

UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS  
Facultad #9



Sistema de Control de los recursos humanos y didácticos en los Centros de Auto-aprendizaje y Servicios de Idiomas Extranjeros (CASIEs).

TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL  
TÍTULO DE INGENIERO EN INFORMÁTICA

AUTOR(ES):

Renier Santander Yhanes, Alberto Esteban Rosales Ramírez

TUTOR(ES):

Ing. Armando Ortíz Cabrera

ASESOR(ES):

Msc. Elianis Cepero Fádraga

Ciudad de la Habana, julio del 2010

Año 52 de la Revolución

## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer:

A mis padres, que lo son todo para mí.

A mi compañero de tesis Alberto, que hoy es como un hermano.

A Cesar y Pedro por enseñarme a programar y volver loca a la PC antes de volverme loco yo.

A mi tutor Armando Ortíz, por haber confiado en Alberto y en mí.

A la asesora del presente trabajo y cliente a la vez, por haber prestado atención cada vez que lo necesitamos mi compañero y yo.

A mis amigos y hermanos de siempre, los que no me fallaron Manuel y Gustavo.

A todos mis compañeros durante estos 5 años.

A todas aquellas personas que de una forma u otra colaboraron con la realización de este trabajo y me dieron algún que otro empujoncito para terminar.

De Renier

Quiero agradecer:

A mi mamá, mi papá y mi novia Yaima.

A mis abuelas que las quiero con el alma.

A mi tío y mi sobrina.

A Fernandito.

A todas mis amistades durante todos estos años de Universidad.

De Alberto

## DEDICATORIA

A mis padres, definitivamente.

De Renier

A mi familia en general.

De Alberto

## RESUMEN

El presente trabajo de diploma tiene por objetivo desarrollar un sistema que garantice el control de los recursos humanos y didácticos en los Centros de Auto-aprendizaje y Servicios de Idiomas Extranjeros (CASIEs). Para el cumplimiento de tal objetivo se analizaron detalladamente cada una de las necesidades del cliente, y se tomaron en cuenta las tecnologías propuestas por la Universidad de las Ciencias Informáticas enfocadas al desarrollo de aplicaciones para la Web.

**ÍNDICE**

<b>Agradecimientos .....</b>	<b>2</b>
<b>Dedicatoria .....</b>	<b>3</b>
<b>Resumen.....</b>	<b>4</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO 1: Fundamentación Teórica.....</b>	<b>12</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>12</b>
<b>Métodos científicos utilizados.....</b>	<b>12</b>
<b>Conceptos asociados al dominio del problema .....</b>	<b>12</b>
<b>Objeto de Estudio. Descripción General.....</b>	<b>13</b>
<b>Situación Problemática .....</b>	<b>14</b>
<b>Análisis de otras soluciones existentes .....</b>	<b>15</b>
<b>Tendencias y Tecnologías actuales .....</b>	<b>16</b>
<b>Análisis de las Metodologías existentes .....</b>	<b>16</b>
<b>Lenguajes de Modelado .....</b>	<b>17</b>
<b>Lenguaje de programación .....</b>	<b>18</b>
<b>Framework de desarrollo .....</b>	<b>19</b>
<b>Herramienta Case .....</b>	<b>20</b>
<b>Gestor de Bases de Datos.....</b>	<b>20</b>
<b>Conclusiones parciales .....</b>	<b>21</b>
<b>CAPÍTULO 2: Características del sistema .....</b>	<b>22</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>22</b>
<b>Objeto de automatización .....</b>	<b>22</b>
<b>Información que se maneja en los CASIEs.....</b>	<b>22</b>
<b>Propuesta de sistema.....</b>	<b>23</b>
<b>Modelo de negocio .....</b>	<b>24</b>
<b>Actores del negocio.....</b>	<b>24</b>
<b>Trabajadores del negocio.....</b>	<b>25</b>

<b>Reglas del negocio .....</b>	<b>25</b>
<b>Diagrama de casos de uso del negocio .....</b>	<b>26</b>
<b>Modelo de objetos del negocio .....</b>	<b>27</b>
<b>Descripción de casos de uso del negocio. ....</b>	<b>28</b>
<b>Registrar asistencia. ....</b>	<b>29</b>
<b>Emitir reporte de asistencia.....</b>	<b>31</b>
<b>Emitir reporte de estado técnico.....</b>	<b>31</b>
<b>Realizar reservación de salón. ....</b>	<b>32</b>
<b>Planificar horario de asesoría. ....</b>	<b>33</b>
<b>Prestar recurso didáctico. ....</b>	<b>34</b>
<b>Registrar recurso didáctico. ....</b>	<b>35</b>
<b>Dar baja a recurso didáctico.....</b>	<b>37</b>
<b>Especificación de los Requisitos de Software .....</b>	<b>37</b>
<b>Requerimientos funcionales .....</b>	<b>38</b>
<b>Requerimientos no funcionales.....</b>	<b>40</b>
<b>Actores del Sistema .....</b>	<b>41</b>
<b>Diagrama de Casos de Uso del Sistema .....</b>	<b>42</b>
<b>Subsistema de Administración.....</b>	<b>43</b>
<b>Subsistema de Reportes .....</b>	<b>43</b>
<b>Subsistema de Gestión .....</b>	<b>44</b>
<b>Descripción de los Casos de Uso del Sistema .....</b>	<b>45</b>
<b>CUS Registrar préstamo de recurso didáctico.....</b>	<b>45</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>47</b>
<b>Capitulo 3: Construcción de la solución propuesta .....</b>	<b>48</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>48</b>
<b>Arquitectura de Software .....</b>	<b>48</b>
<b>Patrón Modelo – Vista – Controlador .....</b>	<b>49</b>
<b>Persistencia.....</b>	<b>49</b>
<b>Distribución.....</b>	<b>49</b>
<b>Análisis .....</b>	<b>49</b>

<b>Diseño .....</b>	<b>49</b>
<b>Clases del diseño.....</b>	<b>50</b>
<b>Diagrama de despliegue.....</b>	<b>50</b>
<b>Diagrama de clases persistentes.....</b>	<b>50</b>
<b>Descripción de las tablas de la Base de Datos .....</b>	<b>50</b>
<b>Diagrama de componentes.....</b>	<b>53</b>
<b>Conclusiones.....</b>	<b>53</b>
<b>Conclusiones generales .....</b>	<b>54</b>
<b>Recomendaciones.....</b>	<b>55</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>56</b>
<b>Referencias bibliográficas.....</b>	<b>57</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>58</b>
<b>Glosario de términos.....</b>	<b>58</b>
<b>Anexo #1 – Diagramas de actividades .....</b>	<b>59</b>
<b>Anexo #2 – Descripción de los Casos de Uso del Sistema .....</b>	<b>63</b>
<b>Anexo #3 – Diagramas de clases del análisis.....</b>	<b>74</b>
<b>Anexo #4 – Diagramas de clases del diseño .....</b>	<b>76</b>
<b>Anexo #5 – Diagramas de despliegue .....</b>	<b>76</b>
<b>Anexo #6 – Diagrama de clases persistentes.....</b>	<b>77</b>
<b>Anexo #7 – Diagrama de componentes .....</b>	<b>78</b>

## INTRODUCCIÓN

Es ineludible la presencia de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (en lo adelante TIC) en cada una de las esferas de nuestra sociedad hoy día: economía, cultura, deportes, educación, son solo ejemplos de los disímiles espacios donde dichas tecnologías impactan de manera definitiva. Por ejemplo, en la educación, se puede mencionar la existencia de entornos virtuales, que borran toda necesidad de presencia física y restricciones de horario, facilitando la comunicación permanente entre usuarios y con ello la producción en conjunto de conocimientos. También se puede mencionar cómo incluso cambian las responsabilidades tanto de alumnos y profesores en el proceso de aprendizaje, donde el alumno adquiere completa autonomía sobre su aprendizaje y el profesor deviene en orientador o colaborador.

En este tren de desarrollo, el sistema educativo cubano se ha visto beneficiado de manera sustancial. Según las palabras del Comandante de la Revolución y Ministro de la Informática y las Comunicaciones de Cuba, Ramiro Valdés Menéndez, expresadas en la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información (CMSI) en Túnez, “el 100% de los centros de la enseñanza primaria, secundaria, tecnológica y universitaria del país usan las TIC como apoyo a los programas de clases. Estos centros tienen como objetivos fundamentales: elevar la calidad de la educación y garantizar la necesaria preparación en las TIC de los recursos humanos, instrumentar un proceso de educación continua y ampliar la cultura general de la población sobre estas tecnologías”. (Valdés Menéndez, 2006)

Un ejemplo concluyente de las palabras citadas anteriormente lo constituye la Universidad de las Ciencias Informáticas (en lo adelante UCI), donde en vista del aprovechamiento de la capacidad tecnológica instalada, se crearon los Centros de Autoaprendizaje y Servicios de Idiomas Extranjeros (en lo adelante CASIE), para promover la autonomía en el proceso de aprendizaje de los estudiantes del centro y facilitar materiales que apoyaran la formación académica en lenguas extranjeras, todo con el objetivo primario de desarrollar la comprensión de textos en inglés, considerada como una habilidad rectora en la carrera de Ingeniería Informática.

Como parte de los servicios que se ofrecen en cada CASIE de la universidad, se llevan a cabo un registro de información sobre las actividades desarrolladas a diario en los mismos, el cual comprende:

- Registro de Asistencia: proceso donde se guarda la información referente a los usuarios que visitan el CASIE.

- Reporte de Asistencia: proceso donde se realiza el resumen general de la asistencia semanal al CASIE.
- Reporte de Estado Técnico: en este proceso se realiza una revisión del equipamiento técnico del CASIE y se genera un reporte plasmando el estado del mismo.
- Reservación de Salón: en este proceso es donde se realiza la reservación de los distintos salones del CASIE.
- Planificación del Horario de Asesoría: proceso en el cual se lleva a cabo la planificación del Horario de Asesoría.
- Préstamo de Recursos Didácticos: en este proceso se registran los préstamos realizados de los recursos didácticos disponibles en los CASIEs.
- Gestión de Recurso Didáctico: proceso en el cual se dan de alta y baja a los recursos didácticos en el CASIE.

En la actualidad todas estas actividades se realizan de forma manual, lo cual hace que el trabajo del personal que allí labora sea engorroso y donde la veracidad de la información registrada se ve comprometida en variadas ocasiones.

Existe además un proceso denominado “Contrato”, que constituye el principal servicio que prestan los Centros de Autoacceso, pero al necesitar del registro de gran cantidad de información es prácticamente imposible llevarlo de la manera en que se realizan las actividades en los CASIEs. Por lo tanto, se impone la idea de buscar una solución práctica a la situación existente en los Centros de Autoacceso de la UCI que permita un manejo óptimo de la información antes mencionada para así lograr el aumento en la calidad del control de la actividad diaria en estos, y con ello, la mejora de los servicios que se brindan y la incorporación de los que faltan.

En la UCI, no existen herramientas que realicen lo antes expuesto, problema que necesita de una solución inmediata. Esta situación da lugar al planteamiento del siguiente **problema científico**:

¿Cómo aumentar la eficiencia y calidad en la gestión de los recursos humanos y didácticos en los CASIEs?

Del problema científico anterior se define como **objeto de investigación**: Proceso de gestión de los recursos humanos y didácticos en los CASIEs y como **campo de acción** los Sistemas de gestión de recursos humanos y didácticos en los Centros de Autoacceso.

Como **objetivo general** de la investigación se propone desarrollar una aplicación informática que automatice de manera integrada la gestión que se realiza sobre los recursos humanos y didácticos en los CASIEs. Para dar cumplimiento al objetivo general antes expuesto se definen los siguientes **objetivos específicos**:

- Identificar los procesos de negocio presentes en los Centros de Autoacceso de la Universidad de las Ciencias Informáticas para definir el alcance y la visión del negocio a informatizar.
- Obtener los artefactos generados por las distintas fases y flujos del ciclo de desarrollo del software.

Como **idea a defender** se sostiene que: si se automatiza el proceso de gestión de los recursos humanos y didácticos en los CASIEs, se logrará por consiguiente la calidad necesaria en la información registrada y el aumento de la eficiencia en los procesos que allí tienen lugar.

Como **tareas de la Investigación** se definen:

- Describir el estado actual de los sistemas de gestión de recursos humanos y didácticos.
- Caracterizar el proceso de gestión de los recursos humanos y didácticos en los CASIEs.
- Seleccionar tecnologías y herramientas candidatas para la construcción de la aplicación.
- Modelar el sistema.
- Implementar el sistema.
- Probar el sistema.
- Desplegar el sistema.
- Validar cada uno de los resultados obtenidos.

