivel cuando el usuario complete el nivel actual.
Datos Específicos	Variables de simulación: <ul style="list-style-type: none"> • Nivel • Datos del modelo

REQ-05	Permitir Movimiento y Simulación del Pez o Peces
Requerimientos Asociados	<ul style="list-style-type: none"> • RQT04
Descripción	El sistema permitirá ver al pez o peces creciendo en el estanque.
Datos Específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Simulación pez
REQ-06	Capacidad de envío de datos de la producción al servidor
Requerimientos Asociados	<ul style="list-style-type: none"> • RQT06
Descripción	El juego permitirá enviar los datos de la producción según el nivel del juego a la base de datos para que masip los pueda simular.
Datos Específicos	Variables de simulación: <ul style="list-style-type: none"> • Nivel • Datos del modelo

ANEXO E: ANÁLISIS DE REQUISITOS PÁGINA WEB

VERSIÓN 1.0

REQUERIMIENTOS

Tabla 39 Requisitos Página Versión 1.0

RQT 01	Registro de usuario
DESCRIPCIÓN	Permite crear un nuevo usuario guardando sus datos en la base de datos.
RQT 02	Publicación de contenidos
DESCRIPCIÓN	Permite la creación edición y eliminación de contenidos relacionados con la temática.
RQT 03	Descarga de aplicaciones y manuales
DESCRIPCIÓN	Permite la descarga de las aplicaciones y manuales alojados en el servidor.
RQT 04	Uso de Foros
DESCRIPCIÓN	Permite la participación de los usuarios registrados en el foro de discusiones
RQT 05	Simular un Sistema de Mercado
DESCRIPCIÓN	Permite implementar un mercado disponible en todo momento y que proporcione un precio cambiante de acuerdo a las transacciones de los usuarios que utilizan el juego en el dispositivo móvil.
RQT 06	Llevar un historial de transacciones
DESCRIPCIÓN	Permite guardar en la base de datos, todos los movimientos de los usuarios que utilizan el juego en el dispositivo móvil.

Requisitos del sitio web. Se analizan los requerimientos y se llega a los requisitos del sitio web que se especifican a continuación, cada requisito está asociado a los requerimientos detallados anteriormente.

Tabla 40 Requerimientos Página Versión 1.0

REQ 01	Permitir iniciar sesión con tres tipos de usuario (Administrador, Registrado, Invitado) y guardar su información
REQUERIMIENTOS ASOCIADOS	Requerimiento 01
FUNCIONES ASOCIADAS	Registrar Usuario Modificar Usuario Eliminar Usuario
DESCRIPCIÓN	Se almacenará la información de los diferentes usuarios creados y modificados por el administrador.
DATOS ESPECÍFICOS	Nombre Correo Electrónico Nombre de usuario (único) Contraseña Tipo de Usuario
REQ 02	Administrar los contenidos
REQUERIMIENTOS ASOCIADOS	Requerimiento 02 Requerimiento 03
FUNCIONES ASOCIADAS	Crear Contenido Modificar Contenido Eliminar Contenido
DESCRIPCIÓN	Se permitirá crear, modificar o eliminar contenidos y archivos de descarga como aplicaciones y manuales alojados en el servidor.

DATOS ESPECÍFICOS	Contenidos Manuales Aplicaciones
REQ 03	Ofrecer la posibilidad de interactuar con el punto de vista de otros usuarios registrados a través de un foro
REQUERIMIENTOS ASOCIADOS	Requerimiento 04
FUNCIONES ASOCIADAS	Crear foro de discusión Participar en el foro
DESCRIPCIÓN	Los participantes podrán proponer temas de discusión y contestar temas propuestos.
DATOS ESPECÍFICOS	Inquietudes Soluciones
REQ 04	Implementar un mercado virtual en donde los participantes puedan vender la producción generada en el juego del dispositivo móvil.
REQUERIMIENTOS ASOCIADOS	Requerimiento 05
FUNCIONES ASOCIADAS	Comprobar usuario registrado Guardar en base de datos la transacción
DESCRIPCIÓN	Permite a los participantes del juego en el dispositivo móvil, observar y realizar una transacción de venta de su producción, según el precio actual del gramo de carne de pez en el mercado.
DATOS ESPECÍFICOS	Usuario Precio gramo carne pez Transacción
REQ 05	Mantener un historial de transacciones realizadas por parte de los usuarios

	del juego en el dispositivo móvil
REQUERIMIENTOS ASOCIADOS	Requerimiento 06
FUNCIONES ASOCIADAS	Guardar transacción
DESCRIPCIÓN	Permite guardar en la base de datos, todos las transacciones realizadas por parte de los usuarios que utilizan el juego en el dispositivo móvil.
DATOS ESPECÍFICOS	Usuario Transacción Indicador venta Fecha

VERSIÓN 2.0

REQUERIMIENTOS

Tabla 41 Requerimientos Pagina Versión 2.0

RQT 01	Clasificar los contenidos según el tipo de usuario.
DESCRIPCIÓN	Permitir diferenciar los tipos de usuario y clasificar el contenido.
RQT 02	Mostrar información sobre el historial del precio del mercado
DESCRIPCIÓN	Permitir consultar el historial del precio del mercado.
RQT 03	Mostrar al jugador más información sobre el juego
DESCRIPCIÓN	Permitir consultar las transacciones de cada jugador y el ranking de jugadores.
RQT 04	Crear y administrar sesiones de Juego.
DESCRIPCIÓN	Permitir crear y administrar sesiones de juego, y guardar los datos en la base de datos.

REQUISITOS

Tabla 42 Requisitos Pagina Versión 2.0

REQ-01	Clasificar los usuarios en la página web.
Requerimientos	<ul style="list-style-type: none">• RQT01
Asociados	
Descripción	El sistema deberá permitir clasificar los usuarios en según su rol. Los roles son: Estudiante, Profesor, Investigador y Administrador.
Datos Específicos	<ul style="list-style-type: none">• Nombre de Usuario• Tipo de Usuario• Permisos de Usuario
REQ-02	Guardar históricamente la variable precio
Requerimientos	<ul style="list-style-type: none">• RQT02
Asociados	
Descripción	El sistema deberá guardar en la base de datos la variable del precio del gramo en el mercado y luego graficarla.
Datos Específicos	<ul style="list-style-type: none">• Precio del Gramo• Fecha de Cambio
REQ-03	Consultar las transacciones de cada jugador
Requerimientos	<ul style="list-style-type: none">• RQT03
Asociados	
Descripción	El sistema consultara en la base de datos todas las transacciones del jugador y se las mostrará.
Datos Específicos	Variables por transacción: <ul style="list-style-type: none">• Usuario• Peso del Pez• Numero Peces

	<ul style="list-style-type: none"> • Costo Pez • Valor Venta • Indicador Venta • Fecha Venta
REQ-04	Mostrar el ranking de Jugadores
Requerimientos	<ul style="list-style-type: none"> • RQT03
Asociados	
Descripción	El sistema deberá consultar la base de datos y clasificar los jugadores por el indicador de venta de el mayor puntaje al menor.
Datos Específicos	<p>Variables de simulación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usuario • Indicador de Venta • Fecha de Venta • Precio de Venta
REQ-05	Creación y modificación de sesiones de juego
Requerimientos	<ul style="list-style-type: none"> • RQT04
Asociados	
Descripción	El sistema permitirá crear sesiones de juego para poder cambiar el tiempo de simulación del mercado y del juego y ajustarlos a la experiencia que se quiera realizar con un grupo. Estas sesiones podrán consultarse desde el juego y el jugador tendrá la opción de unirse a una sesión.
Datos Específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre de Sesión • Profesor Asignado • Estudiantes Asignados • Tiempo de Simulación Juego • Tiempo de Simulación Mercado

ANEXO F: ANÁLISIS DE REQUISITOS DE MASIP

VERSION 1.0

REQUERIMIENTOS

Tabla 43 Requerimientos Masip Versión 1.0

RQT 01	Apoyar la gestión educativa
DESCRIPCIÓN	Permitir la administración de usuarios (creación, eliminación y modificación) y su información con diferentes perfiles (profesores y estudiantes) y permisos, para acceder a la información en diferentes escenarios, según el perfil.
RQT 02	Ofrecer la posibilidad de experimentar, a partir de los modelos desarrollados con dinámica de sistemas integrándolos con la información teórica presentada.
DESCRIPCIÓN	Mostrar la información asociada a un tema con sus correspondientes contenidos. Uno o varios modelos asociados, videos, imágenes y bibliografía, clasificado según la forma de presentación en 2 niveles; Descripción y Diagramas. Esta información es orientada con los lenguajes de documentación en dinámica de sistemas como son prosa, influencias, flujo nivel.
RQT 03	Proporcionar un espacio de comunicación entre los estudiantes y profesor-estudiante; promoviendo procesos de aprendizaje colaborativo
DESCRIPCIÓN	Permitir el intercambio de inquietudes en un espacio de comunicación entre usuarios de la herramienta.
RQT 04	Permitir la publicación de contenidos teóricos asociados a la producción y comercialización con sus respectivos recursos multimedia.
DESCRIPCIÓN	Permitir agregar, modificar y eliminar temas, y categorías y sus

	respectivos componentes de apoyo como son imágenes, modelos, videos, etc.
RQT 5	Permitir búsqueda de información adicional, que complementen los contenidos por medio de enlaces de páginas web.
DESCRIPCIÓN	Incluir un buscador con información adicional a la que tiene la aplicación, que permitirá complementar los contenidos asociados al proyecto.
RQT 6	Permitir la búsqueda de un tema o recurso disponible en la aplicación por medio de términos.
DESCRIPCIÓN	Permitir la búsqueda por medio de términos sobre el tema o categoría existente en la aplicación.
RQT 7	Mostrar un formulario de ayuda.
DESCRIPCIÓN	El formulario de ayuda tendrá información para navegar en la aplicación.
RQT 8	Facilitar el desarrollo de experimentos simulados (con animadores), con posibilidades de modificación por parte del profesor.
DESCRIPCIÓN	Mostrar modelos desarrollados con Evolución dando la posibilidad de editar el modelo por parte del profesor.

Se analizan los requerimientos anteriores, y se llega a los requisitos de la aplicación que se especifican a continuación, cada requisito está asociado a los requerimientos detallados anteriormente.

Tabla 44 Requisitos Masip Versión 1.0

REQ 01	Permitir iniciar la Aplicación con tres tipos de usuario (Administrador, Profesor, Estudiante) y guardar su respectiva información
REQUERIMIENTOS ASOCIADOS	Requerimiento 01
FUNCIONES ASOCIADAS	Crear usuario Modificar usuario
DESCRIPCIÓN	La herramienta almacenara la información de los diferentes usuarios registrados y la podrá crear y modificar solo el usuario administrador. Los tipos de usuarios (profesor y estudiante) solo podrán cambiar su contraseña.
DATOS ESPECÍFICOS	Nombres Documento de identidad Email Dirección Teléfono Nombre de usuario Contraseña Profesor asociado (Solo para el usuario estudiante)
REQ 02	Administrar los Contenidos del software
REQUERIMIENTOS ASOCIADOS	Requerimiento 04
FUNCIONES ASOCIADAS	Crear Categoría Modificar Categoría Crear Tema Modificar Tema

DESCRIPCIÓN	La herramienta permitirá crear o modificar los contenidos de la aplicación a usuarios administrador y profesor
DATOS ESPECÍFICOS	Categoría Tema Modelos Videos Imágenes Bibliografía
REQ 03	Ofrecer la posibilidad de interactuar con modelos desarrollados con dinámica de sistemas para un aprendizaje más significativo
REQUERIMIENTOS ASOCIADOS	Requerimiento 02 Requerimiento 08
FUNCIONES ASOCIADAS	Agregar modelo Modificar modelo Eliminar modelo
DESCRIPCIÓN	La herramienta presenta de forma integrada los lenguajes de documentación de modelos desarrollados con dinámica de sistemas ofreciendo un ambiente de experimentación y entendimiento claro los temas abarcados al interactuar con dichos modelos
DATOS ESPECÍFICOS	Lenguaje en Prosa Diagramas de Influencias Diagramas de Flujo-Nivel
REQ 04	Mostrar las temáticas y los temas en

	forma de árbol
REQUERIMIENTOS ASOCIADOS	Requerimiento 04
FUNCIONES ASOCIADAS	Árbol de Contenidos
DESCRIPCIÓN	Se mostrarán los contenidos de forma ordenada en un árbol donde al seleccionar cada categoría se despliegue el ó los temas que la componen.
DATOS ESPECÍFICOS	Categoría Tema
REQ 05	Dar la posibilidad de interactuar con el punto de vista de otros usuarios acerca de un tema en particular a través del foro de inquietudes.
REQUERIMIENTOS ASOCIADOS	Requerimiento 03
FUNCIONES ASOCIADAS	Crear inquietud Participar en el Foro de inquietudes
DESCRIPCIÓN	Los usuarios podrán proponer temas de discusión y contestar temas propuestos, en un foro abierto para todos.
DATOS ESPECÍFICOS	Inquietudes
REQ 06	Permitir a usuarios profesores enviar sugerencias y recomendaciones a sus estudiantes
REQUERIMIENTOS ASOCIADOS	Requerimiento 03
FUNCIONES ASOCIADAS	Crear sugerencia Enviar sugerencia o recomendación
DESCRIPCIÓN	Los profesores tendrán la posibilidad de comunicarse con sus estudiantes con ayuda del foro enviando

	sugerencias y recomendaciones.
DATOS ESPECÍFICOS	Inquietudes
REQ 07	Ofrecer a los usuarios la posibilidad de interactuar con información adicional a la presentada por los contenidos
REQUERIMIENTOS ASOCIADOS	Requerimiento 05
FUNCIONES ASOCIADAS	Indexar página web
DESCRIPCIÓN	La herramienta ofrece un buscador web local donde estarán incluidas páginas que profundizarán los contenidos presentados
DATOS ESPECÍFICOS	Dirección web
REQ 08	Proporcionar a los usuarios la facilidad de encontrar un tema contenido en el software
REQUERIMIENTOS ASOCIADOS	Requerimiento 06
FUNCIONES ASOCIADAS	Buscar Categoría o tema
DESCRIPCIÓN	Los usuarios podrán fácilmente buscar y encontrar categorías y temas existentes en la aplicación por medio de un buscador con palabras indexadas ubicado sobre el árbol de contenidos
DATOS ESPECÍFICOS	Términos claves
REQ 09	Proporcionar la posibilidad de exportar los contenidos por temas o categorías completas con sus respectivos temas.
REQUERIMIENTOS ASOCIADOS	Requerimiento 02 Requerimiento 04