#### Estructuración del contenido

El trabajo está estructurado en cuatro capítulos. En el Capítulo 1 se aborda la fundamentación teórica de la investigación. En éste se incluye el estudio del estado del arte de los Centros de Autoacceso y de los Centros de Autoaprendizaje y Servicios de Idiomas Extranjeros (CASIE) existentes en nuestra universidad.

En el Capítulo 2 se abordan las características del sistema. Dentro de estas se encuentran el objeto de automatización, información que se maneja, propuesta de

sistema, modelo de negocio así como la especificación de los requerimientos del software y la definición de los casos de uso.

En el Capítulo 3 se expone todo lo referente a la construcción del sistema: Análisis, Diseño, Implementación, Pruebas, además de los aspectos relacionados con la arquitectura. En las últimas páginas de la tesis se encuentran las conclusiones, bibliografía, anexos y glosario de términos.

## CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

### Introducción

En este capítulo se expone el basamento científico de la presente investigación, abordando temas como el estado del arte y el análisis de las principales tecnologías y tendencias al respecto de los sistemas de gestión de recursos humanos y didácticos.

### Métodos científicos utilizados

Para el desarrollo de la investigación se utilizaron varios métodos científicos de investigación los cuales se clasifican en:

**Teóricos:** Permiten revelar las relaciones esenciales del objeto de investigación, no observables directamente. Participan en la etapa de asimilación de hechos, fenómenos y procesos y en la construcción del modelo e hipótesis de investigación. (Zayas, 1995)

- Análisis y la Síntesis: Permite el establecimiento de relaciones esenciales y características generales presentes en el fenómeno.
- Análisis histórico lógico: Permite realizar un estudio del arte del objeto para conocer sus características fundamentales y tendencias.
- Modelación: Permite descubrir relaciones y características en el objeto de estudio y realizar un reproducción de manera simplificada de la realidad.

**Empíricos:** Revelan y explican las características fenomenológicas del objeto. Este se emplea fundamentalmente en la 1ra. etapa de acumulación de información empírica y en la de comprobación experimental de la hipótesis de trabajo. (Zayas, 1995)

- Entrevista: Técnica de recopilación de información mediante una conversación profesional (Zayas, 1995). Utilizada para extraer información referente a los procesos que tienen lugar en los CASIEs así como su funcionamiento general.

### Conceptos asociados al dominio del problema

- CASIE: Acrónimo de Centro de Auto-aprendizaje y Servicios de Idiomas Extranjeros. Es el espacio físico creado para el personal académico autorizado en la Universidad de las Ciencias Informáticas con el fin de potenciar el aprendizaje de lenguas extranjeras.
- Salón: Área del CASIE orientada al desarrollo de actividades específicas. Puede ser de tres tipos: cómputo, lectura y audición.

- **Recurso Didáctico:** Medio didáctico tangible existente en los diferentes CASIEs. Puede ser un libro, revista, CD-ROM, diccionario, entre otros.
- **Usuario:** Personal académico autorizado que visita un CASIE para beneficiarse de los servicios que son prestados.
- **Asesor:** Profesor de Idiomas que presta servicios de asesoría a los Usuarios de un CASIE determinado.
- **Préstamo:** Referido al préstamo interno de un recurso didáctico determinado.
- **Reservación:** Referido a la reservación que realiza un responsable autorizado por el Dpto. de Idiomas Extranjeros (dígase profesores de idioma, alumnos ayudantes) de la UCI de un salón en un CASIE en particular para realizar determinada actividad.

### Objeto de Estudio. Descripción General

Hoy día en los CASIEs, el proceso de gestión de los recursos humanos y didácticos, se realiza de manera manual mediante hojas de cálculos, documentos de texto y otros medios de almacenamiento que dificultan de manera significativa, el registro de toda la información que se desea y con la calidad que se necesita hacerlo.

Para procesar dicha información, se realizan una serie de reportes, los cuales tributan a la toma de decisiones para mejorar el funcionamiento del Centro. Lo antes mencionado se puede expresar en una cadena de elementos (fases) como se muestra a continuación:



De aquí se puede concluir que:

- Si el Registro de Información no se ejecuta con la calidad pertinente, la calidad y veracidad de la información que brindan los Reportes se ven comprometidos directamente.
- Si los Reportes que dependen a su vez de la información obtenida a partir del Registro, proveen a la fase de Toma de Decisiones de información con un nivel de veracidad comprometido, entonces se van a tomar decisiones erróneas (que pueden ir desde la adquisición de nuevos materiales didácticos, hasta modificaciones en los servicios que se prestan), por ende, el funcionamiento real del CASIE no coincide, sino que se aleja del que en verdad se espera y necesita.

Como otra consecuencia se tiene que el servicio de “Contrato” no está actualmente en funcionamiento, debido a que este requiere del manejo de gran cantidad de información sobre un usuario en particular. Este servicio ofrece al usuario del Centro de Autoacceso una guía de su proceso de auto aprendizaje, permitiéndole al mismo conocer cuánto ha avanzado en el dominio del idioma que está aprendiendo, lo que da una idea de cuán importante es este servicio.

### Situación Problemática

La ineficiente gestión de los recursos humanos y didácticos existente en los CASIEs, está dada por varios factores:

- Calidad de la Información registrada: Al registrar la información referente a los procesos que tienen lugar en los CASIEs de manera manual (forma en la que se realiza esta actividad actualmente), se cometen una serie de errores como se expresan a continuación:
- Errores ortográficos. A manera de demostración se puede mencionar que no se garantiza escribir el nombre de un Usuario de la misma manera en cuantas ocasiones visite el CASIE, lo cual perjudica directamente la información que se plasma posteriormente en los reportes.
- No existe concordancia en muchas ocasiones entre los datos reales y los registrados.
- Limitaciones en el manejo de la información: Como toda la información se maneja de manera manual, al personal encargado de esta actividad se le dificulta de forma significativa, efectuar un manejo eficiente de la misma.
- Deficiencia en la generación de los reportes.
- Como representación de los resultados que se obtienen a partir de la fase del registro de información, en la cual los errores pueden estar presentes, los resultados plasmados en los reportes se ven comprometidos.
- Al personal encargado de efectuar los reportes le es dificultoso obtener los resultados de la fase del registro de información. Esto se explica en el empleo de un tiempo mayor que el que se debería a la hora de realizar dichos reportes que además no presentan gran complejidad.
- No se efectúan todos los reportes que se necesitan o se quieren generar para una toma de decisión determinada, afectando a veces hasta la compra de recursos para los CASIEs.

### Análisis de otras soluciones existentes

Como resultado del impacto tecnológico en el proceso de gestión de recursos humanos y didácticos, en el mundo se han desarrollado distintos sistemas de gestión de recursos, dando cada uno de ellos una respuesta a la complejidad de las organizaciones en donde se aplican. Como ejemplos de los mismos podemos citar los ERP (Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales) los cuales gestionan información e integran y automatizan muchas de las prácticas de negocio asociadas con los aspectos operativos o productivos de una empresa. Entre las principales ventajas de estos sistemas figura el alto nivel de configuración que poseen para adaptarse a las necesidades del entorno empresarial al cual serán aplicados. Dentro de tales sistemas podemos encontrar a:

- OPENBRAVO: realizado en el 2002, desarrollado como software libre y basado íntegramente en plataforma web. Dispone de soporte para bases de datos PostgreSQL<sup>1</sup> y Oracle<sup>2</sup>. Se encuentra disponible en español y actualmente se preparan localizaciones en varios otros idiomas. No dispone de clientes de utilización que no sean a través de navegador web. Está integrado por variadas áreas como siguen:
  - Gestión de los datos maestros.
  - Gestión de los aprovisionamientos.
  - Gestión de almacenes.
  - Gestión de proyectos.
  - Gestión de servicios.
  - Gestión de la producción.
  - Gestión comercial y gestión de las relaciones con clientes (CRM).
  - Gestión económico-financiera.
  - Business Intelligence (BI).

Existen sistemas de gestión de recursos más específicos como humanos y materiales, de ellos se puede nombrar:

- Nexo Digital Huma Nex: se utiliza para la gestión de la selección de recursos humanos y la gestión de ofertas en una organización. Es un sistema de plataforma

---

<sup>1</sup> PostgreSQL es un sistema de bases de datos objeto-relacional con características de los mejores sistemas de bases de datos comerciales. PostgreSQL es libre y su código fuente completo está disponible. (7)

<sup>2</sup> Gestor de Bases de Datos surgido a finales de los años 70 y principio de los años 80. (8)  
**PostgreSQL. 11 de 02 de 2010**

[http://www.netpecos.org/docs/mysql\\_postgres/x15.html](http://www.netpecos.org/docs/mysql_postgres/x15.html).

web construido con ASP3 y SQL Server4. Entre sus principales ventajas figuran potentes funcionalidades de búsqueda para la identificación de los candidatos más apropiados, gestión sencilla e integrada del proceso de selección.

En nuestra universidad también existen sistemas de este tipo entre los cuales se puede citar:

- BIUCI: realiza la gestión referente al material bibliotecario en la UCI.

### Tendencias y Tecnologías actuales

Como parte del proceso de selección de las herramientas para la construcción de la solución propuesta al problema de investigación se tiene:

#### **Análisis de las Metodologías existentes**

Como parte de la búsqueda del entendimiento común en un equipo de desarrollo de software y de una planificación y control efectivo del esfuerzo aplicado en la construcción de un producto de software, surgieron las metodologías de desarrollo. En la actualidad existen varias propuestas de metodologías, a continuación un análisis de dos metodologías punteras en el desarrollo de software hoy día.

- Proceso Unificado de Rational (RUP): Es el proceso de desarrollo de software que en conjunto con el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) constituyen las tecnologías de mayor uso en lo que respecta al análisis y diseño orientado a objetos. Es además un proceso sumamente flexible a las características y especificidades de cada proyecto en particular. Establece una forma disciplinada de asignar tareas y responsabilidades y un desarrollo iterativo.
- Programación Extrema: Extreme Programming (XP) como también se le llama, goza de gran aceptación a nivel mundial. Propone un marco de desarrollo ágil que supone una comunicación constante con el cliente y donde la simplicidad, las iteraciones cortas, programación en pareja y la constante refactorización del código son elementos de primer orden.

¿Por qué RUP?

RUP es un proceso con principios de desarrollo que demuestran su viabilidad:

---

<sup>3</sup> Acrónimo de Active Server Pages. Tecnología del lado del servidor creada por la Microsoft para construir aplicaciones web dinámicas.

<sup>4</sup> SQL Server 2005 es una plataforma global de base de datos que ofrece administración de datos empresariales con herramientas integradas de inteligencia empresarial (BI).  
(6)

- Adaptación del proceso: Es adaptable a las características de la organización o proyecto de orden. Se tiene en cuenta además el alcance del mismo.
- Equilibrio de prioridades: Respecto a las diferencias entre los deseos de los distintos participantes, debe de encontrarse un balance que satisfaga las expectativas de todos y no existan contradicciones futuras.
- Demostrar valor iterativamente: La entrega de los proyectos se realiza mediante iteraciones, las cuales sirven como punto de evaluación del producto por parte de los inversores, lo que permite el refinamiento del curso del proyecto en base a las opiniones del cliente.
- Enfoque hacia la calidad: El control de la calidad debe ser realizado en cada fase de la producción del software, no solo al finalizar las iteraciones.

RUP se adapta tanto a grupos pequeños de desarrollo como a grandes organizaciones. Basándose en lo que se consideran las mejores prácticas de desarrollo de software, tales como:

- Desarrollo iterativo: Permite al equipo de trabajo sacar ventaja de lo aprendido a lo largo del desarrollo anterior, incrementando, en cada iteración nuevas funcionalidades y características al sistema.
- Uso de arquitectura basada en componentes: Permite la reutilización de componentes desarrollados con anterioridad, lo que inyecta velocidad al desarrollo del proyecto.
- Modelación visual del software.
- Verificación de la calidad del software en cada fase de la producción.
- Control de cambios.

¿Por qué no Programación Extrema?

Uno de los principales requerimientos de la metodología Programación Extrema es tener incorporado a un representante del cliente como un integrante más del equipo de desarrollo, además de que la comunicación existente entre desarrolladores y cliente tiene que ser constante, dos aspectos de primer orden y con los que el equipo de desarrollo de la presente investigación no cuentan.

### **Lenguajes de Modelado**

Como parte de la utilización creciente del paradigma orientado a objetos en la construcción de sistemas se han desarrollado de conjunto diferentes lenguajes de

modelado para representar gráficamente distintos artefactos que se generan a través del ciclo de desarrollo de software. Entre ellos se destacan:

- Lenguaje de modelado OO i\*: Creado a principios de los 90'. Consta con una notación gráfica que permite tener una visión intuitiva y unificada del entorno modelado mostrando los actores y las dependencias entre estos. Tiene la desventaja de no tener una definición única del lenguaje. Además, las definiciones existentes no son tan claras como se desearía ya que contienen ambigüedades, contradicciones e incompletitudes.
- Lenguaje Unificado de Modelado (UML): lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema de software. (Booch, 1999). Ofrece un conjunto de herramientas gráficas que permiten ilustrar, especificar, documentar y construir un sistema. Es aplicable a cualquier metodología de desarrollo de software, siempre y cuando esta se enmarque en el paradigma orientado a objetos. Aunque no se presta con facilidad para el modelado de sistemas distribuidos, si acepta la creación de componentes gráficos propios para modelar los distintos factores de tales sistemas.

¿Por qué UML?

Debido al estudio de las características de los lenguajes de modelado explicados anteriormente se decidió utilizar UML ya que ofrece las herramientas necesarias para modelar la solución propuesta para resolver el problema de la presente investigación. Además, de complementarse con RUP, es el estándar de modelado en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

### **Lenguaje de programación**

Se decidió utilizar el lenguaje de programación PHP ya que la solución que se va a implementar va a ser una aplicación web y PHP posee características muy deseables tales como:

- Es libre de uso.
- Soporte para interacción con variadas fuentes de datos.
- Soportado por una gran comunidad de desarrolladores, permitiendo que los fallos de funcionamiento se encuentren y reparen rápidamente.
- Multiplataforma.
- Cuenta con una amplia gama de librerías para la interacción con otras tecnologías utilizadas en la construcción de aplicaciones.

- Sencillo de aprender y utilizar.

### Framework de desarrollo

Un framework simplifica el desarrollo de una aplicación mediante la automatización de algunos de los patrones utilizados para resolver las tareas comunes. Además, un framework proporciona estructura al código fuente, forzando al desarrollador a crear código más legible y más fácil de mantener. Por último, un framework facilita la programación de aplicaciones, ya que encapsula operaciones complejas en instrucciones sencillas. (Potencier, y otros, 2009)

A continuación se muestra una tabla de comparación respecto a las características más deseables en los frameworks de desarrollo web hoy día. Se escogieron los siguientes frameworks para la comparación: Symfony, CakePHP y CodeIgniter.

Característica	Symfony	CakePHP	CodeIgniter
Soporte PHP5	x	x	x
MVC	x	x	x
Múltiples Bases de Datos	x	x	
ORM	x		
Caching	x		x
Validaciones	x	x	x
Ajax	x	x	
Módulo de Autenticación de Usuarios	x	x	
Módulos extra			x

Tabla #1. Comparación entre frameworks de desarrollo para PHP.

#### ¿Por qué Symfony?

Symfony es un completo framework diseñado para optimizar, gracias a sus características, el desarrollo de las aplicaciones web. Para empezar, separa la lógica de negocio, la lógica de servidor y la presentación de la aplicación web. Proporciona varias herramientas y clases encaminadas a reducir el tiempo de desarrollo de una aplicación web compleja. Además, automatiza las tareas más comunes, permitiendo al

desarrollador dedicarse por completo a los aspectos específicos de cada aplicación. (Potencier, y otros, 2009)

Además, como se puede apreciar en la gráfica anterior Symfony posee ventaja en los aspectos analizados en la comparación, agregando a esto una serie de características fundamentales del mismo como son:

- Fácil de instalar y configurar en la mayoría de plataformas (y con la garantía de que funciona correctamente en los sistemas Windows y Unix estándares).
- Independiente del sistema gestor de bases de datos.
- Sencillo de usar en la mayoría de casos, pero lo suficientemente flexible como para adaptarse a los casos más complejos.
- Basado en la premisa de "convenir en vez de configurar", en la que el desarrollador solo debe configurar aquello que no es convencional.
- Sigue la mayoría de mejores prácticas y patrones de diseño para la web.
- Preparado para aplicaciones empresariales y adaptables a las políticas y arquitecturas propias de cada empresa, además de ser lo suficientemente estable como para desarrollar aplicaciones a largo plazo.
- Código fácil de leer que incluye comentarios de phpDocumentor y que permite un mantenimiento muy sencillo.
- Fácil de extender, lo que permite su integración con librerías desarrolladas por terceros.

### **Herramienta Case**

Visual Paradigm para UML: utiliza el lenguaje UML 2.1 para modelar y soporta de manera íntegra el ciclo completo de desarrollo de software. Permite de manera general, la realización de 13 tipos de diagramas, la importación y exportación de imágenes y formato XML, creación de diagramas de clases a partir de Bases de Datos existentes y viceversa, integración con repositorios, entre otras características.

### **Gestor de Bases de Datos**

PostgreSQL: sistema gestor de bases de datos objeto-relacional. Aunque no es un sistema de gestión de bases de datos puramente orientado a objetos soporta la herencia, tipos de datos, funciones, restricciones, disparadores, reglas e integridad transaccional. A continuación se enumeran las principales características:

- Implementación del estándar SQL92/SQL99.

- Soporta distintos tipos de datos: además del soporte para los tipos base, también soporta datos de tipo fecha, monetarios, elementos gráficos, datos sobre redes (MAC, IP), cadenas de bits, etc. También permite la creación de tipos propio.
- Incorpora una estructura de datos array.
- Incorpora funciones de diversa índole: manejo de fechas, geométricas, orientadas a operaciones con redes, etc.
- Permite la declaración de funciones propias, así como la definición de disparadores.
- Soporta el uso de índices, reglas y vistas.
- Incluye herencia entre tablas (aunque no entre objetos, ya que no existen), por lo que a este gestor de bases de datos se le incluye entre los gestores objeto-relacionales.
- Permite la gestión de diferentes usuarios, como también los permisos asignados a cada uno de ellos.

### **Conclusiones parciales**

En este capítulo se describieron los métodos científicos utilizados para llevar a cabo la presente investigación científica, se realizó un análisis exhaustivo del objeto de estudio y la situación problemática y además se describieron de manera detallada las distintas herramientas a utilizar para construir la solución propuesta.

## CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

### Introducción

En este capítulo se abordarán las principales características del entorno donde tiene lugar el problema de la presente investigación en términos de ingeniería de software, así como la concepción misma del sistema que se desarrolla para dar solución al problema.

### Objeto de automatización

Para llevar a cabo la actual gestión de recursos humanos y didácticos que tiene lugar en los CASIEs de la UCI, se realizan los siguientes procesos:

- Registrar asistencia: En este proceso se controla la asistencia de Usuarios, Grupos y Asesores a los CASIEs.
- Emitir reporte de asistencia: En este proceso se efectúa el resumen semanal de la asistencia a los CASIEs.
- Emitir reporte de estado técnico: En este proceso se realiza un reporte del estado del equipamiento técnico de los CASIEs.
- Realizar reservación de salón: Este proceso abarca lo relacionado con la reservación de salones de los CASIEs.
- Planificar horario de asesoría: Este proceso engloba la planificación de las asesorías de los distintos asesores de los CASIEs.
- Prestar recurso didáctico: En este proceso se registra la información referente al préstamo de los distintos recursos didácticos existentes en los CASIEs.
- Registrar recurso didáctico: En este proceso se registra la llegada de un nuevo recurso didáctico a los CASIEs.
- Dar baja a recurso didáctico: En este proceso se realizan las actividades correspondientes a la eliminación de un recurso didáctico específico de los CASIEs.

### Información que se maneja en los CASIEs.

Dentro de los CASIEs se maneja gran cantidad de información, la cual está repartida en varios documentos como se describen a continuación:

- Registro de asistencia: Documento Excel compuesto por tres tablas donde se registra la asistencia de Usuarios, Grupos y Asesores de los distintos CASIEs.

- Reporte de asistencia semanal: Informe que contiene un resumen estadístico de la asistencia en cada CASIE de la UCI. Se realiza cada semana.
- Reporte de estado técnico: Informe que contiene un resumen del estado técnico del equipamiento de cada CASIE de la UCI.
- Listado de materiales: Documento Word que contiene el listado de recursos didácticos existentes en cada CASIE.
- Listado de préstamos: Documento que contiene la relación de los préstamos que se realizan en los CASIEs a cada uno de los Usuarios que lo solicitan.
- Listado de reservaciones de salones: Documento donde se guarda la información referente a las reservaciones de los salones de los distintos CASIEs de la UCI.
- Horario de asesoría: Documento que contiene la información referente a la planificación de las asesorías semanales que tienen lugar en cada uno de los CASIEs.

### Propuesta de sistema

El sistema que se propone para automatizar la gestión de información en los CASIEs consta de los siguientes módulos:

- Gestión:
  - Gestionar CASIEs.
  - Gestionar salones.
  - Gestionar tipos de salones.
  - Gestionar actividades.
  - Gestionar responsables.
  - Gestionar recursos didácticos.
  - Gestionar tipos de recursos didácticos.
  - Gestionar colecciones.
  - Gestionar niveles.
  - Gestionar idiomas.
- Préstamos.
- Reservaciones.
- Registro de asistencia.
- Horario de asesoría.
- Reportes:
  - Reporte de cierre.

- Administración:
  - Gestionar usuarios.
  - Gestionar roles.
  - Gestionar permisos.

El sistema contará de manera general, con un menú lateral donde el usuario activo podrá acceder a las acciones a las que tiene permiso realizar y un panel central donde se visualizarán las distintas interfaces para realizar las operaciones seleccionadas previamente en el menú. Los reportes realizados tendrán la posibilidad de ser exportados a PDF.

En el documento de casos de usos del sistema se encuentran las respectivas descripciones de cada uno de los casos de uso que conforman el esquema de la aplicación anteriormente expuesto.

### Modelo de negocio

La modelación del negocio es un paso imprescindible a la hora de construir un producto de software, pues permite definir el alcance de un negocio en particular, definiendo qué, quien, cómo y cuando se hace algo en particular dentro del mismo.

### Actores del negocio

Los actores del negocio son los principales beneficiados con las acciones o procesos que se realizan dentro del mismo. A continuación se muestra una tabla con los distintos actores que pueden estar presentes en el ámbito del negocio en cuestión.

Actor	Descripción
Asesor general de los CASIEs	
Usuario	Es aquella persona que puede ser un estudiante, profesor o trabajador de la Universidad que visitan los CASIEs en busca de aumentar su preparación en distintos idiomas extranjeros.
Grupo	Grupo de Usuarios guiados por un responsable que visitan los CASIEs para llevar a cabo determinada actividad

	previamente definida.
Asesor	Es un profesor de idiomas extranjeros cuya función es asesorar a los visitantes en un CASIE determinado.

Tabla #2. Actores del negocio.

### Trabajadores del negocio

Los trabajadores del negocio definen los roles que tienen lugar dentro de la organización. A continuación se ofrece una relación de los trabajadores presentes en el negocio en cuestión con su respectiva descripción.

Trabajador	Descripción
Asesor metodológico de los CASIEs	Encargado de asesorar metodológicamente todos los CASIEs de la UCI.
Recepcionista	Pertenece al personal técnico del CASIE. Persona encargada de recibir a los visitantes del CASIE.
Técnico general	Trabajador perteneciente al personal técnico del CASIE. Es de los trabajadores del CASIE el de mayor conocimiento de sus procesos internos y de la información que allí se gestiona.
Técnico informático	Pertenece al personal técnico del CASIE. Es el encargado de todo lo referente al salón de cómputo.
Técnico informático en adiestramiento	Pertenece al personal técnico del CASIE. Es un técnico informático en formación.

Tabla #3. Trabajadores del negocio.

### Reglas del negocio

- El control de asistencia se realiza semanalmente, y la semana es de viernes 1:00 pm hasta el próximo viernes 1:00 pm.
- Solo se puede asistir al CASIE de lunes a viernes en el horario comprendido de 8:00 am a 7:00 pm, de 9:00 pm a 6:00 am. Los sábados y domingos de 8:00 am a 12:00 pm, de 1:00 pm a 6:00 pm y de 8:00 pm a 6:00 am.
- Los asesores realizan la asesoría solo en el CASIE al que pertenecen.
- Los préstamos de recursos son internos, no se puede salir del CASIE con estos.



### Modelo de objetos del negocio

El modelo de objetos es un diagrama que muestra la relación entre los trabajadores del negocio y las entidades del mismo. Para una mejor comprensión el modelo ha sido dividido en dos mitades.