FUNCIONES ASOCIADAS	Exportar contenidos
DESCRIPCIÓN	Se permitirá a los usuarios exportar contenidos por categorías completas con sus respectivos temas o temas independientes. Estos se almacenarán por paquetes que contendrán carpetas separadas por sus respectivos contenidos; Modelos, imágenes, videos, descripción, diagramas Flujo-Nivel.
DATOS ESPECÍFICOS	Descripción Diagramas Flujo-Nivel Modelos Imágenes Videos
REQ 10	Proporcionar la posibilidad de importar los contenidos por temas o categorías completas con sus respectivos temas.
REQUERIMIENTOS ASOCIADOS	Requerimiento 02 Requerimiento 04
FUNCIONES ASOCIADAS	Importar contenidos
DESCRIPCIÓN	Se permitirá a los usuarios importar contenidos por categorías completas con sus respectivos temas o temas independientes que se encuentran organizados por paquetes que contienen carpetas separadas por sus respectivos contenidos; Modelos, imágenes, videos, descripción, diagramas Flujo-Nivel.
DATOS ESPECÍFICOS	Descripción

	Diagramas Flujo-Nivel Modelos Imágenes Videos
REQ 11	Proporcionar un formulario ayuda
REQUERIMIENTOS ASOCIADOS	Requerimiento 07
FUNCIONES ASOCIADAS	Ayuda
DESCRIPCIÓN	La herramienta proporciona una ayuda para poder navegar y poder utilizarla a cabalidad..
DATOS ESPECÍFICOS	Formulario de lectura ayuda

VERSIÓN 2.0

REQUERIMIENTOS

Tabla 45 Requerimientos Masip Versión 2.0

REQT 01	Permitir que el usuario asuma diferentes roles dentro del proceso de aprendizaje (lector, experimentador e investigador).
DESCRIPCION	<p>Se clasificaran los temas por niveles de profundización, permitiendo que el usuario asuma diferentes roles dentro del proceso de aprendizaje (lector, experimentador e investigador).</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Nivel lector</u>: Ofrece una lectura para conocer fundamentos teóricos. • <u>Nivel experimentador</u>: Permite efectuar la experimentación simulada de los fenómenos en estudio.

	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Nivel investigador:</u> Permite conocer los modelos matemáticos que sustentan los experimentos que se simulan.
REQT 02	Cuestionar al usuario acerca del fenómeno a estudiar.
DESCRIPCION	Permitir que el profesor realice preguntas guía para cada categoría y preguntas puntuales para cada tema.
REQT 03	Apoyo a la labor docente a través del seguimiento del proceso de aprendizaje de los estudiantes.
DESCRIPCION	La herramienta guardara registro de las preguntas propuestas por el profesor a cargo del curso con la respectiva respuesta del estudiante, permitiendo así que el profesor realice un seguimiento del proceso de aprendizaje de cada uno de sus estudiantes.
REQT 04	Permitir la consulta de significados asociados a la crianza de peces y a la comercialización de carne de pez.
DESCRIPCION	Dentro de la herramienta se puede consultar el significado de los términos relacionados a la crianza de peces y a la comercialización de carne de pez por gramos.
REQT 05	Permitir que los usuarios realicen simulaciones con los datos reales del juego en móviles almacenados en el servidor.
DESCRIPCION	El usuario puede realizar simulaciones con datos reales del juego y a partir de estas puede elaborar sus propias conjeturas antes de tomar una decisión en su partida de juego.

Se analizan los requerimientos anteriores, y se llega a los requisitos de la aplicación que se especifican a continuación, cada requisito está asociado a los requerimientos detallados anteriormente.

Tabla 46 Requisitos Masip Versión 2.0

REQ 01	Clasificar los contenidos según el nivel de profundidad de los temas.
REQUERIMIENTOS ASOCIADOS	Requerimiento 01.
FUNCIONES ASOCIADAS	Visualizar los contenidos asociados a un nivel.
DESCRIPCIÓN	Permitir que los usuarios visualicen los contenidos por niveles de profundidad, categorizando así la información desde un nivel general hasta un nivel más detallado.
DATOS ESPECÍFICOS	<ul style="list-style-type: none"> • Imágenes. • Videos. • Modelos. • Información. <p>*Dentro de los niveles: Lector, Experimentador e Investigador.</p>
REQ 02	Formular preguntas en cada una las categorías y temas.
REQUERIMIENTOS ASOCIADOS	Requerimiento 03
FUNCIONES ASOCIADAS	<p>Categoría.</p> <p>Tema.</p> <p>Pregunta guía.</p> <p>Pregunta puntual.</p>
DESCRIPCIÓN	Permitir que los profesores y administradores formulen preguntas dentro de las categorías y temas que se encuentran en los cursos a los que tienen acceso.
DATOS ESPECÍFICOS	<ul style="list-style-type: none"> • Categoría. • Tema. • Pregunta guía. • Pregunta puntual.

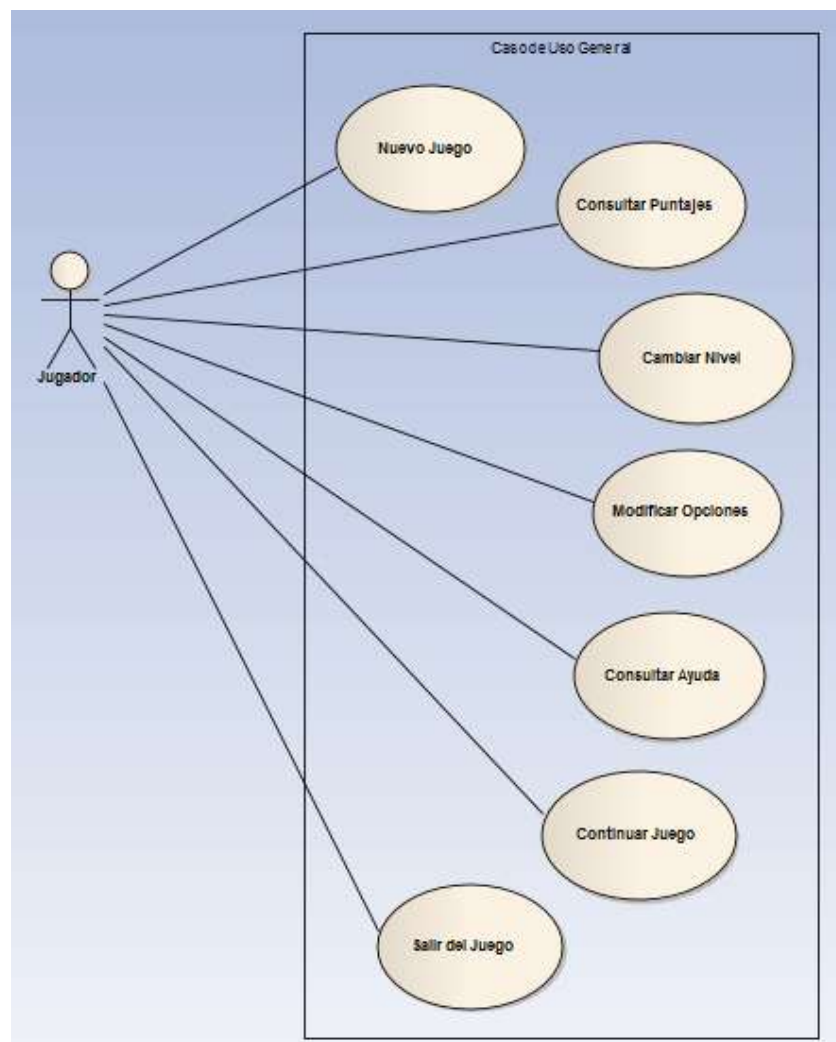
REQ 03	Ofrecer una bitácora que permita el seguimiento del proceso de aprendizaje de los estudiantes.
REQUERIMIENTOS ASOCIADOS	Requerimiento 04.
FUNCIONES ASOCIADAS	Consultar la bitácora
DESCRIPCIÓN	Permitir que el docente revise las respuestas que los estudiantes contestan a las preguntas guía y puntuales que se encuentran asociadas a una determinada categoría o tema.
DATOS ESPECÍFICOS	<ul style="list-style-type: none"> • Curso • Categoría. • Tema. • Pregunta guía. • Pregunta puntual. • Respuesta.
REQ 04	Simular el modelo de juego con datos reales del servidor.
REQUERIMIENTOS ASOCIADOS	Requerimiento 05
FUNCIONES ASOCIADAS	Simular el modelo de juego.
DESCRIPCIÓN	Se toman los datos del juego en móviles que se encuentran almacenados en el servidor para que el usuario realice simulaciones a partir de estos.
DATOS ESPECÍFICOS	<p>Datos de juego y de mercado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Precio de gramo de pez. • Peso del pez. • Numero de peces. • Entre otros.
REQ 05	Proporcionar un glosario de términos.
REQUERIMIENTOS ASOCIADOS	Requerimiento 06
FUNCIONES ASOCIADAS	Consulta de términos. Administración del glosario (agregar, modificar y eliminar términos con sus definiciones).
DESCRIPCIÓN	Permitir que cualquiera de los usuarios de la aplicación consulte

	términos del glosario y solo admitir que un docente y un administrador agreguen, modifique o elimine los términos con su respectiva definición.
DATOS ESPECÍFICOS	<ul style="list-style-type: none">• Termino.• Definición.

ANEXO G: CASOS DE USO

CASO DE USO GENERAL

Figura 49 Caso de uso general Juego



CASOS DE USO ESPECIFICOS

- **Caso de Uso: Nuevo Juego**

Figura 50 Caso de uso: Nuevo Juego

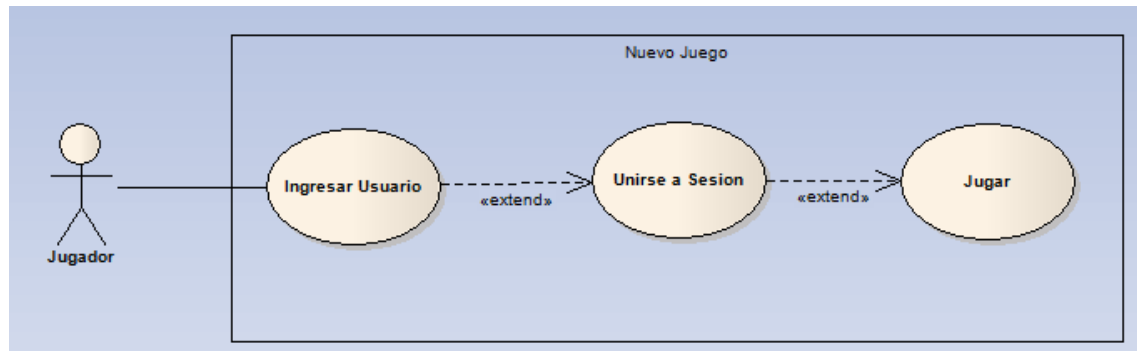


Tabla 47 Caso de Uso específico: Nuevo Juego

REQUISITO FUNCIONAL - CASO DE USO FORMATO EXPANDIDO	
CASO-001	Nuevo Juego
Actores	
<ul style="list-style-type: none"> • Jugador 	
Pre-Condición:	Para la realización de este caso de uso primero deben cumplirse las siguientes condiciones: <ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar el Juego en el Celular o emulador. • Escoger la Opción de nuevo juego del menú. • Para ver puntajes debe haber jugado antes.
Descripción:	Este caso de uso comienza cuando jugador indica al sistema que desea iniciar un nuevo juego. A continuación el jugador introduce al sistema los datos correspondientes a su usuario, de esa manera el servidor valida sus datos y el puede unirse a una sesión de juego y así iniciar su sesión. Este caso de uso finaliza cuando jugador indica al sistema que desea salir del juego.
Tipo:	Primario

CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Actor jugador introduce su usuario.	2. El Sistema valida la información...
3. A continuación el jugador escoge la sesión a la cual desea unirse.	4. En consecuencia el sistema notifica y inicia el juego.
EXCEPCIONES	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Ingresar un usuario errado.	2. El sistema informara que el usuario no existe.

- **Caso de Uso: Cambiar Nivel**

Figura 51 Caso de Uso: Cambiar Nivel

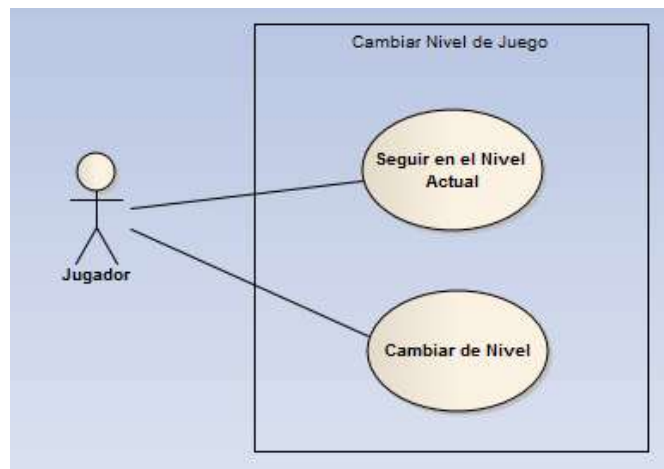


Tabla 48 Caso de Uso específico: Cambiar de Nivel

REQUISITO FUNCIONAL - CASO DE USO FORMATO EXPANDIDO	
CASO-002	Cambiar Niveles
Actores	
<ul style="list-style-type: none"> Jugador 	
Pre-Condición:	<p>Para la realización de este caso de uso primero deben cumplirse las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ejecutar el Juego en el Celular o emulador. Escoger la Opción de Consultar Puntajes del menú. Cuando el usuario ha alcanzado el puntaje de experiencia requerido podrá cambiar a nivel 1 o 2.
Descripción:	<p>Este caso de uso comienza cuando jugador indica al sistema que desea cambiar de nivel.</p> <p>A continuación puede escoger entre seguir con el nivel que lleva o cambiarlo.</p> <p>Este caso de uso finaliza cuando el jugador usuario elige alguna opción de nivel.</p>
Tipo:	Primario
CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Actor jugador entra al menú niveles	2. El Sistema valida la información y muestra la información dependiendo del nivel en que se encuentre y si ha alcanzado el puntaje requerido...
3. A continuación el jugador decide si seguir en el nivel o cambiarlo.	4. El sistema muestra en pantalla los datos que según el nivel del jugador y le permite elegir alguno.
EXCEPCIONES	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema

1. No haber alcanzado el puntaje requerido. 2. No tener creado un perfil	3. El sistema no muestra el menú de los niveles. 4. El sistema no muestra el menú de los niveles.