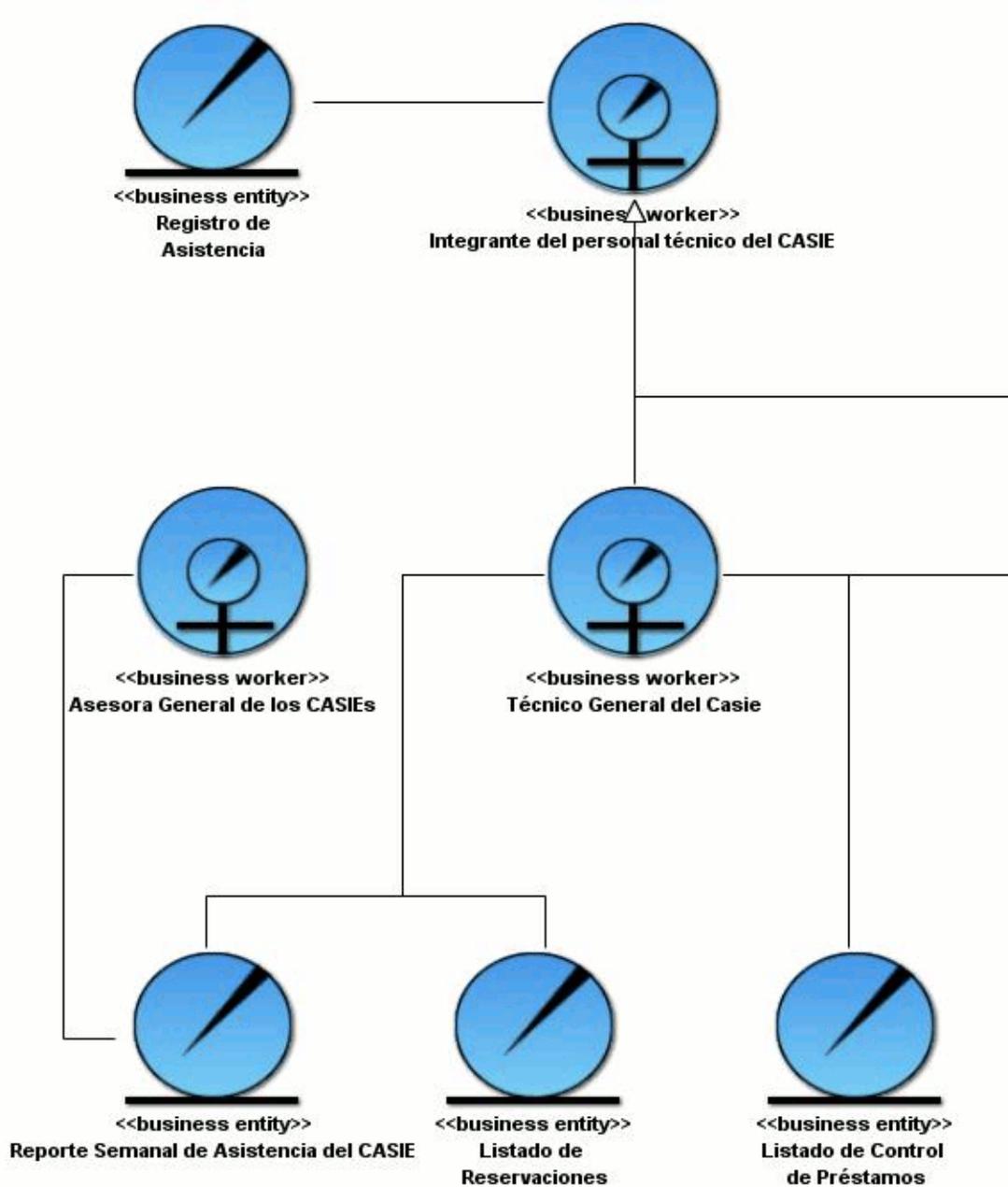


Imagen 2. Modelo de Objetos – Mitad izquierda

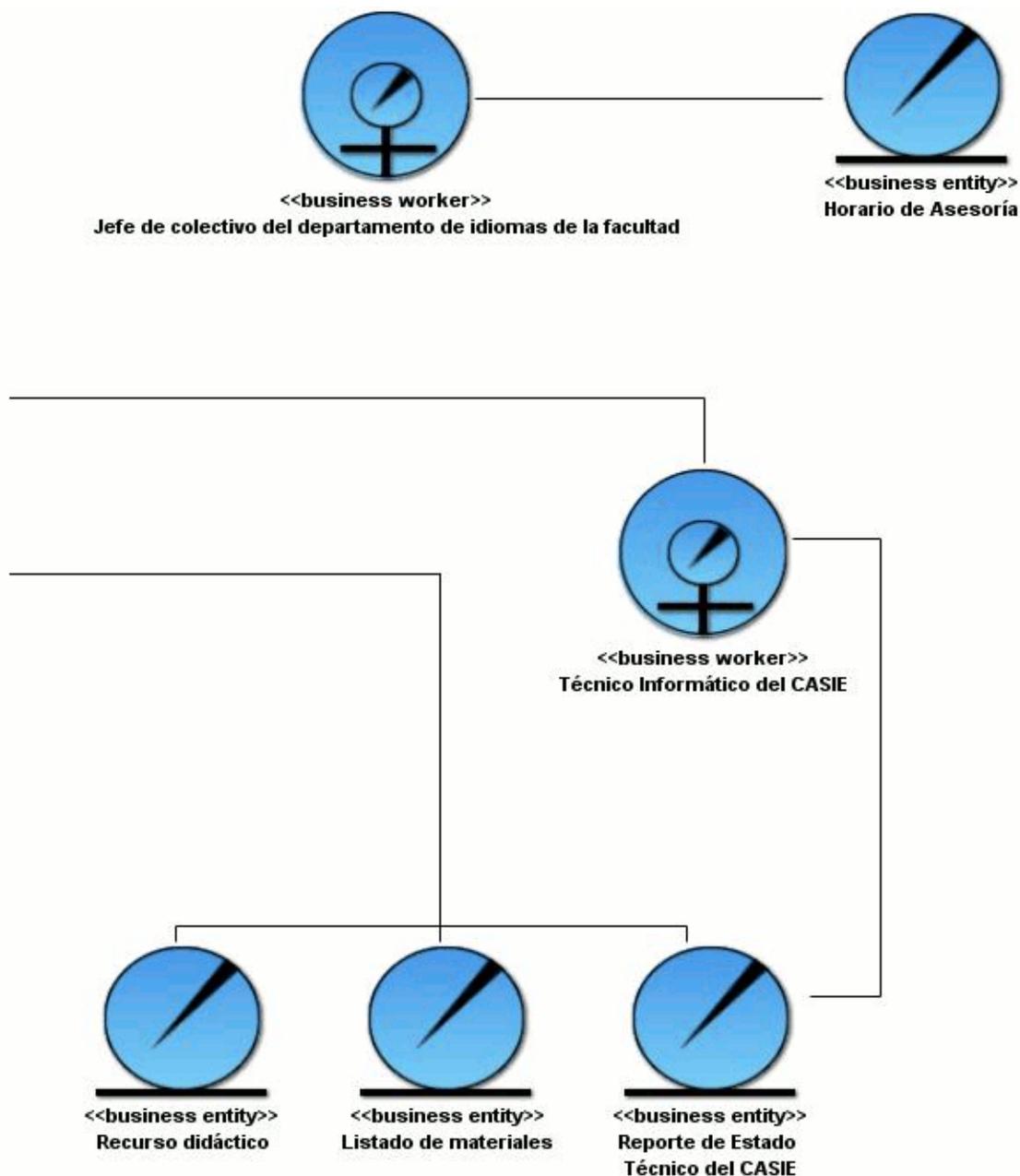


Imagen 3. Modelo de Objetos – Mitad derecha

**Descripción de casos de uso del negocio.**

A continuación se ofrecen las descripciones de cada uno de los casos de uso del negocio. Para ver los diagramas de actividades de dichos casos de uso, diríjase al Anexo #1.

Registrar asistencia.

Caso de uso del negocio	Registrar asistencia
Actores	Usuario, Asesor, Grupo
Resumen	El El caso de uso comienza cuando un Usuario, Asesor o Grupo llegan al CASIE con propósitos variados. A partir de ahí se registran en el Control de Asistencia para tener constancia de la visita al CASIE y de su actividad en el mismo.
Casos de uso asociados	-
Acción del actor	Respuesta del proceso de negocio
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un Usuario, Asesor o Grupo de usuarios llegan al CASIE con propósitos variados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En el CASIE cualquier integrante del personal técnico del mismo atiende la visita.</li> <li>• En dependencia del tipo de visita efectúa el registro de la misma en el Registro de Asistencia como se muestra a continuación:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Usuario.                 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Si esta es su primera visita, antes del registro se le da un breve recorrido por el CASIE para familiarizarle con el mismo.</li> <li>✓ Se le pregunta si desea realizar un Contrato, efectuándole el mismo en caso de que acepte. (esta actividad no se cuenta)</li> <li>✓ El personal técnico que le atiende busca en el Control de Asistencia la hoja perteneciente a los Usuarios.</li> <li>✓ Registra los siguientes datos:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nombre y apellidos</li> <li>▪ Categoría</li> <li>▪ Solapín</li> <li>▪ Grupo o área</li> <li>▪ Fecha</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Asesoría</li> <li>▪ Hora de entrada</li> <li>▪ Hora de salida</li> <li>▪ Tiempo de permanencia</li> <li>▪ Salones visitados</li> <li>▪ Materiales utilizados</li> <li>▪ Tipo de materiales</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grupo de Usuarios <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El personal técnico que le atiende registra al responsable del grupo como un Usuario.</li> <li>✓ Busca en el Control de la Asistencia la hoja perteneciente a los Grupos.</li> <li>✓ Registra los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grupo</li> <li>▪ Nombre del responsable</li> <li>▪ Solapín del responsable</li> <li>▪ Cantidad de estudiantes</li> <li>▪ Fecha</li> <li>▪ Hora de entrada</li> <li>▪ Hora de salida</li> <li>▪ Actividad</li> <li>▪ Salones visitados</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>○ Asesor: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El personal técnico que le atiende busca en el Control de la Asistencia la hoja perteneciente a los Asesores.</li> <li>✓ Registra los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nombre y apellidos</li> <li>▪ Solapín</li> <li>▪ Fecha</li> <li>▪ Sesión</li> <li>▪ Hora de entrada</li> <li>▪ Hora de salida</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
--	---

	▪ Asesoría
Otras secciones	-
Mejoras propuestas	-

Emitir reporte de asistencia.

Caso de uso del negocio	Emitir reporte de Asistencia
Actores	Evento cierre semanal del CASIE.
Resumen	El caso de uso comienza cuando el Técnico General del CASIE efectúa el resumen semanal de la asistencia al CASIE.
Casos de uso asociados	-
Acción del actor	Respuesta del proceso de negocio
<ul style="list-style-type: none"> <li>Evento cierre semanal del CASIE.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Técnico General del CASIE procede a efectuar el Reporte Semanal de Asistencia del CASIE.</li> <li>Entrega dicho reporte a la Asesora general de los CASIEs.</li> </ul>
Otras secciones	-
Mejoras propuestas	-

Emitir reporte de estado técnico.

Caso de uso del negocio	Emitir Reporte de Estado Técnico
Actores	Asesora General de los CASIEs
Resumen	El caso de uso comienza cuando el Técnico Informático del CASIE efectúa el Reporte de Estado Técnico del CASIE.
Casos de uso asociados	-
Acción del actor	Respuesta del proceso de negocio
<ul style="list-style-type: none"> <li>Solicita al Técnico Informático de cada CASIE la confección del Reporte de Estado Técnico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Técnico Informático del CASIE procede a efectuar el Reporte de Estado Técnico del CASIE.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Técnico Informático le entrega el Reporte al Técnico General.</li> <li>• El Técnico General entrega dicho reporte a la Asesora general de los CASIEs.</li> </ul>
Otras secciones	-
Mejoras propuestas	-

Realizar reservación de salón.