Tabla 49 Caso de Uso específico: Consultar Puntajes

REQUISITO FUNCIONAL - CASO DE USO FORMATO EXPANDIDO	
CASO-003	Consultar Puntajes
Actores	
<ul style="list-style-type: none"> Jugador 	
Pre-Condición:	Para la realización de este caso de uso primero deben cumplirse las siguientes condiciones: <ul style="list-style-type: none"> Ejecutar el Juego en el Celular o emulador. Escoger la Opción de Consultar Puntajes del menú.
Descripción:	Este caso de uso comienza cuando jugador indica al sistema que desea consultar sus puntajes. A continuación el jugador puede leer los 5 puntajes de sus últimos juegos. Este caso de uso finaliza cuando jugador indica al sistema que desea salir de la pantalla de puntajes.
Tipo:	Primario
CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Actor jugador entra al menú consultar puntajes.	2. El Sistema valida la información y muestra la información.
3. A continuación el jugador lee	4. El sistema muestra en pantalla los datos hasta que

los puntajes.	el jugador decide salir.
EXCEPCIONES	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
5. No haber jugado ninguna partida.	6. El sistema no muestra ningún puntaje.

- **Caso de Uso: Modificar Opciones**

Figura 52 Caso de Uso: Modificar Opciones

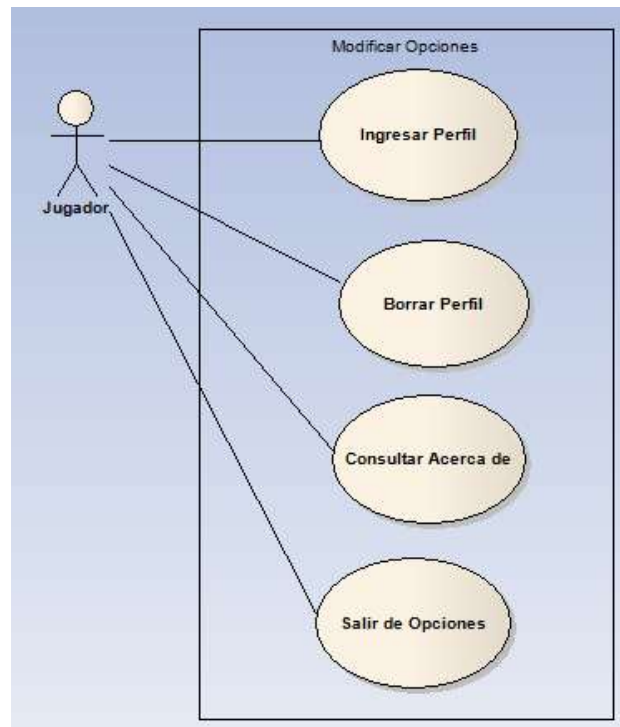


Tabla 50 Caso de Uso específico: Modificar Opciones

REQUISITO FUNCIONAL - CASO DE USO FORMATO EXPANDIDO	
CASO-004	Modificar Opciones
Actores	
<ul style="list-style-type: none"> • Jugador 	
Pre-Condición:	<p>Para la realización de este caso de uso primero deben cumplirse las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar el Juego en el Celular o emulador. • Escoger la Opción de Modificar Opciones del menú. • La opción Borrar Perfil solo aparece si ya tiene uno creado. • La opción Ingresar Perfil aparece solo si no ha ingresado anteriormente un usuario.
Descripción:	<p>Este caso de uso comienza cuando jugador indica al sistema que desea modificar las opciones.</p> <p>A continuación se le despliega al jugador un menú:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingresar Perfil (Crea un perfil nuevo) • Borrar Perfil (Borrar el perfil actual) • Consultar Acerca de (Muestra la información de los desarrolladores del juego) • Salir de opciones (sale del menú modificar opciones) <p>Este caso de uso finaliza cuando jugador indica al sistema que desea salir opciones.</p>
Tipo:	Primario

CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Actor jugador entra al menú modificar opciones.	2. El Sistema valida la información y muestra la información...
3. A continuación el jugador lee las opciones del menú y escoge la que desea.	4. El sistema ejecuta la opción que el jugador ingrese.
EXCEPCIONES	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1.	2.

Tabla 51 Caso de Uso específico: Consultar Ayuda

REQUISITO FUNCIONAL - CASO DE USO FORMATO EXPANDIDO	
CASO-005	Consultar Ayuda
Actores	
<ul style="list-style-type: none"> Jugador 	
Pre-Condición:	Para la realización de este caso de uso primero deben cumplirse las siguientes condiciones: <ul style="list-style-type: none"> Ejecutar el Juego en el Celular o emulador. Escoger la Opción de consultar ayuda del menú.
Descripción:	Este caso de uso comienza cuando jugador indica al sistema que desea consultar la ayuda. A continuación se le despliega la información de ayuda del juego. Este caso de uso finaliza cuando jugador indica al sistema que desea salir de la ayuda.
Tipo:	Primario

CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Actor jugador entra al menú consultar ayuda.	2. El Sistema valida la información y muestra la información...
3. A continuación el jugador lee la ayuda.	4. El sistema muestra la información hasta el que jugador desee salir.
EXCEPCIONES	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema

- **Caso de Uso: Jugar**

Figura 53 Caso de Uso: Jugar

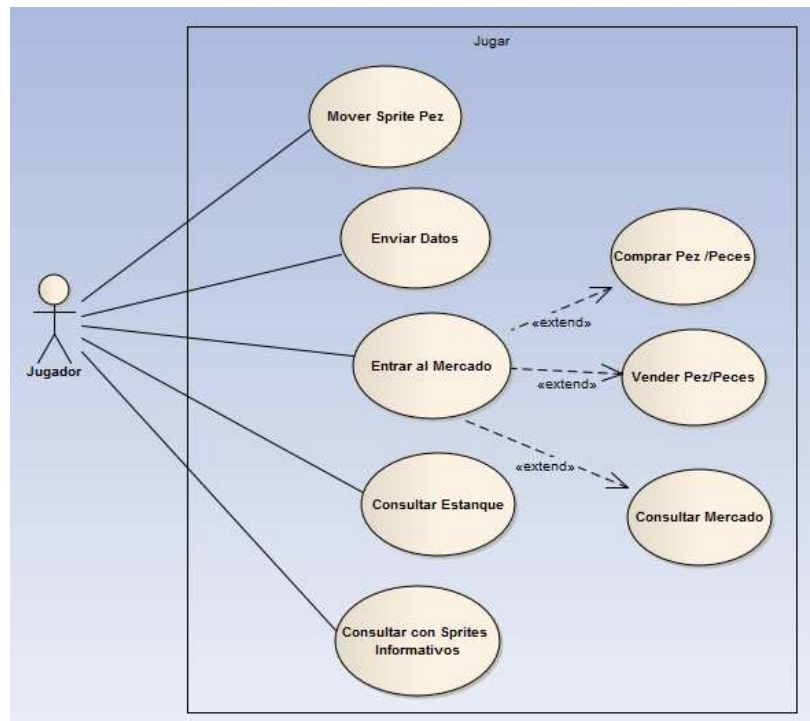


Tabla 52 Caso de Uso específico: Jugar

REQUISITO FUNCIONAL - CASO DE USO FORMATO EXPANDIDO	
CASO-006	Jugar
Actores	
<ul style="list-style-type: none"> Jugador 	
Pre-Condición:	<p>Para la realización de este caso de uso primero deben cumplirse las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ejecutar el Juego en el Celular o emulador. Escoger la Opción de continuar juego del menú o jugar. Estar iniciada una sesión de juego.
Descripción:	<p>Este caso de uso comienza cuando jugador indica al sistema que desea continuar un juego.</p> <p>A continuación el sistema carga los datos del juego actual.</p> <p>El jugador puede comprar peces, vender peces, enviar datos al servidor, ver simulación de crecimiento del pez, consultar información.</p> <p>Este caso de uso finaliza cuando jugador indica al sistema que desea salir juego.</p>
Tipo:	Primario
CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Actor jugador entra al menú continuar juego.	2. El Sistema valida la información y carga el juego...
3. El actor compra un peces	4. El Sistema muestra la información de compra y permite comprar...
5. El actor consulta el precio del mercado y	6. El Sistema muestra la información de precio del mercado y permite vender

vende peces	
7. El actor envía los datos de la producción	8. El Sistema envía los datos al servidor
EXCEPCIONES	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Que el jugador no haya iniciado ningún juego.	2. El sistema notifica que debe iniciar un juego primero.

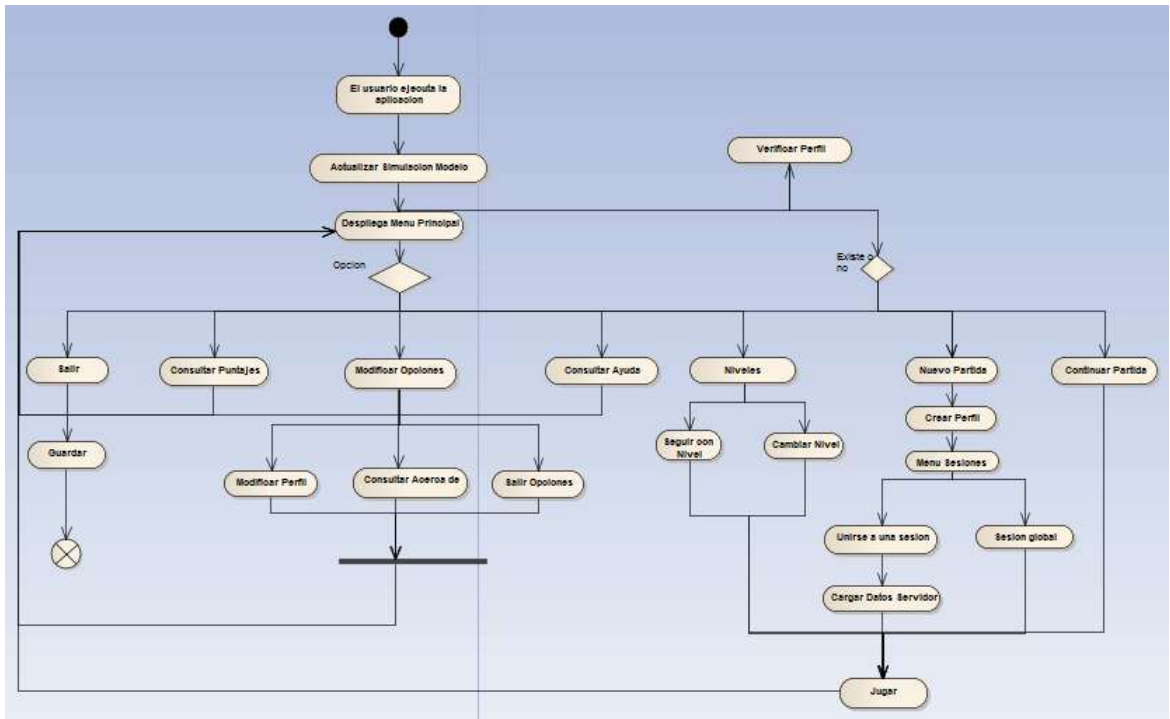
Tabla 53 Caso de Uso específico: Consultar Puntajes

REQUISITO FUNCIONAL - CASO DE USO FORMATO EXPANDIDO	
CASO-007	Salir del Juego
Actores	
<ul style="list-style-type: none"> Jugador 	
Pre-Condición:	Para la realización de este caso de uso primero deben cumplirse las siguientes condiciones: <ul style="list-style-type: none"> Ejecutar el Juego en el Celular o emulador. Escoger la Opción de salir juego del menú.
Descripción:	Este caso de uso comienza cuando jugador indica al sistema que desea salir del juego. A continuación el sistema cierra el juego actual.
Tipo:	Primario
CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Actor jugador entra al	2. El Sistema valida la información y cierra el juego...

menú salir del juego.	
EXCEPCIONES	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema

DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES

Figura 54 Diagrama de Actividades

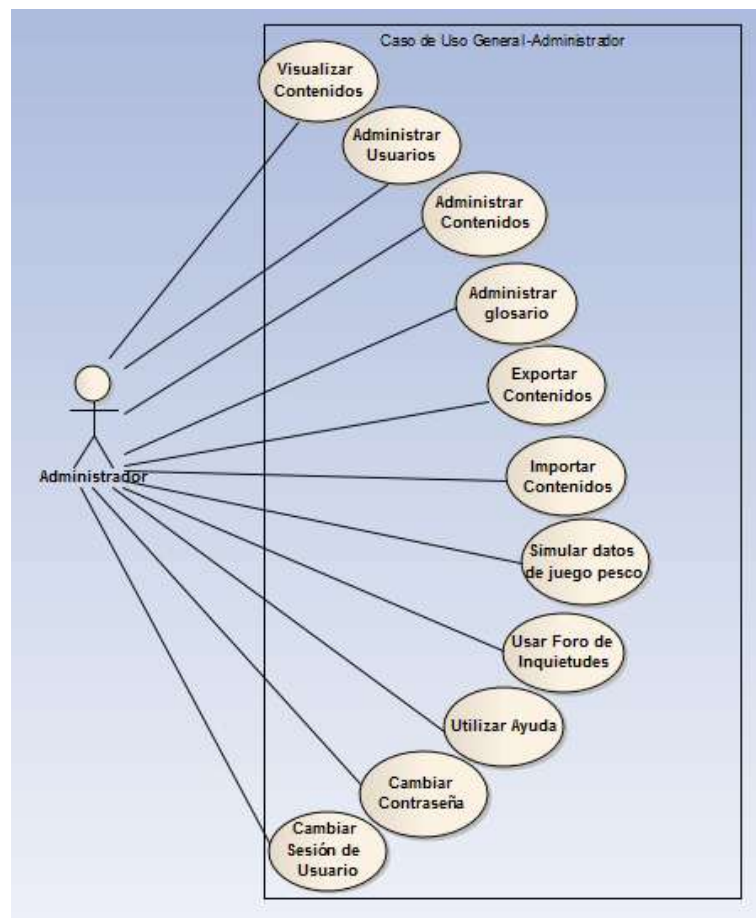


ANEXO H: CASOS DE USO MASIP

CASOS DE USO GENERALES

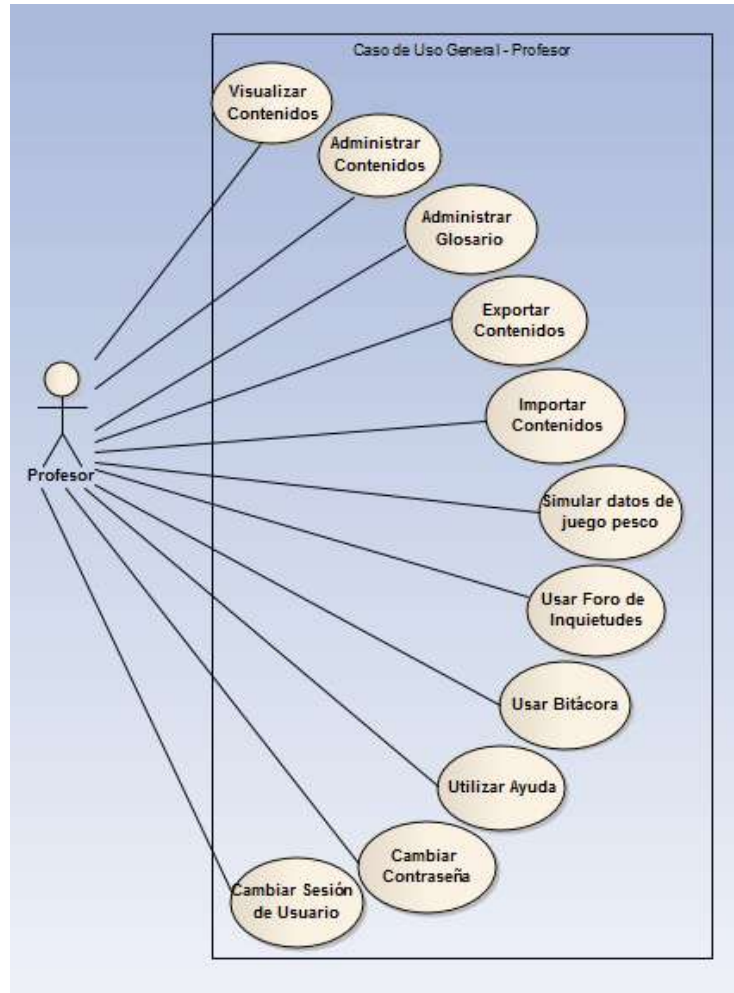
- **Administrador**

Figura 55 Caso de Uso General: Administrador



- **Profesor**

Figura 56 Caso de Uso General: Profesor



- **Estudiante**

Figura 57 Caso de Uso General: Estudiante

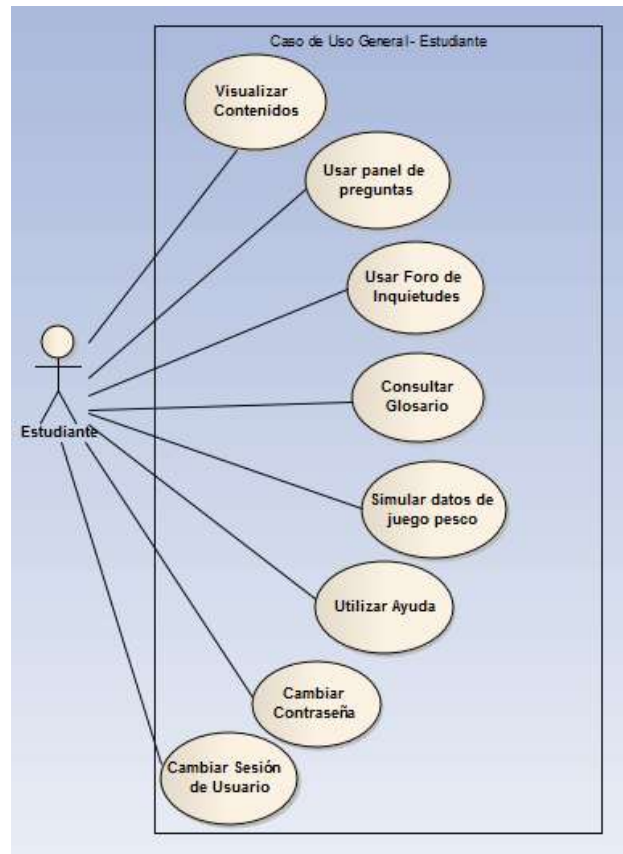


Tabla 54 Actores de Masip

Actor<ACT-01>	Administrador
Descripción	Es el encargado de administrar los usuarios en la aplicación, también puede realizar tareas de administración de contenidos y participar en foros.
Actor<ACT-02>	Profesor
Descripción	Es el orientador del proceso de aprendizaje de un grupo de estudiantes. El profesor dispone de servicios de administración de contenidos y de seguimiento de actividades de sus estudiantes para cumplir con su labor de orientador.
Actor<ACT-03>	Estudiante
Descripción	Es un participante activo de la aplicación que inicia un proceso de aprendizaje, el cual es apoyado a través de contenidos que comprenden diversas temáticas relacionadas con el modelado y la simulación. El estudiante podrá visualizar dichos contenidos, responder a las preguntas asociadas a las unidades y temas que se traten en la aplicación y participar activamente en los foros.

CASOS DE USO ESPECÍFICOS

ROL DE ADMINISTRADOR

- **Administrar Usuarios**

Figura 58 Caso de Uso: Administrar Usuarios

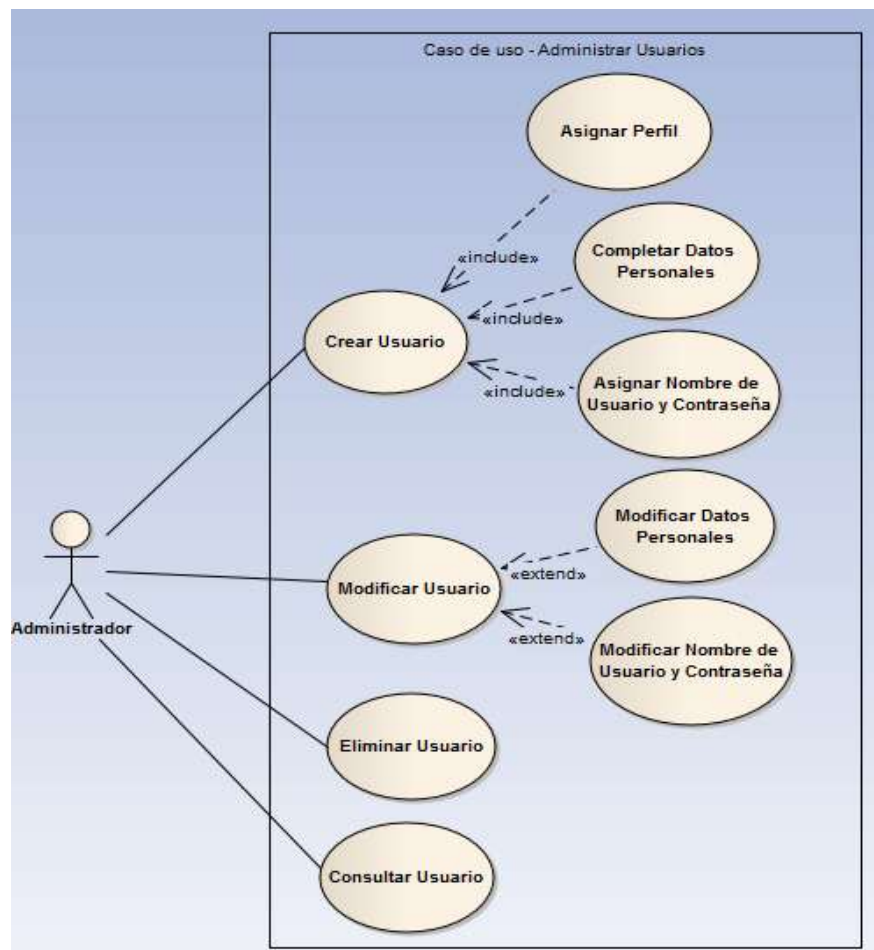


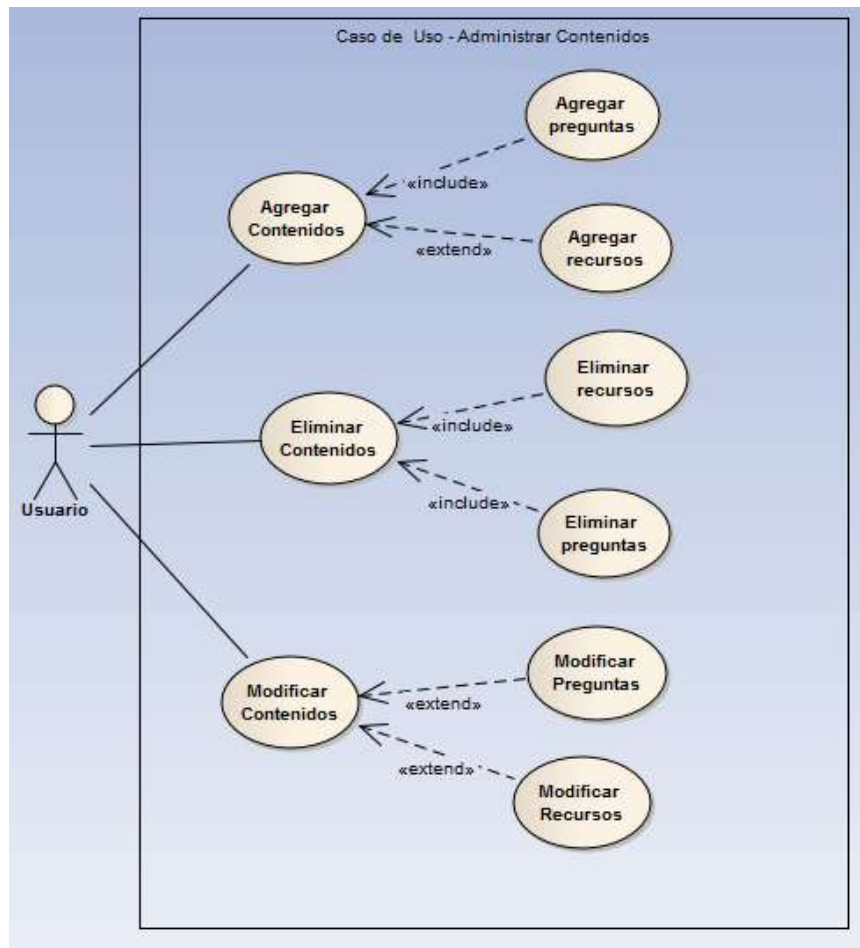
Tabla 55 Caso de Uso específico: Administrar Usuarios

REQUISITO FUNCIONAL - CASO DE USO FORMATO EXPANDIDO	
CASO-001	Administrar Usuarios
Actores	<ul style="list-style-type: none"> • Administrador
Pre-Condición:	Ingresar a la aplicación con nombre de usuario y contraseña correctos, estos deben corresponder a los datos de un usuario con privilegios de administrador.
Descripción:	Permitirle al administrador crear, modificar y eliminar usuarios de la aplicación Masip.
CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
5. El usuario administrador que ingresa a la aplicación se dirige al menú Usuario y selecciona la opción administrar usuarios.	6. Aparecerá una ventana en la cual podrá hacer tareas como crear, modificar, eliminar y consultar usuarios.
7. El administrador realizará la creación, modificación, eliminación o consulta de un usuario.	8. Según la acción realizada por el administrador, se ejecutara una determinada operación sobre la base datos ya sea de consulta, inserción, eliminación o actualización de los datos de usuario.
EXCEPCIONES	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
5. Ingresar un nombre de usuario o contraseña errado.	6. El sistema informará que el usuario no se encuentra registrado.