Caso de uso del negocio	Realizar reservación de salón
Actores	Profesor de idiomas extranjeros
Resumen	El caso de uso comienza cuando un profesor de idiomas extranjeros se dirige al CASIE para reservar un salón del mismo.
Casos de uso asociados	-
Acción del actor	Respuesta del proceso de negocio
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El profesor de idiomas llega al CASIE con el propósito de reservar un salón del mismo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Técnico General del CASIE atiende la solicitud del profesor.</li> <li>• El Técnico General le pregunta al profesor que salón desea reservar y para qué fecha y hora desea realizar la reservación.</li> <li>• El Técnico General comprueba que el salón esté disponible para la fecha y hora indicadas por el profesor. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ En caso de que esté disponible, se registra en el Listado de Reservaciones el nombre del profesor en el espacio correspondiente a la fecha y salón especificados por el profesor.</li> <li>○ En caso de que no esté disponible: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El Técnico General le informa al profesor que no está disponible el salón.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El Técnico General le pregunta si desea cambiar la fecha de la reservación, si acepta se repite el proceso desde el principio.</li> <li>✓ En caso que no desee cambiar la fecha, el Técnico General llama a los demás CASIEs y comprueba que exista un salón disponible a la hora especificada por el profesor.</li> </ul>
Otras secciones	-
Mejoras propuestas	-

Planificar horario de asesoría.

Caso de uso del negocio	Planificar horario de asesoría
Actores	Evento planificar horario de asesoría
Resumen	El caso de uso comienza cuando el Jefe de colectivo del departamento de idiomas de la facultad se reúne en conjunto con los profesores de idiomas extranjeros para planificar el horario de asesoría.
Casos de uso asociados	-
Acción del actor	Respuesta del proceso de negocio
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificar horario de asesoría</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Jefe de colectivo del departamento de idiomas de la facultad se reúne con los profesores de idioma extranjero para realizar la planificación del horario de asesoría.</li> <li>• Los profesores le indican al Jefe de colectivo el día de la semana que pueden realizar la asesoría.</li> <li>• El Jefe de colectivo confecciona el horario de asesoría a partir de los datos ofrecidos por los profesores de idiomas extranjeros.</li> </ul>

Otras secciones	-
Mejoras propuestas	-

Prestar recurso didáctico.

Caso de uso del negocio	Prestar recurso didáctico
Actores	Usuario
Resumen	El caso de uso comienza cuando un Usuario del CASIE solicita el préstamo de un recurso didáctico existente, ante lo cual cualquier personal técnico del CASIE le presta dicho material al Usuario (si está disponible) y registra una serie de datos para tener constancia de dicho préstamo.
Casos de uso asociados	Ninguno
Acción del actor	Respuesta del proceso de negocio
<ul style="list-style-type: none"> <li>Un Usuario del CASIE solicita el préstamo de un recurso didáctico a cualquier integrante del personal técnico del CASIE.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El integrante del personal técnico que atiende al Usuario comprueba la disponibilidad del recurso. <ul style="list-style-type: none"> <li>En caso de que el recurso didáctico esté disponible, el integrante del personal técnico que atiende al Usuario registra en el Listado de Control de Préstamos el título del recurso didáctico prestado, la fecha y hora de la entrega y varios datos del Usuario como se muestran a continuación: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Nombre y apellidos</li> <li>✓ Área (profesores o trabajadores) ó facultad (estudiantes)</li> <li>✓ Solapín</li> <li>✓ Firma</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

	<p>El técnico que atiende al Usuario le entrega al mismo el Recurso Didáctico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Si el recurso didáctico no está disponible entonces no se puede realizar el préstamo.</li> <li>● En caso de no existir el recurso en el CASIE, se comprueba su existencia en los demás.</li> <li>● En caso de existir el recurso en otro CASIE, le informa al Usuario de la existencia del recurso y la ubicación del CASIE donde se encuentra.</li> </ul>
Mejoras propuestas	Ninguna

#### Registrar recurso didáctico.

Caso de uso del negocio	Registrar nuevo recurso didáctico
Actores	Llegada de un nuevo recurso didáctico al CASIE
Resumen	El caso de uso comienza cuando llega un nuevo recurso didáctico al CASIE, lo cual trae consigo su registro en el Listado de Materiales.
Casos de uso asociados	Ninguno
Acción del actor	Respuesta del proceso de negocio
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Llega un nuevo recurso didáctico al CASIE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El Técnico General del CASIE procede a registrar el nuevo recurso didáctico en el Listado de Materiales.</li> <li>● El Técnico General del CASIE verifica que el nuevo recurso sea un ejemplar más de otro recurso ya existente. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ En caso de cumplirse lo anterior, se incrementa la cantidad de ejemplares de dicho recurso.</li> <li>○ En caso de no constituir un ejemplar de otro recurso ya existente, entonces</li> </ul> </li> </ul>

	<p>verifica si dicho recurso pertenece a alguna colección.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El Técnico General del CASIE verifica si dicho recurso didáctico pertenece a alguna colección. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ En caso de que sea parte de una, comprueba si lo es de las ya existentes en el Listado de Materiales <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ En caso positivo se añade como un contenido más de la colección.</li> <li>✓ En caso negativo, se registra la nueva colección y se añade el recurso didáctico como un contenido de la misma, registrando la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Número</li> <li>▪ Nombre</li> <li>▪ Idioma</li> <li>▪ Nivel</li> <li>▪ Contenido</li> </ul> <p>Para cada contenido se registra el tipo de material que puede ser: impreso o digital, además de la cantidad de ejemplares de cada contenido.</p> </li> </ul> </li> <li>○ En el caso de que el recurso didáctico no pertenezca a una colección, o sea, es un título, se añade en el Listado de Materiales como un nuevo título, registrando la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Nombre</li> <li>✓ Idioma</li> <li>✓ Nivel (si tiene)</li> <li>✓ Tipo de material</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
--	---

	✓ Cantidad de ejemplares
Mejoras propuestas	Ninguna

Dar baja a recurso didáctico.

Caso de uso del negocio	Dar baja a recurso didáctico
Actores	Evento dar baja a recurso didáctico
Resumen	El caso de uso comienza cuando el Técnico General del CASIE, le da baja a un recurso didáctico existente por razones específicas como son el deterioro, pérdida del material, entre otras.
Casos de uso asociados	Ninguno
Acción del actor	Respuesta del proceso de negocio
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evento dar baja a recurso didáctico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Técnico General del CASIE procede a dar baja al recurso didáctico, eliminando dicho material del Listado de Materiales del CASIE.</li> <li>• Si del recurso didáctico existe más de un ejemplar, entonces se decrementa la cantidad de ejemplares solamente.</li> </ul>
Mejoras propuestas	Ninguna

**Especificación de los Requisitos de Software**

Para obtener una descripción detallada de las necesidades de un producto informático, se especifican los requerimientos de software, los cuales a su vez, se clasifican en funcionales y no funcionales. Los funcionales definen las capacidades que el sistema debe cumplir, mientras que los no funcionales son las propiedades que el mismo presenta o como debe hacerse. (Booch, 1999)

### Requerimientos funcionales

A continuación se especifican los requisitos funcionales de SciCasie en su versión 1.0.

Alias	Requerimiento	Descripción
RF 1	Registrar asistencia de Usuarios, Grupos y Asesores.	Registra los datos de los Usuarios, Grupos y Asesores.
RF 1.1	Registrar asesoría a Usuarios.	Registra cuando un Usuario recibe asesoría.
RF 1.2	Registrar visita a salones de Usuarios y Grupos.	Registra los salones visitados en el CASIE.
RF 2	Gestionar Recursos Didácticos.	Gestiona los datos relativos a los Recursos Didácticos.
RF 2.1	Dar alta a Recurso Didáctico.	Registra la entrada de un nuevo Recurso Didáctico.
RF 2.2	Dar baja a Recurso Didáctico.	Registra la salida de un Recurso didáctico existente.
RF 2.3	Modificar datos de Recurso Didáctico.	Modifica los datos de un Recurso Didáctico existente.
RF 2.4	Gestionar referencias de Recursos Didácticos.	Gestiona los datos de las referencias a Recursos Didácticos.
RF 2.4.1	Insertar referencia a un Recurso Didáctico.	Inserta los datos de una nueva referencia a un Recurso Didáctico existente.
RF 2.4.2	Eliminar referencia de un Recurso Didáctico.	Elimina una referencia determinada de un Recurso Didáctico.
RF 2.4.3	Modificar referencia de un Recurso Didáctico.	Modifica los datos de una determinada referencia.
RF 2.4.4	Listar referencias por Recurso Didáctico.	Obtiene una lista de todas las referencias por Recurso Didáctico.
RF 2.5	Gestionar índices de Recursos Didácticos.	Gestiona los datos de los índices referentes a los Recursos Didácticos.
RF 2.5.1	Insertar índice de un Recurso Didáctico.	Inserta los datos de un nuevo índice.
RF 2.5.2	Eliminar índice de un Recurso Didáctico.	Elimina un índice existente.
RF 2.5.3	Modificar índice de un Recurso	Modifica los datos de un índice existente.

	Didáctico.	
RF 3	Gestionar préstamos de Recursos Didácticos.	Gestiona los datos de los préstamos.
RF 3.1	Insertar préstamo de un Recurso Didáctico.	Inserta los datos de un préstamo determinado.
RF 3.2	Modificar préstamo de un Recurso Didáctico.	Modifica los datos de un préstamo existente.
RF 3.3	Listar préstamos de Recursos Didácticos de la jornada en transcurso.	Lista los préstamos efectuados del día en transcurso.
RF 4	Gestionar reservaciones de salones.	Gestiona los datos de las reservaciones de los distintos salones del CASIE.
RF 4.1	Insertar reservación de salón.	Inserta los datos de una nueva reservación de salón.
RF 4.2	Modificar reservación de salón.	Modifica los datos de una reservación existente.
RF 4.3	Cancelar reservación de salón.	Elimina una reservación de salón existente.
RF 4.4	Listar reservaciones de salones pendientes.	Muestra un listado de las reservaciones que no han sido liquidadas aún.
RF 5	Gestionar Horario de Asesoría.	Gestiona los datos referentes al Horario de Asesoría.
RF 5.1	Confeccionar Horario de Asesoría.	Confecciona el Horario de Asesoría del CASIE a partir de los datos ofrecidos por los asesores del mismo.
RF 5.2	Modificar Horario de Asesoría.	Modifica los datos del Horario de Asesoría.
RF 5.3	Consultar Horario de Asesoría de un CASIE determinado.	Muestra el Horario de Asesoría de un CASIE determinado para su consulta.
RF 6	Emitir Reporte de Cierre Semanal.	Emite un reporte con un resumen sobre la información generada por el Registro de Asistencia.

### Requerimientos no funcionales

A continuación se especifican los requisitos no funcionales de SciCasie en su versión 1.0.

Categoría	Requerimiento	Descripción
Usabilidad	Fácil empleo para usuarios sin experiencia	El sistema debe tener una interfaz que le sea familiar al usuario para aprovechar sus conocimientos en el manejo de herramientas de software. Además debe ser de fácil aprendizaje para que usuarios inexpertos puedan familiarizarse rápidamente.
Usabilidad	Emplear perfiles de usuario	Diferenciar las interfaces gráficas y opciones para los usuarios que accedan al sistema con diferentes roles (secretaria, técnico general del CASIE, etc.).
Seguridad	Protección de la Base de Datos	La base de datos debe tener varios esquemas, dividiendo así de una forma lógica las funcionalidades, evitando la pérdida total de la información en caso de algún accidente o ataque.
Seguridad	Reglas del Negocio sobre la Aplicación	Deben estar definidas reglas del negocio para distintos tipos de flujos alternativos y lograr una mayor flexibilidad y robustez en el sistema.
Rendimiento	Escalabilidad	El sistema debe ser capaz de mantener el mismo rendimiento y estabilidad a medida que aumenta la cantidad de datos a gestionar.
Soporte	Servidor Apache en los sistemas operativos Linux y Windows	El sistema debe descansar sobre un Servidor Apache ya que el sistema debe ser multiplataforma.
Restricciones de Diseño	Gestor de bases de datos PostgreSQL 8.3	El sistema debe descansar sobre el gestor de bases de datos PostgreSQL 8.3 ya que es un gestor potente, seguro y estable que pertenece al movimiento de software libre. El

				mismo soporta varios lenguajes de consulta como PL/pgSQL y SQL.
Restricciones de Diseño	Compatibilidad con diferentes navegadores	con	los	El sistema debe ser capaz de poderse ejecutar desde diferentes navegadores como Mozilla Firefox e Internet Explorer.

### Actores del Sistema

Actor	Descripción
Técnico General del CASIE	Es el actor que se encarga de la gestión de los Recursos Didácticos y Préstamos. También puede registrar de la asistencia de personal al CASIE así como la gestión de la Reservación de Salones.
Jefe de Colectivo del Departamento de Idiomas	Es el actor que se encarga de gestionar la información referente al Horario de Asesoría.
Recepcionista	Es el actor que se encarga de registrar la asistencia de usuarios, grupos y asesores al CASIE.
Administrador	Es el actor que se encarga de todos los permisos dentro de la aplicación.
Personal Técnico del CASIE	Es el actor encargado del registro de la asistencia.