ROL DE ADMINISTRADOR Y PROFESOR

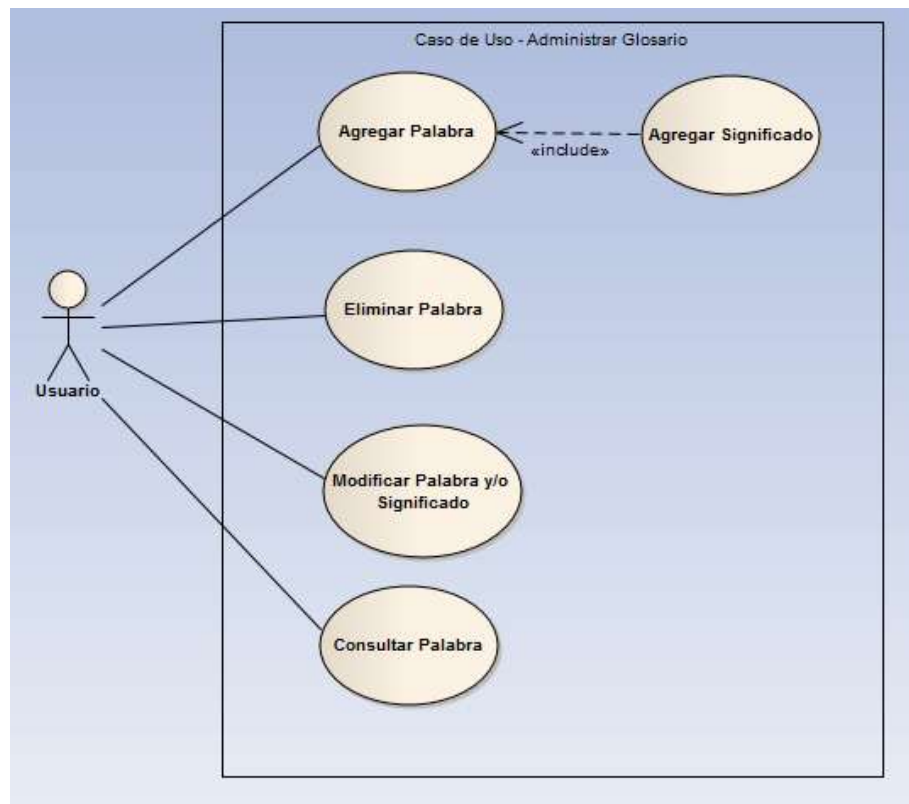
- **Administrar de Contenidos**

Figura 59 Caso de Uso: Administrar de Contenidos



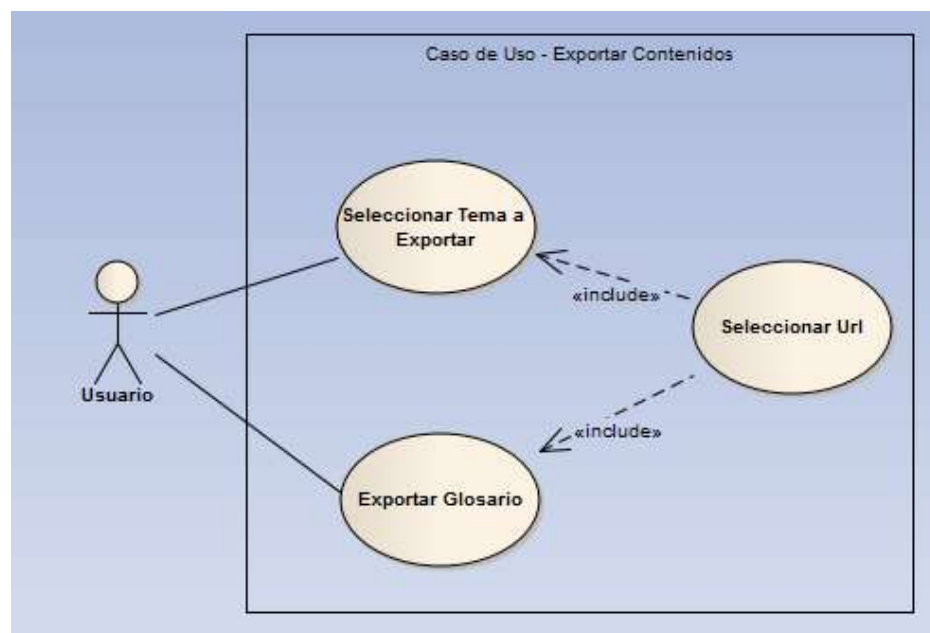
- **Administrar glosario**

Figura 60 Caso de Uso: Administrar glosario



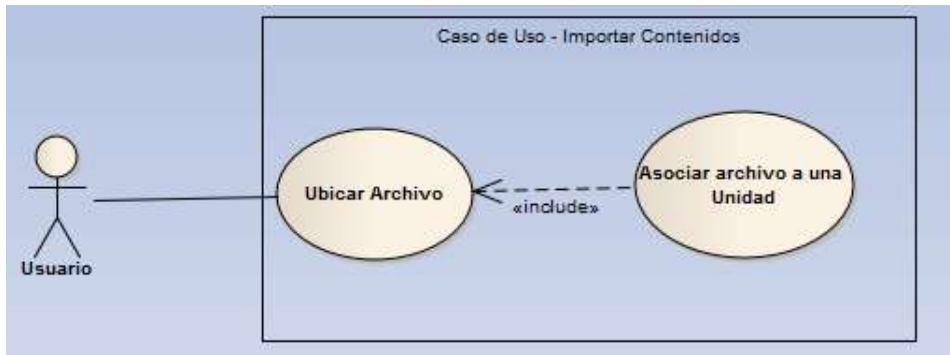
- **Exportar Contenidos**

Figura 61 Caso de Uso: Exportar Contenidos



- **Importar Contenidos**

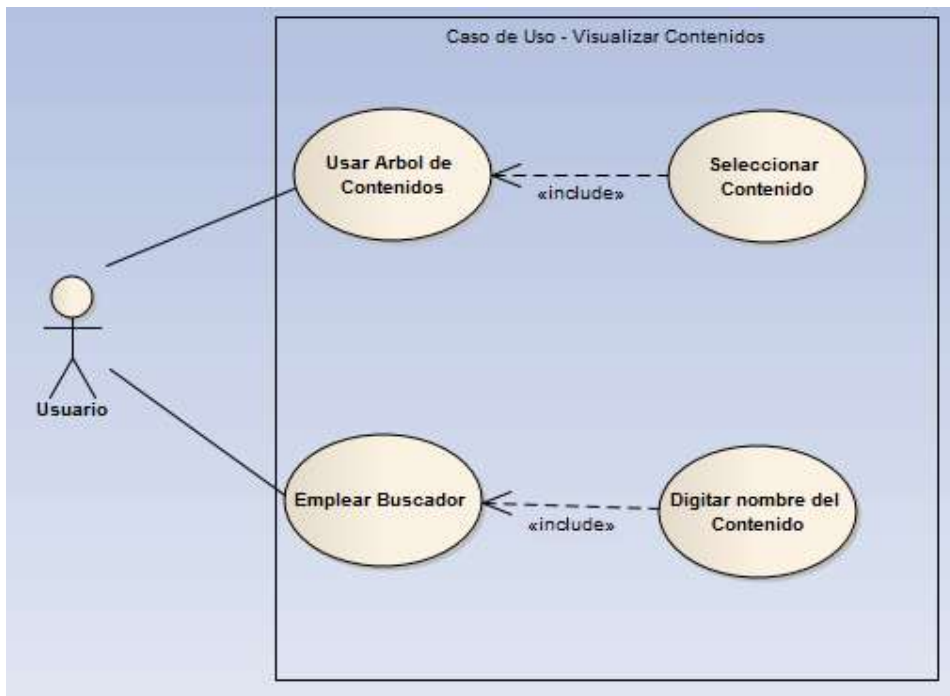
Figura 62 Caso de Uso: Importar Contenidos



ROL ADMINISTRADOR, PROFESOR Y ESTUDIANTE

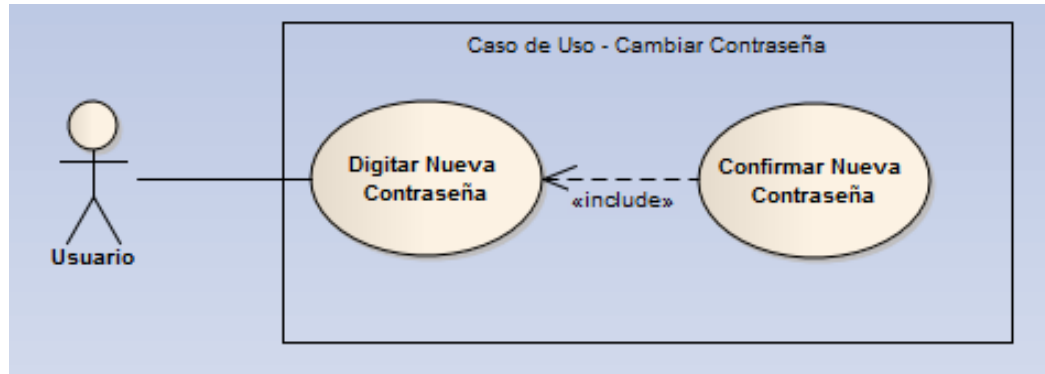
- **Visualizar Contenidos**

Figura 63 Caso de Uso: Visualizar Contenidos



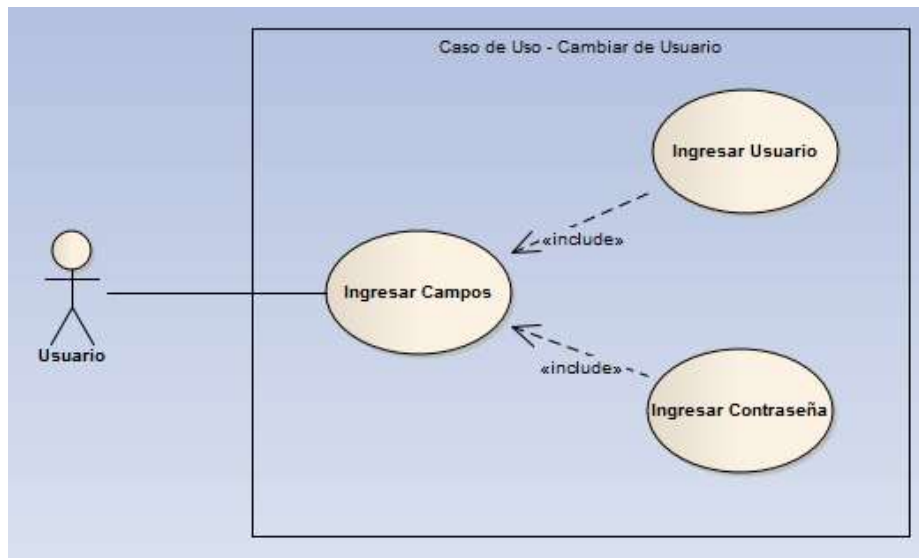
- **Cambiar Contraseña**

Figura 64 Caso de Uso: Cambiar Contraseña



- **Cambiar de Usuario**

Figura 65 Caso de Uso: Cambiar de Usuario



- Simular datos de juego

Figura 66 Caso de Uso: Simular datos de juego

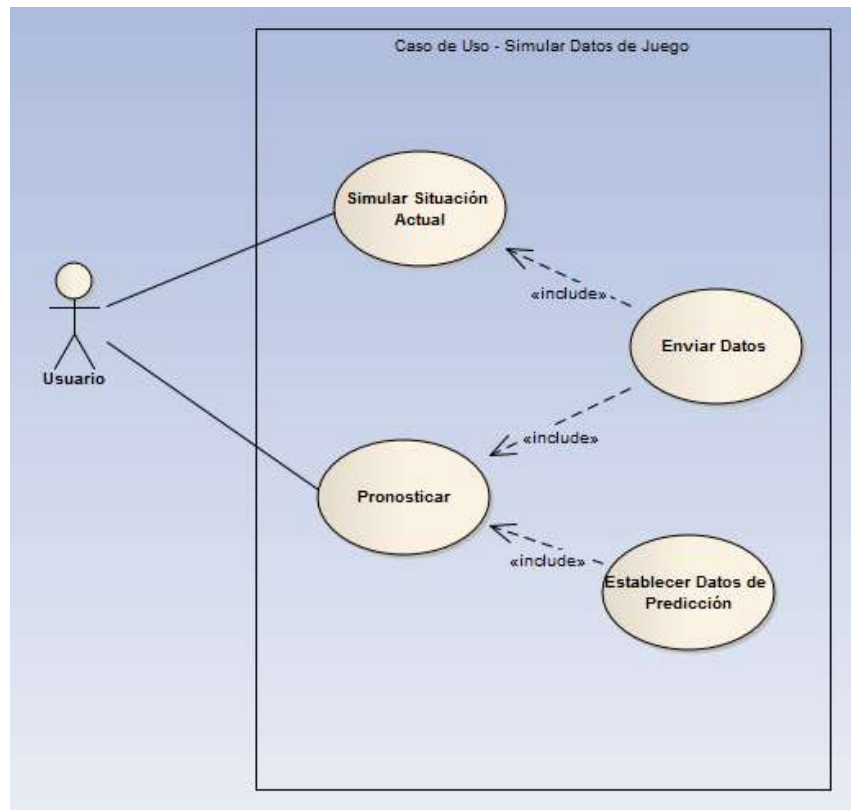


Tabla 56 Caso de Uso específico: Simular datos de juego

REQUISITO FUNCIONAL - CASO DE USO FORMATO EXPANDIDO	
CASO-002	Simular datos de juego
Actores	<ul style="list-style-type: none"> • Administrador
Pre-Condición:	<ul style="list-style-type: none"> • Ingresar a la aplicación con nombre de usuario y contraseña correctos. • Haber realizado un envío de datos desde el juego.

Descripción:	Permitir al usuario simular con los datos que de su partida de juego y los datos del mercado actuales para la sesión.
CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario ingresa a la aplicación se dirige al menú Herramientas y selecciona de la opción Simuladores, el simulador situación actual o el simulador de predicciones.	2. Aparecerá una ventana en la cual debe ingresar su Nick de usuario.
3. Una vez ingresado el Nick de usuario. Hacer clic en conectar.	4. Se muestran los datos de juego y del mercado con un mensaje de información. Al dar clic en ok, aparece una ventana donde se puede revisar variables presentes en los modelos del juego.
EXCEPCIONES	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
7. Ingresar un nombre de usuario o contraseña errado.	8. El sistema informará que el usuario no se encuentra registrado.