### Diagrama de Casos de Uso del Sistema

A continuación se presenta el diagrama de Casos de Uso del Sistema el cual para una mejor comprensión se ha organizado en paquetes.

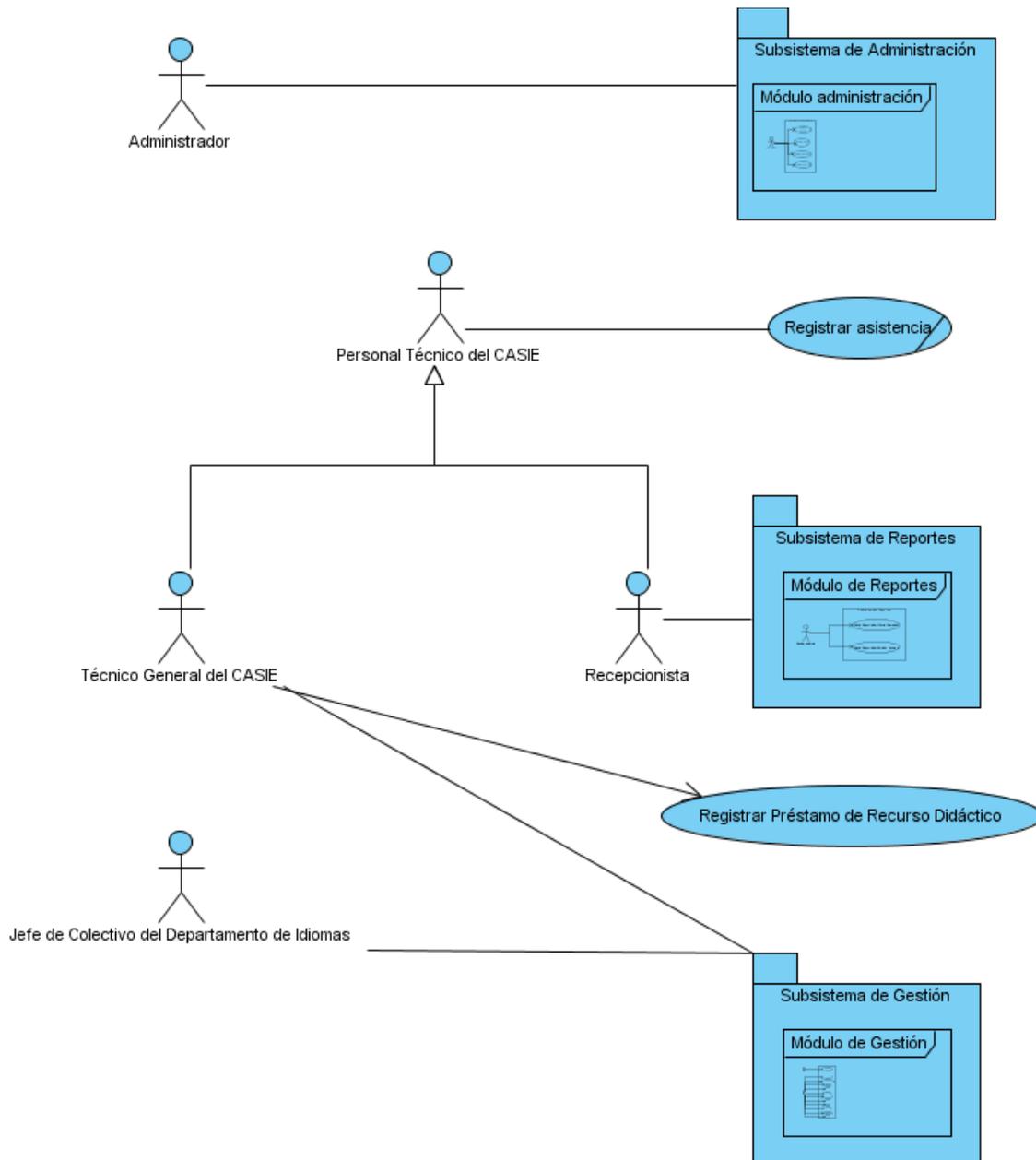


Imagen 4. Diagrama de Casos de Uso del Sistema

A continuación se presentan los diagramas respectivos de cada subsistema presente en el diagrama de Casos de Uso del Sistema.

### Subsistema de Administración

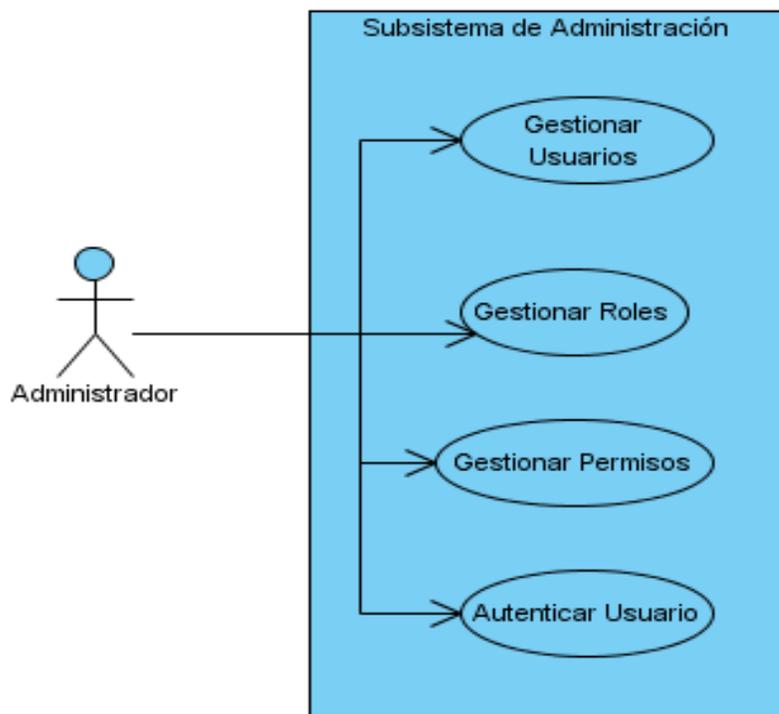


Imagen 5. Diagrama de Casos de Uso del Sistema – Subsistema de Administración

### Subsistema de Reportes

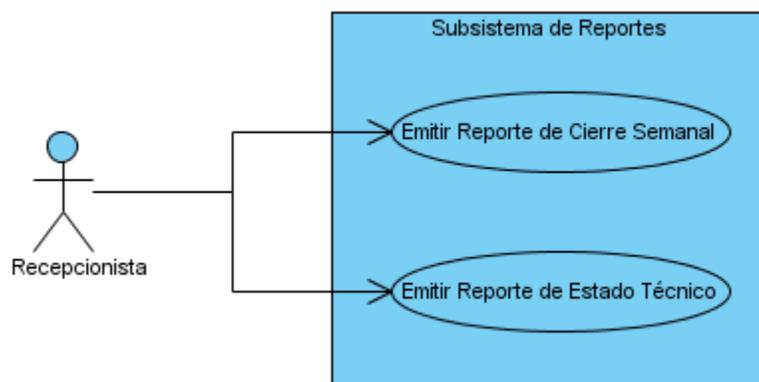


Imagen 6. Diagrama de Casos de Uso del Sistema – Subsistema de Reportes

### Subsistema de Gestión

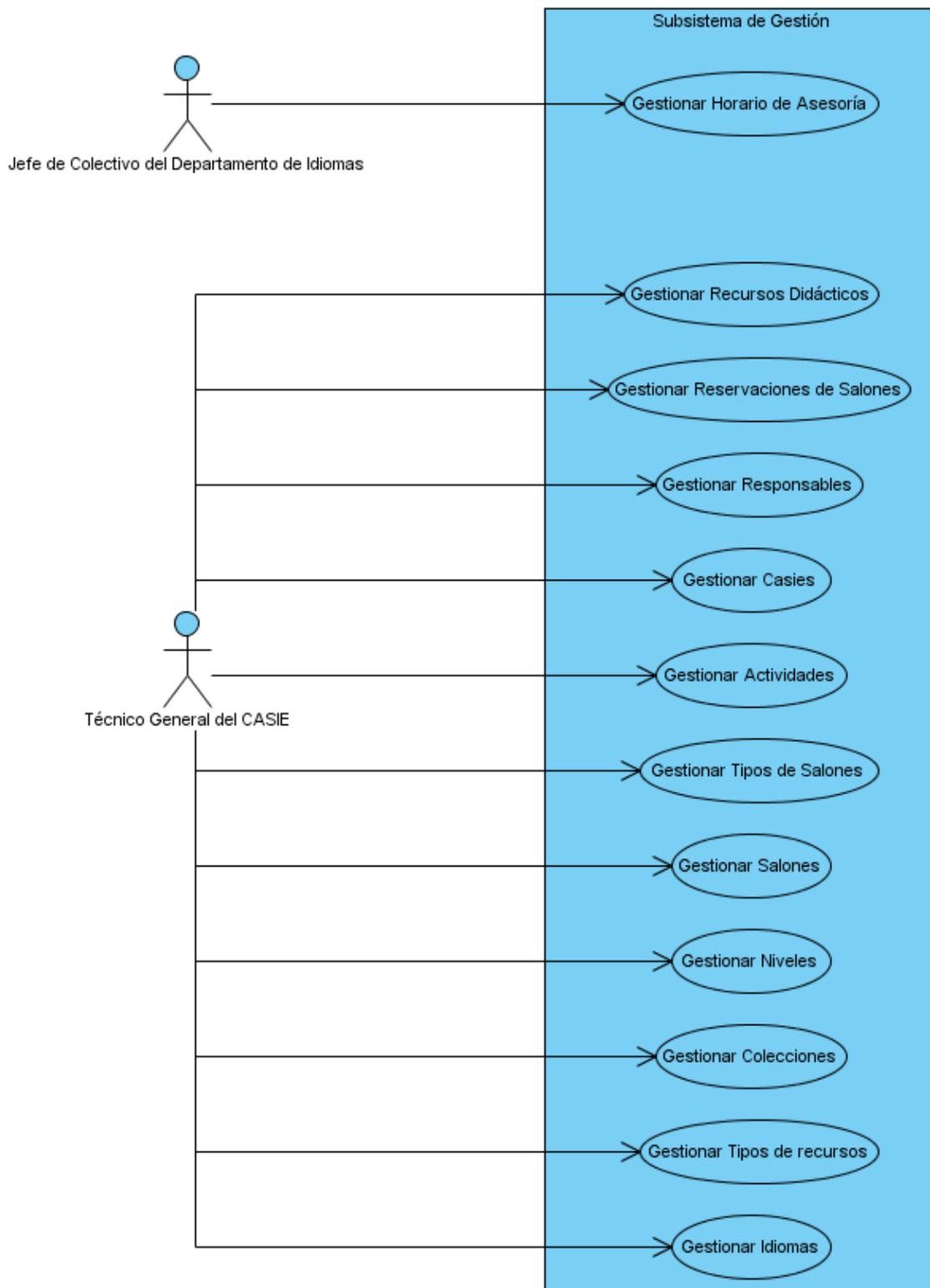


Imagen 7. Diagrama de Casos de Uso del Sistema – Subsistema de Administración

### Descripción de los Casos de Uso del Sistema

A continuación se realiza la descripción de uno de los casos de uso del sistema. Los restantes pueden verse en el anexo #2.

#### CUS Registrar préstamo de recurso didáctico

Caso de Uso:	Registrar Préstamos de Recursos Didácticos
Actores:	Técnico General del CASIE
Resumen:	El caso de uso se inicializa cuando el Técnico General del CASIE desea registrar un nuevo préstamo de recurso didáctico o registrar su devolución.
Precondiciones:	El Técnico General del CASIE debe estar previamente autenticado en el sistema.
Referencias	
Prioridad	Crítico
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	<ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema presenta el formulario de Préstamos de Recursos Didácticos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>El Técnico General del CASIE selecciona una acción. En caso de:             <ul style="list-style-type: none"> <li>Adicionar un nuevo préstamo de recurso didáctico. Sección Adicionar nuevo préstamo de recurso didáctico.</li> <li>✓ Registrar devolución del préstamo del recurso didáctico existente. Sección Registrar devolución de recurso didáctico.</li> </ul> </li> </ul>	
Sección Adicionar nuevo préstamo de recurso didáctico	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
<ul style="list-style-type: none"> <li>El Técnico General del CASIE solicita adicionar un nuevo préstamo de recurso didáctico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema muestra un formulario con los campos a llenar del recurso didáctico.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>El Técnico General del CASIE introduce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema valida los datos de</li> </ul>

los datos del recurso didáctico y pulsa en el botón enviar.	entrada.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema verifica la existencia del recurso didáctico y su disponibilidad.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema guarda los datos del préstamo del recurso didáctico y muestra el nuevo recurso en la lista.</li> </ul>

*Prototipo de Interfaz*

**Flujos Alternos**

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	<ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema muestra el mensaje “Introduzca los campos correctamente” y pasa a la acción 2 del flujo normal de los eventos.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema muestra el mensaje “No se puede realizar el préstamo” y pasa a la acción 2 del flujo normal de los eventos.</li> </ul>

**Postcondiciones** El préstamo del recurso didáctico debe ser adicionado al sistema.

**Sección Registrar devolución de recurso existente.**

Acción del Actor	Acción del Sistema
<ul style="list-style-type: none"> <li>El Técnico General del CASIE solicita registrar devolución del recurso didáctico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema actualiza la información del préstamo.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guarda los cambios hechos al préstamo seleccionado y actualiza la lista de préstamos.</li> </ul>

*Prototipo de Interfaz*

Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
Postcondiciones	El préstamo del recurso didáctico debe quedar actualizado en el sistema.