- **Usar Foro de Inquietudes**

Figura 67 Caso de Uso: Usar Foro de Inquietudes

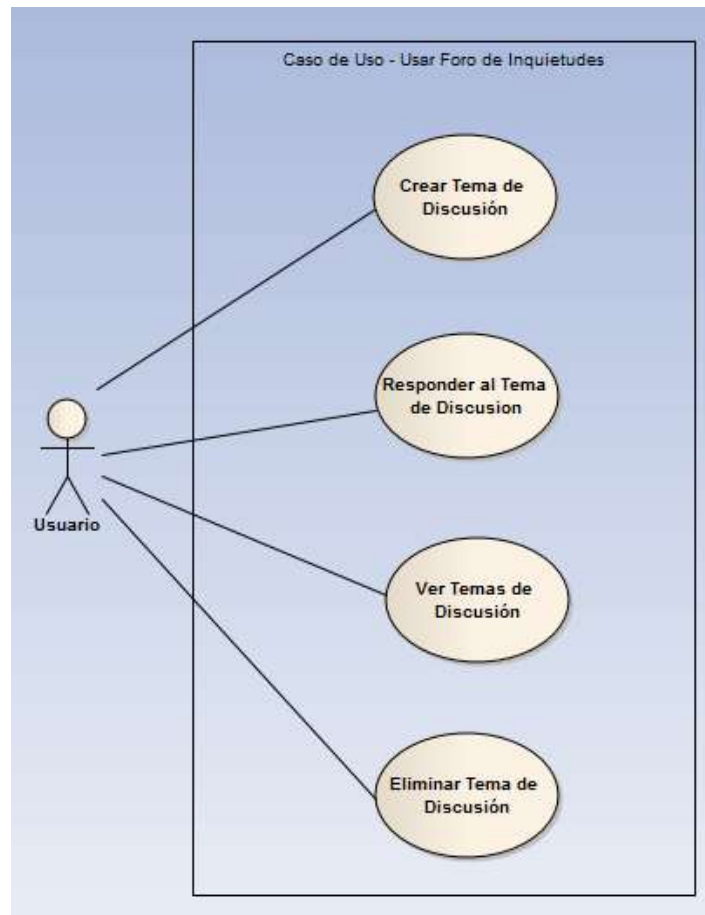


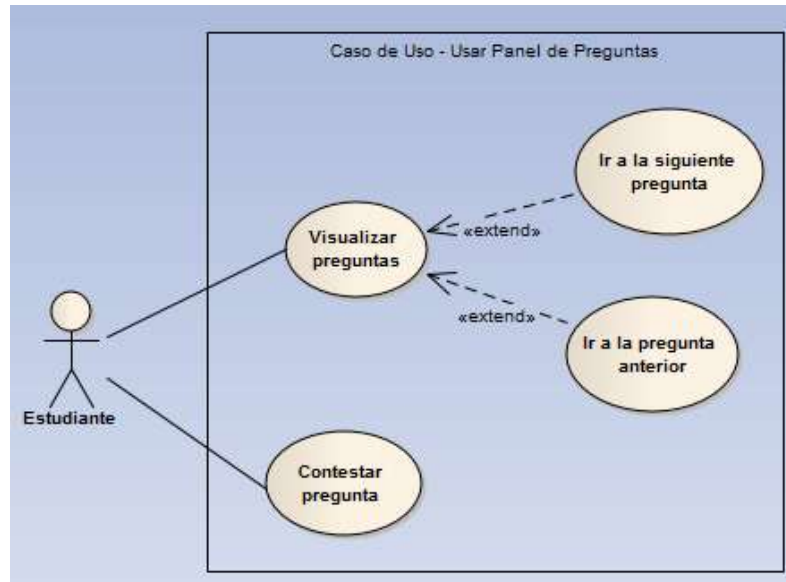
Tabla 57 Caso de Uso específico: Usar Foro de Inquietudes

REQUISITO FUNCIONAL - CASO DE USO FORMATO EXPANDIDO	
CASO-003	Usar Foro de Inquietudes
Actores	<ul style="list-style-type: none"> • Administrador • Profesor • Estudiante
Pre-Condición:	Ingresar a la aplicación con nombre de usuario y contraseña correctos.
Descripción:	Permitir la discusión de diversos temas, los cuales podrán ser propuestos por cualquiera de los usuarios registrados.
CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario que ingresa a la aplicación se dirige al menú Herramientas y selecciona la opción foro de inquietudes.	2. Aparecerá una ventana en la cual podrá hacer tareas como crear tema de discusión, responder a un tema de discusión existente, visualizar un tema de discusión seleccionado.
3. El usuario realizará la creación de un tema de discusión, responderá a un tema de discusión existente, visualizará un tema de discusión seleccionado.	4. Según la acción realizada por el usuario, se ejecutara una determinada operación sobre la base datos ya sea de consulta, inserción en los temas de discusión.
EXCEPCIONES	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Ingresar un nombre de usuario o contraseña errado.	2. El sistema informará que el usuario no se encuentra registrado.

ROL DE ESTUDIANTE

- **Usar Panel de Preguntas**

Figura 68 Caso de Uso: Usar Panel de Preguntas



ROL PROFESOR

- **Usar Bitácora**

Figura 69 Caso de Uso: Usar Bitácora

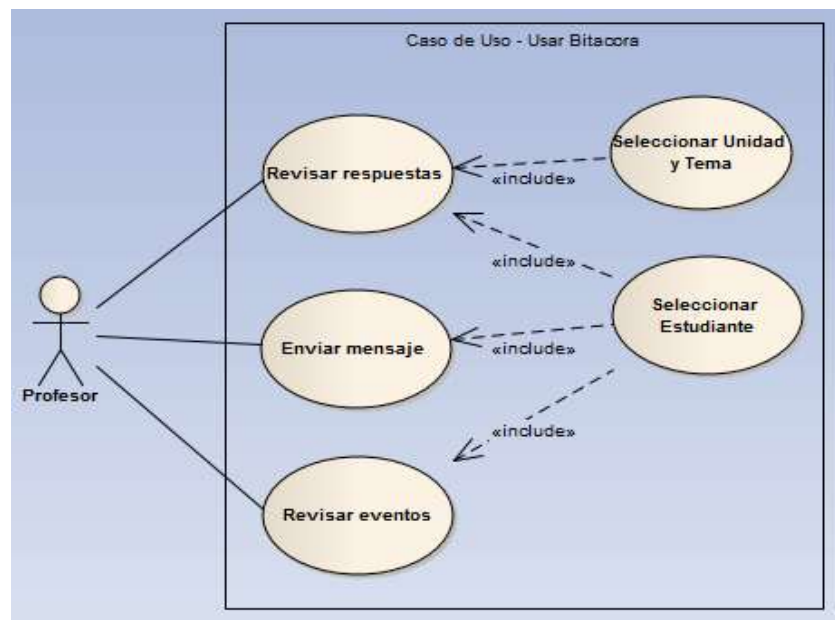
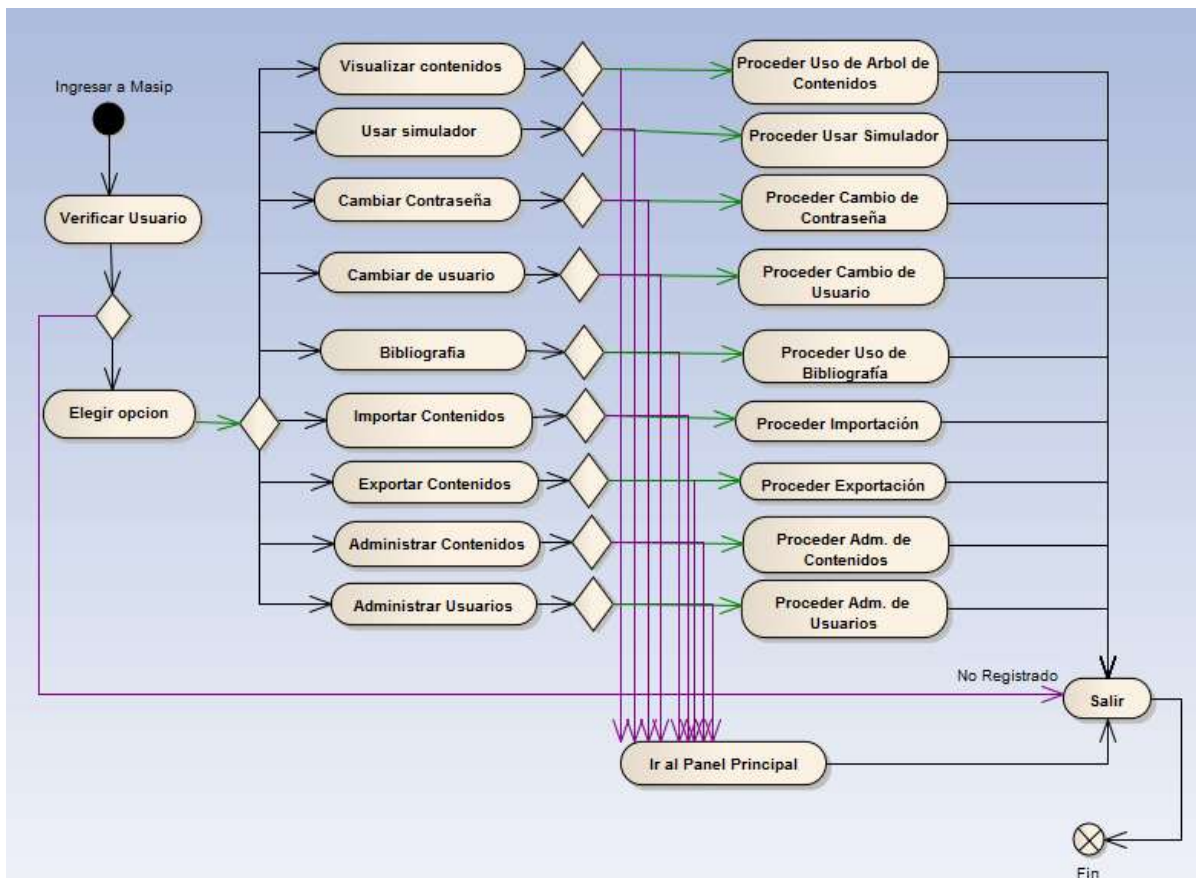


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES

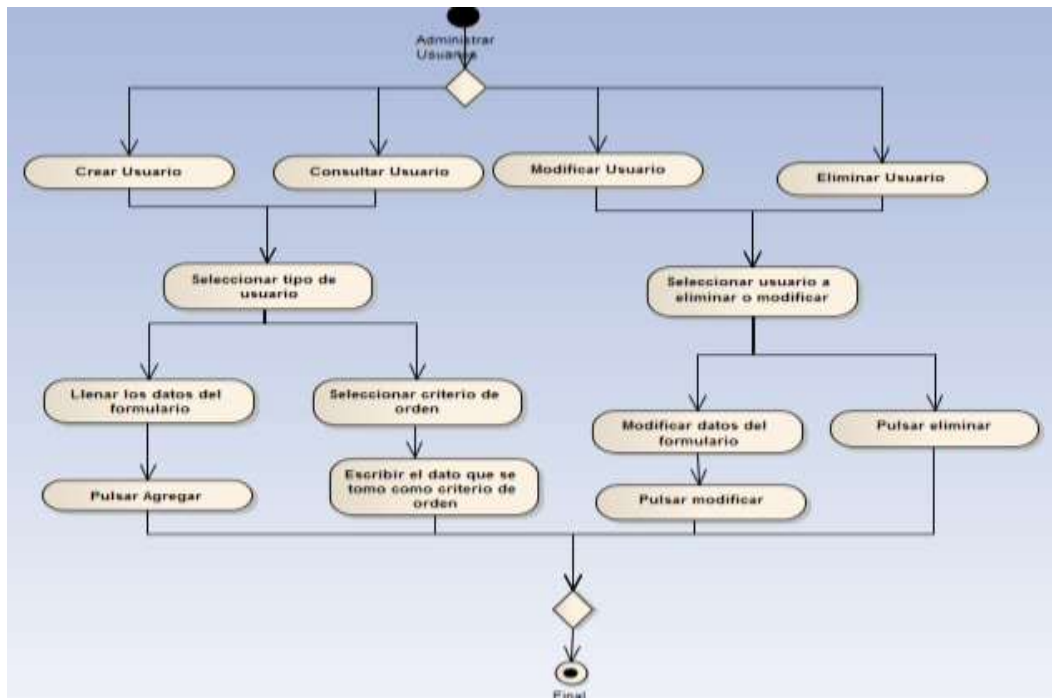
- Diagrama de actividades General

Figura 70 Diagrama de actividades General



- Diagrama de actividad de Administrar de usuarios

Figura 71 Diagrama de actividades General



ANEXO I: CASOS DE USO PAGINA WEB

- **Actores del sitio web**

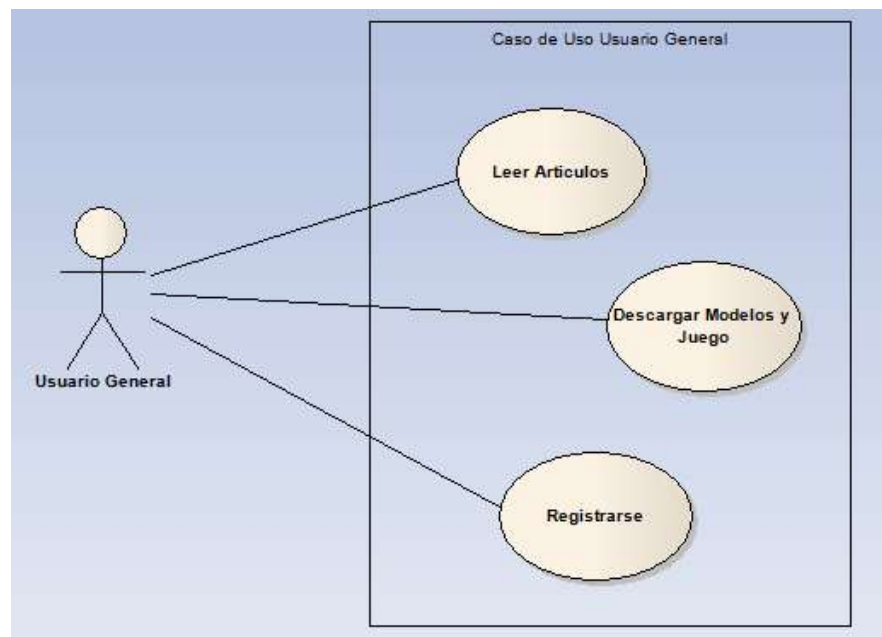
Tabla 58 Actores del sitio web

USUARIOS	DESCRIPCIÓN	PERMISOS
ADMINISTRADOR	Es el administrador del sitio en general.	Es el único que puede administrar usuarios, contenidos, foros.
USUARIO GENERAL	Es el usuario no registrado que tiene acceso a los contenidos y está limitado de servicios como el foro o las descargas.	Puede consultar los contenidos.
JUGADOR	Es quien realiza la conexión desde el dispositivo móvil, para consultar la variable de interés (precio gramo carne de pez).	Consultar el precio del gramo de carne de pez.
Los Sigüientes Actores son heredados del rol Jugador:		
ESTUDIANTE	Es un usuario registrado objeto de los contenidos del sitio. Tiene acceso a todos los servicios que se ofrecen.	Puede consultar y descargar contenidos.
PROFESOR	Es un usuario registrado objeto de los contenidos	Puede consultar y descargar contenidos y

	del sitio. Tiene acceso a todos los servicios que se ofrecen. Además puede administrar sesiones de juego.	administrar sesiones de juego.
INVESTIGADOR	Es un usuario registrado objeto de los contenidos del sitio. Tiene acceso a todos los servicios que se ofrecen. Además puede crear y administrar sesiones de juego.	Puede consultar y descargar contenidos, crear y administrar sesiones de juego.

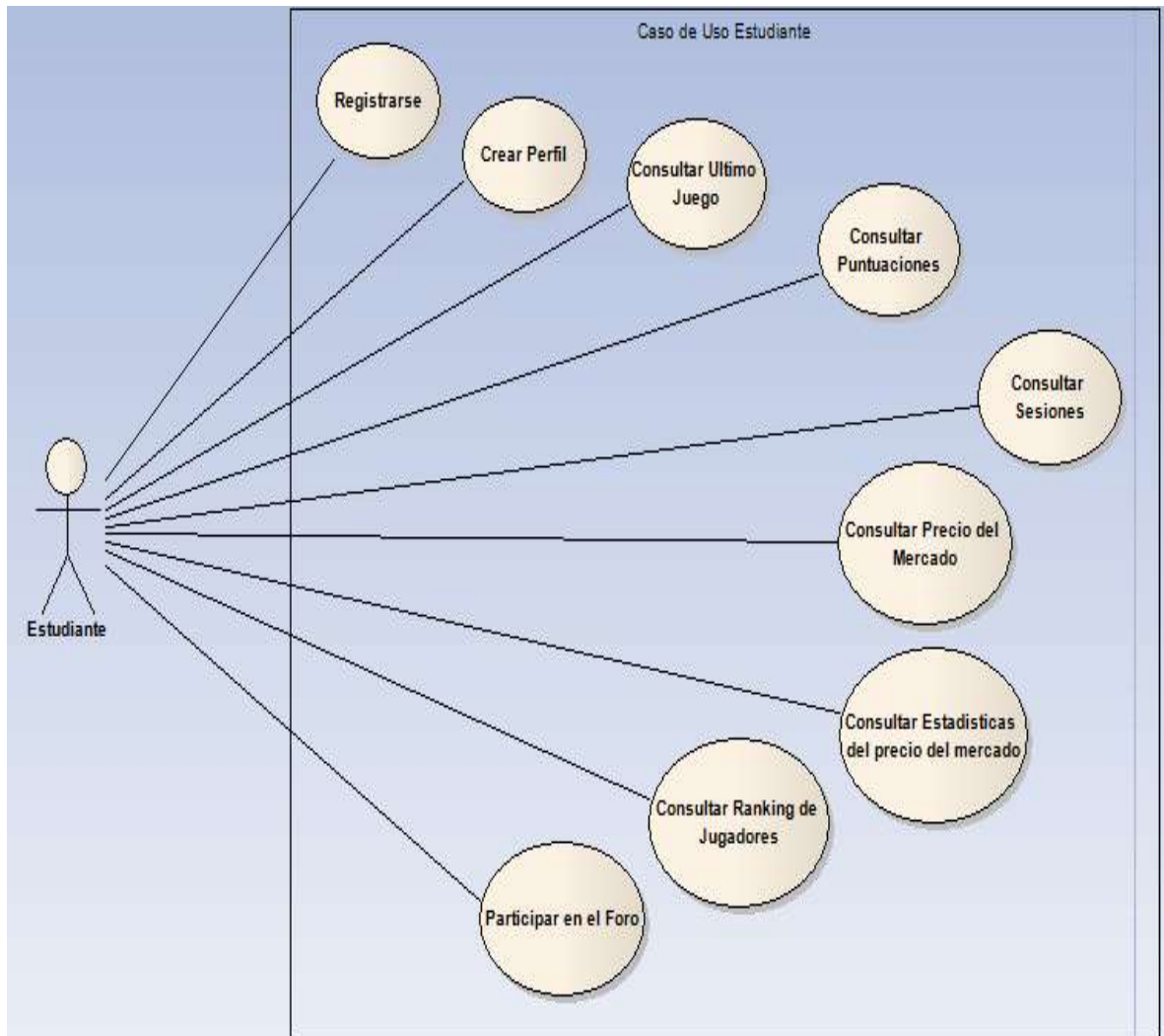
Caso de uso Usuario General

Figura 72 Caso de Uso: Usuario General



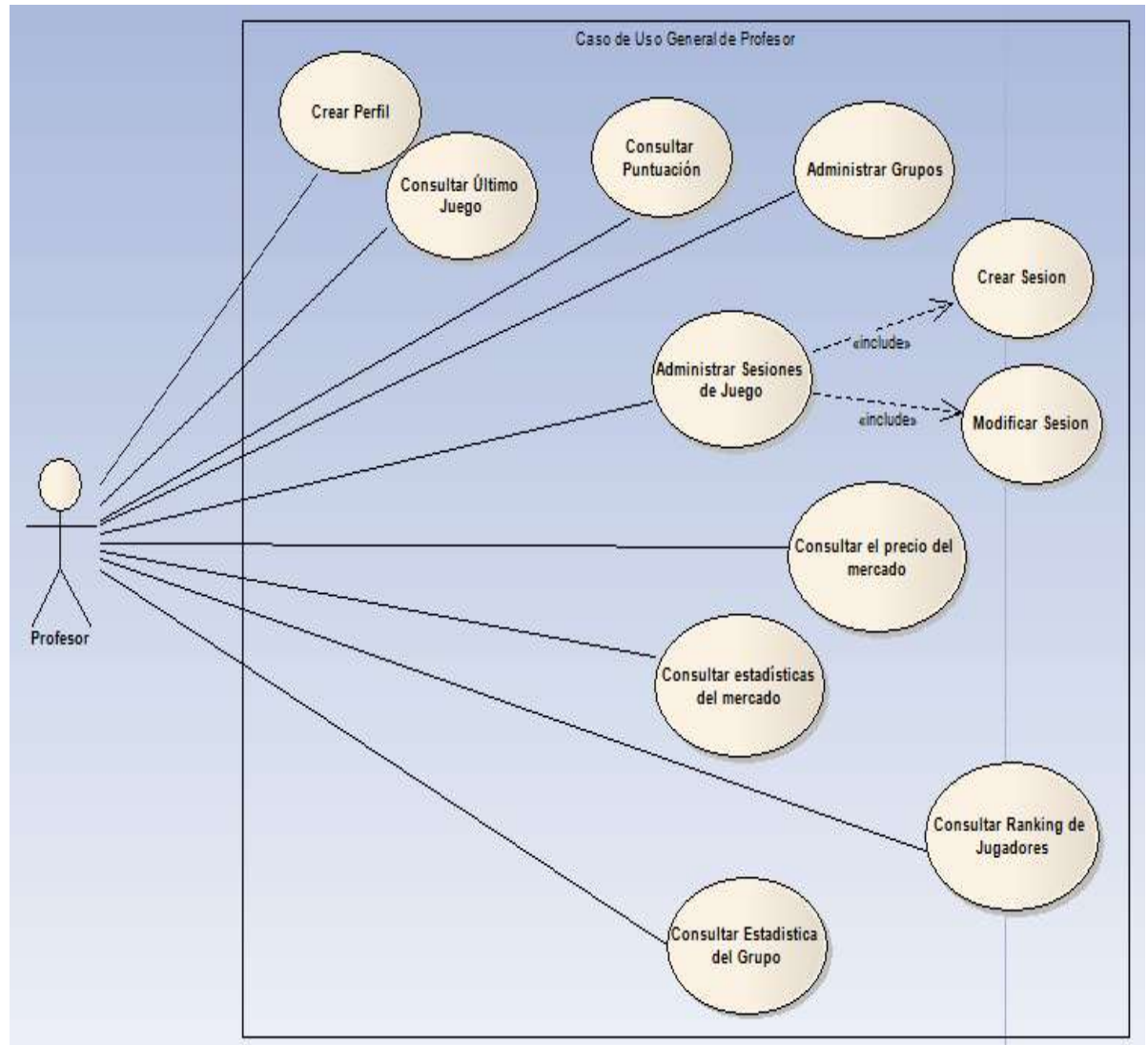
Caso de uso Estudiante

Figura 73 Caso de Uso: Estudiante



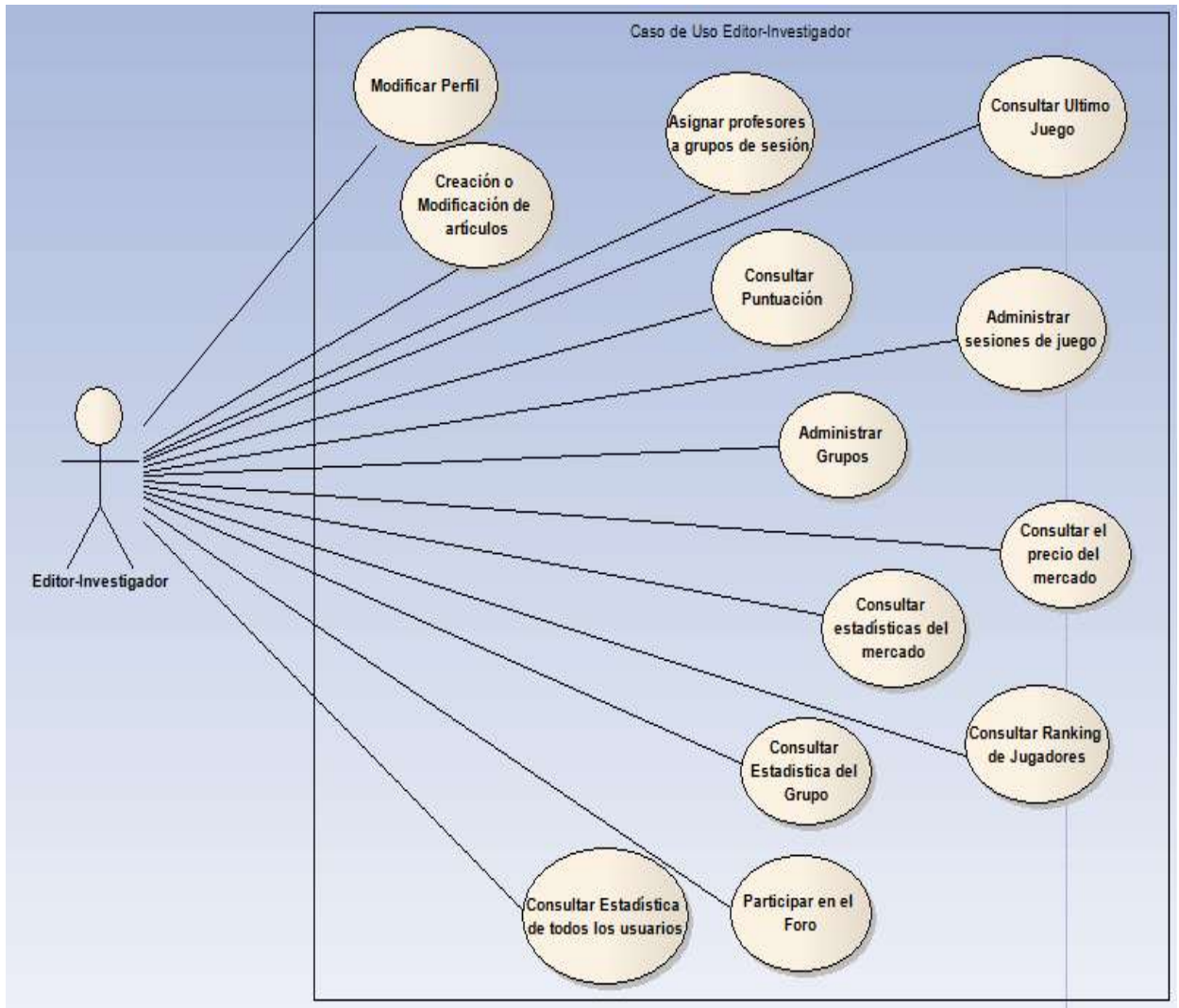
Caso de Uso Profesor

Figura 74 Caso de Uso: Profesor



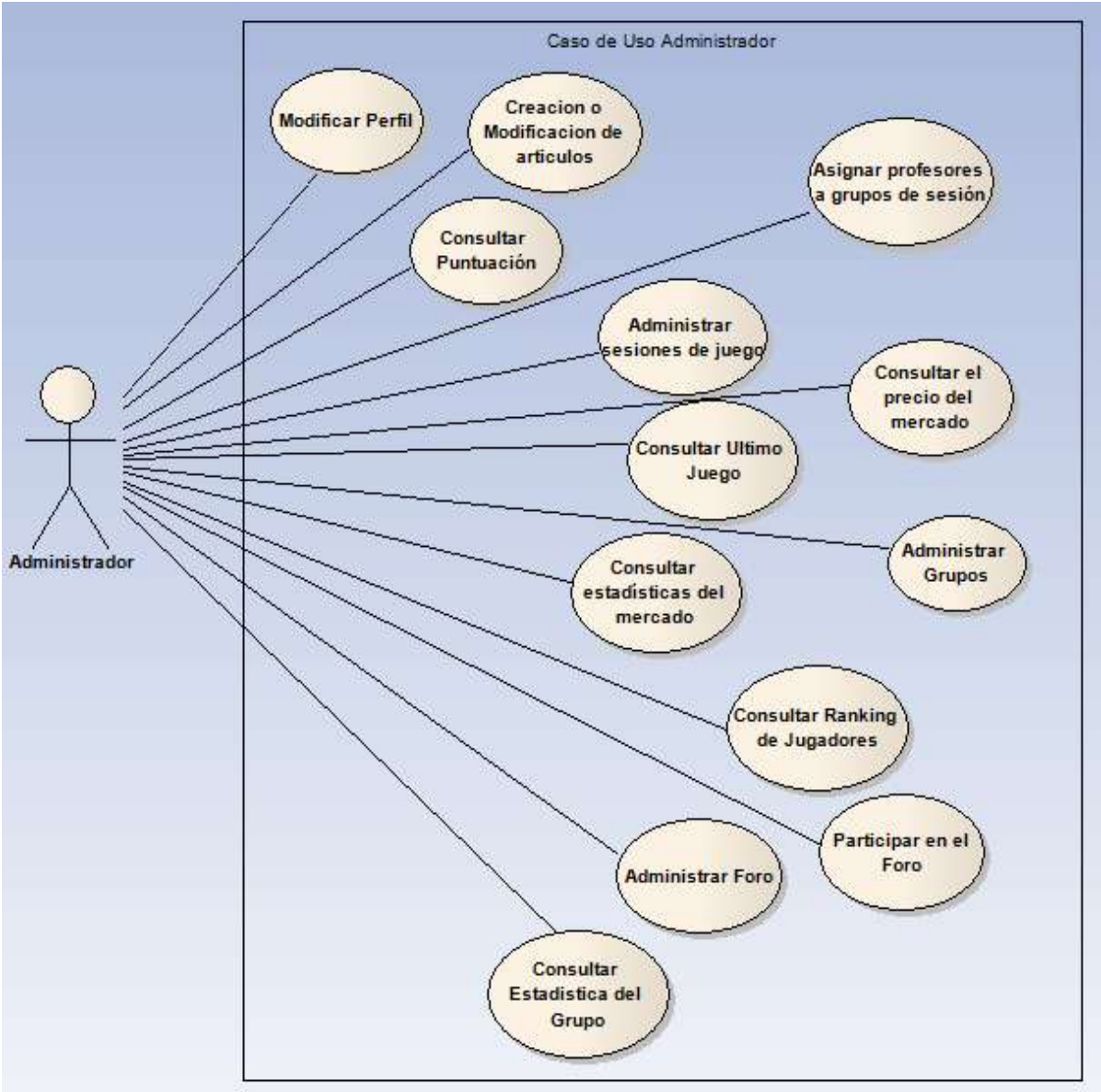
Caso de uso Editor – Investigador

Figura 75 Caso de uso: Editor – Investigador



Caso de uso Administrador

Figura 76 Caso de uso: Administrador



Caso de Uso Jugador

Figura 77 Caso de uso: Jugador

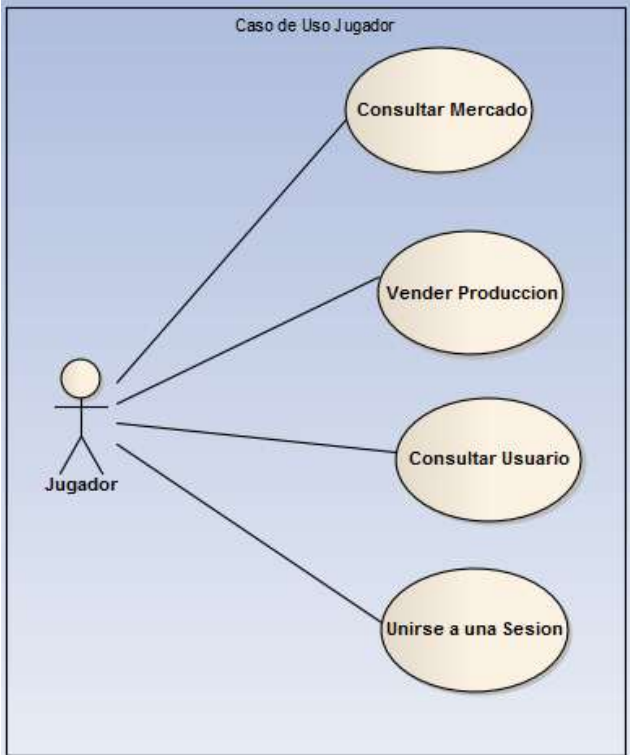
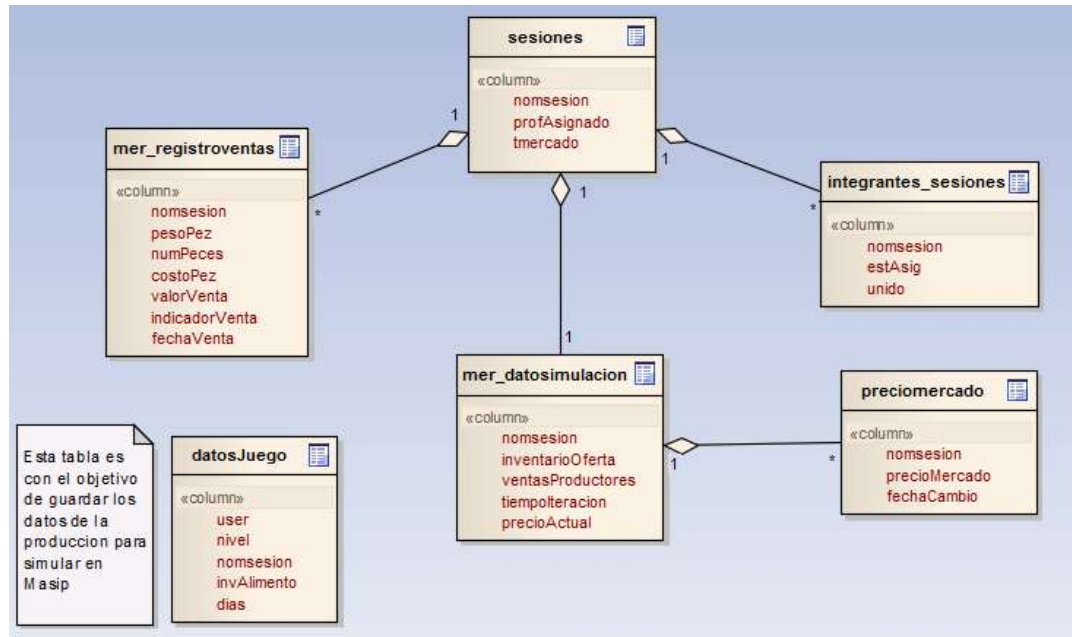


DIAGRAMA ENTIDAD RELACION DE LAS SESIONES DE JUEGO

Figura 78 Diagrama Entidad Relación De Las Sesiones De Juego



ANEXO J: MAPA SITIO WEB POR NIVELES DE ACCESO

➤ Usuario General

Menú Principal

- Inicio
 - Bienvenidos
 - Banner Juego en Flash
 - Ultimas Noticias
 - Proyectos Relacionados
 - Enlaces de Interés
 - Iniciar Sesión de Usuario (En todas las páginas)
- Ambiente de Aprendizaje
 - Explicación del ambiente software de aprendizaje
 - Juego
 - Descripción del Juego y sus versiones
 - Manual de Usuario
 - Descargas Juego (Enlazado a descargas)
 - Manual de Usuario
 - Masip
 - Explicación de Masip
 - Manual de Usuario
 - Mercado
 - Explicación del mercado
- Información Teórica
 - Dinámica de Sistemas
 - Oferta y Demanda

- Modelos
 - Modelo de la Oferta y la Demanda
 - Modelo del Mercado
 - Modelo de crianza de un pez
 - Modelo del Estanque de peces
- Descargas
 - Software: (Emulador, evolución, etc)
 - Descargas Juego
 - Descargas de Modelos
 - Descarga Masip

➤ **Usuario Registrado (*Estudiante - Jugador*)**

Menú Principal

- Inicio
 - Bienvenidos
 - Banner Juego en Flash
 - Ultimas Noticias
 - Proyectos Relacionados
 - Enlaces de Interés
 - Iniciar Sesión de Usuario (En todas las páginas)
 - ***Tu perfil***
 - ***Mis juegos***
- Ambiente de Aprendizaje
 - Explicación del ambiente software de aprendizaje
 - Juego
 - ***Sesiones de Juego***

- Descripción del Juego y sus versiones
 - Manual de Usuario
 - Descargas Juego (Enlazado a descargas)
 - Masip
 - Explicación de Masip
 - Manual de Usuario
 - Mercado
 - Explicación del mercado
 - ***Precio del Mercado***
 - ***Estadísticas del precio del Mercado***
 - ***Ranking de Jugadores***
- Información Teórica
 - Dinámica de sistemas
 - Oferta y Demanda
 - Modelos
 - Modelo de la Oferta y la Demanda
 - Modelo del Mercado
 - Modelo de crianza de un pez
 - Modelo del Estanque de peces
- Descargas
 - Software: (Emulador, evolución, etc)
 - Descargas Juego
 - Descargas de Modelos
- ***Foro***

➤ **Usuario Registrado (*Profesor*)**

Menú Principal

- Inicio
 - Bienvenidos
 - Banner Juego en Flash
 - Ultimas Noticias
 - Proyectos Relacionados
 - Enlaces de Interés
 - Iniciar Sesión de Usuario (En todas las páginas)
 - ***Tu perfil***
 - ***Mis Juegos***
- Ambiente de Aprendizaje
 - Explicación del ambiente software de aprendizaje
 - Manual de Usuario
 - Juego
 - ***Sesiones de Juego***
 - ***Modificar Sesiones***
 - Descripción del Juego y sus versiones
 - Manual de Usuario
 - Descargas Juego (Enlazado a descargas)
 - Masip
 - Explicación de Masip
 - Manual de Usuario
 - Mercado
 - Explicación del mercado
 - ***Precio del Mercado***
 - ***Estadísticas del precio del Mercado***
 - ***Ranking de Jugadores***
 - ***Estadísticas de las sesiones***
- Información Teórica
 - Dinámica de sistemas

- Oferta y Demanda
- Modelos
 - Modelo de la Oferta y la Demanda
 - Modelo del Mercado
 - Modelo de crianza de un pez
 - Modelo del Estanque de peces
- Descargas
 - Software: (Emulador, evolución, etc)
 - Descargas Juego