### Conclusiones

En este capítulo se ha establecido el ámbito del sistema, o sea, conocer sus límites dados por el negocio en cuestión, así como los requerimientos de software y casos de uso del sistema a construir.

## CAPITULO 3: CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

### Introducción

En este capítulo se expone de manera general, las cuestiones relativas al diseño de la solución, específicamente de los casos de uso arquitectónicamente significativos. También se realiza una descripción de las tablas que componen la Base de Datos, así como los diagramas Entidad – Relación de la misma.

### Arquitectura de Software

La Arquitectura de Software de un programa o sistema de cómputo es la estructura o estructuras del sistema, la cual incluye componentes de software y sus propiedades visibles externas y las relaciones entre ellos. La arquitectura se puede definir como un conjunto de reglas, definiciones, términos y modelos que se emplean para producir un producto y que sirven como base para construirlo.

La Arquitectura de Software está compuesta por un conjunto de patrones que permiten guiar el desarrollo del software y establece los fundamentos necesarios para que un equipo de desarrollo trabaje sobre una misma línea común que permita alcanzar los objetivos específicos de un sistema informático.

Cuando se está creando un software informático se selecciona, adapta o crea la arquitectura por la cual se va a regir el desarrollo del mismo. Algunas de las arquitecturas existentes son:

- Monolítica: Donde el software se estructura en grupos funcionales muy acoplados.
- Cliente-Servidor: La arquitectura Cliente-Servidor agrupa conjuntos de elementos que efectúan procesos distribuidos y computo cooperativo, donde el software reparte su carga de cómputo en dos partes independientes pero sin reparto claro de funciones.
- Arquitectura de tres niveles: La carga se divide en tres partes (o capas) con un reparto claro de funciones: una capa para la presentación (interfaz de usuario), otra para el cálculo (donde se encuentra modelado el negocio) y otra para el almacenamiento (persistencia). Una capa solamente tiene relación con la siguiente.

De las arquitecturas antes mencionadas se tomó para el desarrollo de la aplicación La Arquitectura de tres niveles o capas.

### **Patrón Modelo – Vista – Controlador**

El patrón MVC es un patrón de diseño de software en el cual todo el proceso está dividido en 3 capas, típicamente estas capas son el Modelo, la Vista y el Controlador.

El Modelo incorpora la capa del dominio y persistencia, es la encargada de guardar los datos en un medio persistente (ya sea una base de datos, un archivo de texto, XML, registro, etc.).

La Vista se encarga de presentar la interfaz al usuario. En la vista solo se deben de hacer operaciones simples, como condicionales, ciclos, formateo, etc.

El Controlador es el que escucha los cambios en la vista y se los envía al modelo, el cual le regresa los datos a la vista, es un ciclo donde cada acción del usuario causa que se inicie uno nuevo.

### **Persistencia**

Los datos persisten si sobreviven después de la ejecución del proceso que los creó. Los datos persistentes se almacenan en una base de datos o en un archivo; en un momento posterior, otros procesos tienen la opción de leerlos o modificarlos.

### **Distribución**

El problema de la distribución dirige la manera en que se comunican entre sí los sistemas, o componentes de éstos, en un entorno distribuido.

### **Análisis**

El análisis como flujo de trabajo de RUP, provee un modelo conceptual y genérico, una estructura para desarrollar posteriormente el modelado del sistema. Para ver el resultado del desarrollo de este flujo de trabajo en la construcción de la solución que se propone en este trabajo puede remitirse al anexo #3 del documento.

### **Diseño**

El objetivo fundamental de este flujo de trabajo es desarrollar un modelo físico y concreto del sistema a construir. De su desarrollo se obtienen una serie de artefactos que sirven de entrada a la posterior fase de implementación.

### Clases del diseño

Las clases del diseño representan abstracciones de clases directamente utilizables en la implementación. En cada una de ellas se debe especificar con claridad los atributos que contiene la misma así como las operaciones que puede realizar. Los diagramas de clases del diseño de la solución que se propone en este trabajo se muestran en el anexo #4.

### Diagrama de despliegue

El diagrama de despliegue muestra la distribución física del sistema en términos de cómo las funcionalidades se distribuyen entre los distintos nodos de cómputo sobre los cuales se va a instalar el sistema. Para ver el diagrama de despliegue relativo a la solución presente, remitirse al anexo #5.

### Diagrama de clases persistentes

Como parte de diseño del sistema, se ha desarrollado el diagrama de clases persistentes que muestra las clases persistentes y las relaciones entre las mismas. El mismo se muestra en el anexo #6.

### Descripción de las tablas de la Base de Datos

A continuación se presenta una descripción breve de las principales tablas de la Base de Datos.

- Usuario

Nombre	Usuario	
Descripción	Esta tabla se encarga de almacenar la información referente a los usuarios que visitan el CASIE.	
Atributo	Tipo	Descripción
Id (PK)	Int	Almacena un identificador único para cada usuario.
Solapín	Varchar	Almacena un código único que presenta cada usuario de la UCI.
Grupo_Area	Varchar	Almacena el grupo o área al que pertenece cada usuario.
Nombre	Varchar	Almacena el nombre completo de cada usuario
Categoría	Varchar	Almacena la categoría correspondiente a cada usuario

		(Estudiante, Profesor, Trabajador)
Casie_id (FK)	Int	Almacena el identificador correspondiente al CASIE donde se produjo la visita.
Fecha_entrada	Date	Almacena la fecha de la entrada del usuario al CASIE.
Fecha_salida	Date	Almacena la fecha de la salida del usuario al CASIE.
Asesorado	Bool	Almacena si el usuario recibió asesoría o no por parte de los asesores del CASIE visitado.
Hora_entrada	Time	Almacena la hora de la entrada del usuario al CASIE.
Hora_salida	Time	Almacena la hora de la salida del usuario al CASIE.

- Grupo

Nombre	Grupo	
Descripción	Esta tabla se encarga de almacenar la información referente a los grupos que visitan el CASIE.	
Atributo	Tipo	Descripción
Id (PK)	Int	Almacena un identificador único para cada grupo.
Nombre	Varchar	Almacena el nombre completo de cada grupo
Cantidad	Int	Almacena la cantidad de usuarios que componen el grupo.
Actividad_id	Int	Almacena el identificador correspondiente a la actividad desarrollada por el grupo en el CASIE.
Casie_id (FK)	Int	Almacena el identificador correspondiente al CASIE donde se produjo la visita.
Fecha_entrada	Date	Almacena la fecha de la entrada del grupo al CASIE.
Fecha_salida	Date	Almacena la fecha de la salida del grupo al CASIE.
Responsable	Varchar	Almacena el nombre del responsable al frente del grupo.
Hora_entrada	Time	Almacena la hora de la entrada del grupo al CASIE.
Hora_salida	Time	Almacena la hora de la salida del grupo al CASIE.

- Asesor

Nombre	Asesor
Descripción	Esta tabla se encarga de almacenar la información referente a los asesores

que realizan asesoría en el CASIE.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id (PK)	Int	Almacena un identificador único para cada asesor.
Nombre	Varchar	Almacena el nombre completo de cada asesor.
Solapin	Varchar	Almacena un código único que presenta cada asesor de la UCI.
Casie_id (FK)	Int	Almacena el identificador correspondiente al CASIE donde se produjo la visita.
Asesoría	Varchar(2)	Almacena si el asesor realizó asesoría o no.
Fecha_entrada	Date	Almacena la fecha de la entrada del asesor al CASIE.
Fecha_salida	Date	Almacena la fecha de la salida del asesor al CASIE.
Hora_entrada	Time	Almacena la hora de la entrada del asesor al CASIE.
Hora_salida	Time	Almacena la hora de la salida del asesor al CASIE.

- Préstamo

Préstamo		
Atributo	Tipo	Descripción
Nombre	Préstamo	
Descripción	Esta tabla se encarga de almacenar la información referente a los préstamos de recursos didácticos que se realizan en el CASIE.	
Id (PK)	Int	Almacena un identificador único para cada préstamo.
Casie_id (FK)	Int	Almacena el identificador correspondiente al CASIE donde se produjo la visita.
Fecha_entrega	Timestamp	Almacena la fecha de la entrega del recurso didáctico al usuario.
Fecha_devolucion	Date	Almacena la fecha de devolución del recurso didáctico por parte del usuario.
Recurso_didáctico_id	Int	Almacena el identificador correspondiente al recurso didáctico prestado.
Usuario_id	Int	Almacena el identificador correspondiente al usuario que pidió el préstamo.

### Diagrama de componentes.

Un diagrama de componentes ilustra los fragmentos de software, controladores embebidos, etc. que componen un sistema (SparxSystems), así como las relaciones internas entre los mismos. Para ver el diagrama de componentes de la aplicación SciCasie remitirse al anexo #7.

### Conclusiones

En este capítulo se abordaron los temas referentes a la construcción de la solución que se propone al problema planteado. Arquitectura, análisis y diseño, implementación, diseño de la base de datos, cada tema ha recibido un bosquejo general donde las especificidades han sido plasmadas en los distintos anexos debido a su extensión.

## CONCLUSIONES GENERALES

El desarrollo del presente trabajo ha traído variados resultados como son la descripción detallada del proceso de gestión de recursos humanos y didácticos en los CASIEs, obtención de los distintos artefactos que plantea la metodología de desarrollo seleccionada y la versión 1.0 de SciCasie, sistema web que cumple a cabalidad con la automatización del proceso de gestión de recursos humanos y didácticos en los CASIEs, lo cual evidencia el cumplimiento del objetivo general de la investigación.

## RECOMENDACIONES

Sobre la presente investigación los autores recomiendan:

- Seguir profundizando en el estudio del objeto de la investigación, específicamente en el servicio de Contrato, para incluirlo en una posterior versión de SciCasie, con el objetivo automatizar al servicio más importante de los Centros de Autoacceso a nivel internacional.
- Identificar nuevas funcionalidades para el sistema.