 - Descargas de Modelos
- **Foro**

➤ **Usuario Registrado (*Editor o Administrador*)**

Menú Principal

- Inicio
 - Bienvenidos
 - Banner Juego en Flash
 - Ultimas Noticias
 - Proyectos Relacionados
 - Enlaces de Interés
 - Iniciar Sesión de Usuario (En todas las páginas)
 - ***Tu perfil***
 - ***Mis Juegos***
- Ambiente de Aprendizaje
 - Explicación del ambiente software de aprendizaje
 - Manual de Usuario
 - Juego

- **Administrar Sesiones de Juego**
 - **Crear Sesión**
 - **Modificar Sesión**
 - Descripción del Juego y sus versiones
 - Manual de Usuario
 - Descargas Juego (Enlazado a descargas)
 - Masip
 - Explicación de Masip
 - Mercado
 - Explicación del mercado
 - **Precio del Mercado**
 - **Estadísticas del precio del Mercado**
 - **Ranking de Jugadores**
 - **Estadísticas de las sesiones**
- Información Teórica
 - Dinámica de sistemas
 - Oferta y Demanda
 - Modelos
 - Modelo de la Oferta y la Demanda
 - Modelo del Mercado
 - Modelo de crianza de un pez
 - Modelo del Estanque de peces
- Descargas
 - Software: (Emulador, evolución, etc)
 - Descargas Juego
 - Descargas de Modelos
- **Foro**

➤ **Usuario Registrado (*Editor-Investigador*)**

Menú Principal

- Inicio
 - Bienvenidos
 - Banner Juego en Flash
 - Ultimas Noticias
 - Proyectos Relacionados
 - Enlaces de Interés
 - Iniciar Sesión de Usuario (En todas las páginas)
 - ***Tu perfil***
 - ***Creación o Modificación de Artículos***
 - ***Asignación de profesores a grupos de sesión.***
 - ***Mi Juego***
 - ***Ultimo Juego***
 - ***Puntuaciones***
 - ***Mis Grupos***
- Ambiente de Aprendizaje
 - Explicación del ambiente software de aprendizaje
 - Manual de Usuario
- Juego
 - ***Administrar Sesiones de Juego***
 - ***Crear Sesión***
 - ***Modificar Sesión***
 - Descripción del Juego y sus versiones
 - Manual de Usuario
 - Descargas Juego (Enlazado a descargas)
- Masip
 - Explicación de Masip

- Información Teórica
 - Dinámica de sistemas
 - Oferta y Demanda
 - Mercado
 - ***Precio del Mercado***
 - ***Estadísticas del precio del Mercado***
 - ***Ranking de Jugadores***
 - ***Estadísticas de los grupos***
 - ***Estadísticas de todos los usuarios***
 - Modelos
 - Modelo de la Oferta y la Demanda
 - Modelo del Mercado
 - Modelo de crianza de un pez
 - Modelo del Estanque de peces
- Descargas
 - Software: (Emulador, evolución, etc)
 - Descargas Juego
 - Descargas de Modelos
- Foro

➤ **Usuario Registrado (*Administrador*)**

Menú Principal

- Inicio
 - Bienvenidos
 - Banner Juego en Flash
 - Últimas Noticias

- Proyectos Relacionados
- Enlaces de Interés
- Iniciar Sesión de Usuario (En todas las páginas)
 - **Tu perfil**
 - **Creación o Modificación de Artículos**
 - **Administración de Usuarios**
 - **Mi Juego**
 - **Ultimo Juego**
 - **Puntuaciones**
 - **Mis Grupos**
- Ambiente de Aprendizaje
 - Explicación del ambiente software de aprendizaje
 - Manual de Usuario
- Juego
 - **Administrar Sesiones de Juego**
 - **Crear Sesión**
 - **Modificar Sesión**
 - **Eliminar Sesiones**
 - Descripción del Juego y sus versiones
 - Manual de Usuario
 - Descargas Juego (Enlazado a descargas)
- Masip
 - Explicación de Masip
- Información Teórica
 - Dinámica de sistemas
 - Oferta y Demanda
 - Mercado
 - **Precio del Mercado**
 - **Estadísticas del precio del Mercado**

- ***Ranking de Jugadores***
 - ***Estadísticas de los grupos***
 - ***Estadísticas de todos los usuarios***
- Modelos
 - Modelo de la Oferta y la Demanda
 - Modelo del Mercado
 - Modelo de crianza de un pez
 - Modelo del Estanque de peces
- Descargas
 - Software: (Emulador, evolución, etc)
 - Descargas Juego
 - Descargas de Modelos
- ***Foro***
 - ***Administrar Foro***