## BIBLIOGRAFÍA

- [En línea] <http://www.php.net/manual/en/ref.pgsqll.php>.
- [En línea] <http://www.postgresql.org/docs/>.
- Booch, Rumbaugh, Jabcoson. 1999. *El Lenguaje Unificado de Modelado*. s.l. : Addison-Wesley, 1999.
- C. Zakas, Nicolas. 2005. *Professional JavaScript for Web Developers*. s.l. : wrox, 2005.
- Easttom, Chuck. 2001. *Advanced JavaScript, Second Edition*. 2001.
- Eguíluz Pérez, Javier. 2008. *Introducción a Ajax*. 2008.
- . 2009. *Introducción a JavaScript*. 2009.
- Ext JS, Inc. [En línea] <http://www.extjs.com/deploy/dev/docs/>.
- Frederick, Shea, Ramsay, Colin y Blades, Steve 'Cutter'. 2008. *Learning Ext JS*. s.l. : Packt Publishing, 2008.
- Jabcoson, I., Booch, G., Rumbaugh, J. 2000. *El proceso unificado de desarrollo de software. [Catálogo en línea de la Biblioteca de la Universidad de las Ciencias Informáticas]*. s.l. : Addison-Wesley, 2000.
- L, Néstor a. Díaz. 2003. *Ventajas de PostgreSQL*. 2003.
- Larman, Craig. 2002. *UML y Patrones, Introducción al análisis y diseño orientado a objetos*. s.l. : Prentice-Hall, 2002.
- Lellelid, Hans. 2004. *Propel - Guía de usuario*. 2004.
- León, Hernández de. 2002. *El paradigma cuantitativo de la investigación científica*. 2002.
- Marques Graells, Pere. 2000. *LAS TICS Y SUS APORTACIONES A LA SOCIEDAD*. 2000.
- Potencier, Fabien. 2009. *Practical symfony, second edition*. 2009.
- . 2009. *symfony Forms in Action*. 2009.
- Potencier, Fabien y Zaninotto, Francois. 2009. *Symfony la guía definitiva*. 2009.
- Powers, David. 2008. *PHP Object-Oriented Solutions*. 2008.
- Pressman, Roger S. 2002. *Ingeniería del Software, un enfoque práctico*. s.l. : Mc Graw-Hill, 2002.
- Ruiz, Alina. 2007. *Desarrollo y Perspectivas del desarrollo de la Industria de Software en Cuba e Iberoamérica*. 2007.
- Wells, D. 2006. *Extreme Programing: A gentle introduction. Extreme Programing: A gentle introduction*. [En línea] 2006. <http://www.extremeprograming.org/>.
- Zayas, Álvarez de. 1995. *Metodología de la Investigación Científica*. 1995.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- SparxSystems. **Diagrama de Componentes. SparxSystems.** [En línea] [Citado el: 09 de Abril de 2010.] <http://www.sparxsystems.com.ar/download/ayuda/index.html?componentdiagram.htm>.
- Zayas, Álvarez de. 1995. **Metodología de la Investigación Científica.** 1995.
- Valdés Menéndez, Ramiro. 2006. **Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información. Túnez : s.n., 2006.**
- Jabcoson, I., Booch, G., Rumbaugh, J. 2000. **El proceso unificado de desarrollo de software. [Catálogo en línea de la Biblioteca de la Universidad de las Ciencias Informáticas].** s.l. : Addison-Wesley, 2000.
- Booch, Rumbaugh, Jabcoson. 1999. **El Lenguaje Unificado de Modelado.** s.l. : Addison-Wesley, 1999.
- Potencier, Fabien y Zaninotto, Francois. 2009. **Symfony la guía definitiva.** 2009.

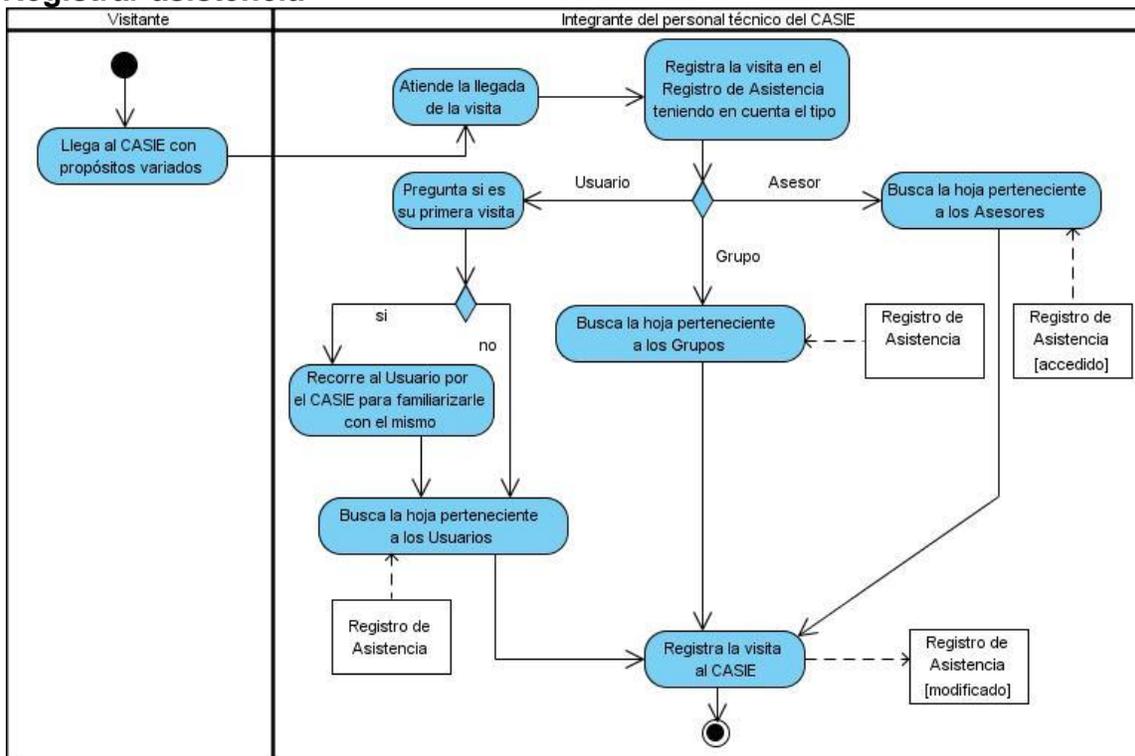
## ANEXOS

### Glosario de términos

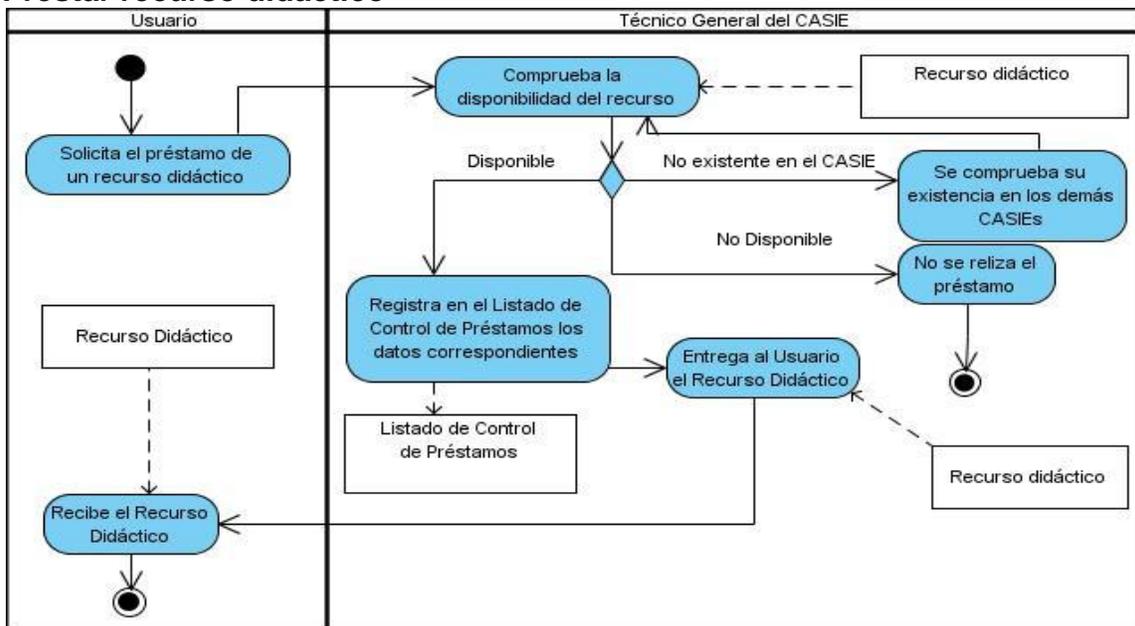
- **Análisis:** Investigación de un dominio, la cual da origen a modelos que describen sus características estáticas y dinámicas. Se centra en cuestiones de “qué” más que de “cómo”.
- **Análisis orientado a objetos:** investigación del dominio o sistema de problemas a partir de los conceptos de dominio, como tipos de objetos, asociaciones y cambios de estado.
- **Arquitectura:** Descripción de la organización y estructura de un sistema. Varios niveles de arquitectura intervienen en la creación de sistemas de software, desde la arquitectura física del hardware hasta la arquitectura lógica de un sistema de aplicaciones.
- **Caso de uso:** Descripción narrativa textual de la secuencia de eventos y acciones que ocurren cuando un usuario parte o divide en un diálogo con un sistema durante un proceso significativo.
- **Clase:** En el lenguaje UML, “descripción de un conjunto de objetos que comparten los mismos atributos, operaciones, métodos, relaciones y significado”.
- **Componente:** Módulo discreto de software con una interfaz.
- **Concepto:** Categoría de ideas o cosas. Su intensión es la descripción de sus atributos, operaciones y significado.
- **Diseño:** Proceso que se sirve de los productos del análisis para generar un especificación destinada a implementar un sistema. Descripción lógica de cómo funcionará un sistema.
- **Dominio:** Límite formal que define determinado tema o área de interés.
- **Especificaciones de requerimientos:** Documento que describe lo que hace un sistema de software: sus funciones y sus atributos.
- **Lenguaje de programación orientado a objetos:** Aquel que soporta los conceptos de encapsulamiento, herencia y polimorfismo.
- **Patrón:** Descripción etiquetada de un problema, de la solución, de cuando aplicar la solución y la manera de hacerlo dentro de otros contextos.
- **Persistencia:** Almacenamiento duradero del estado de un objeto.

Anexo #1 – Diagramas de actividades

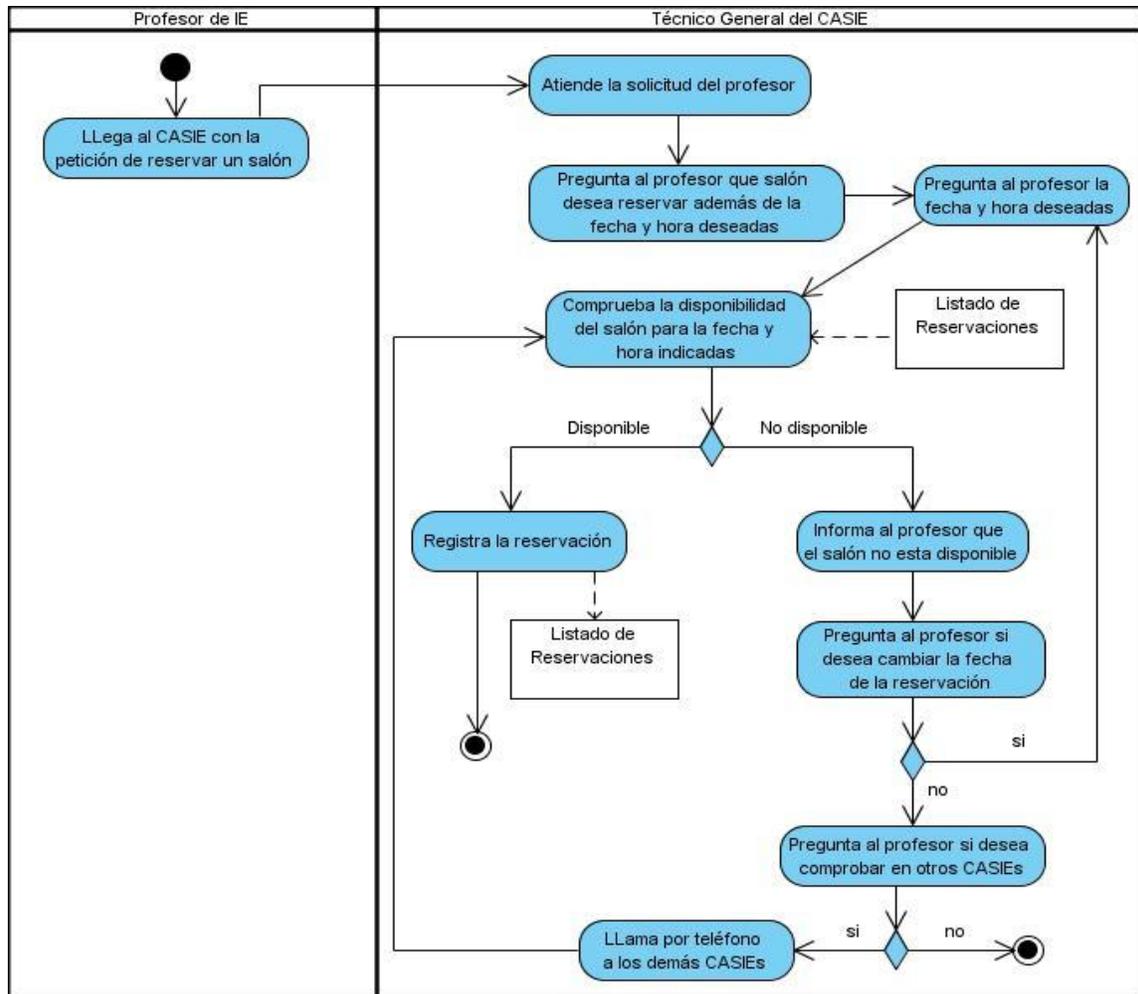
Registrar asistencia



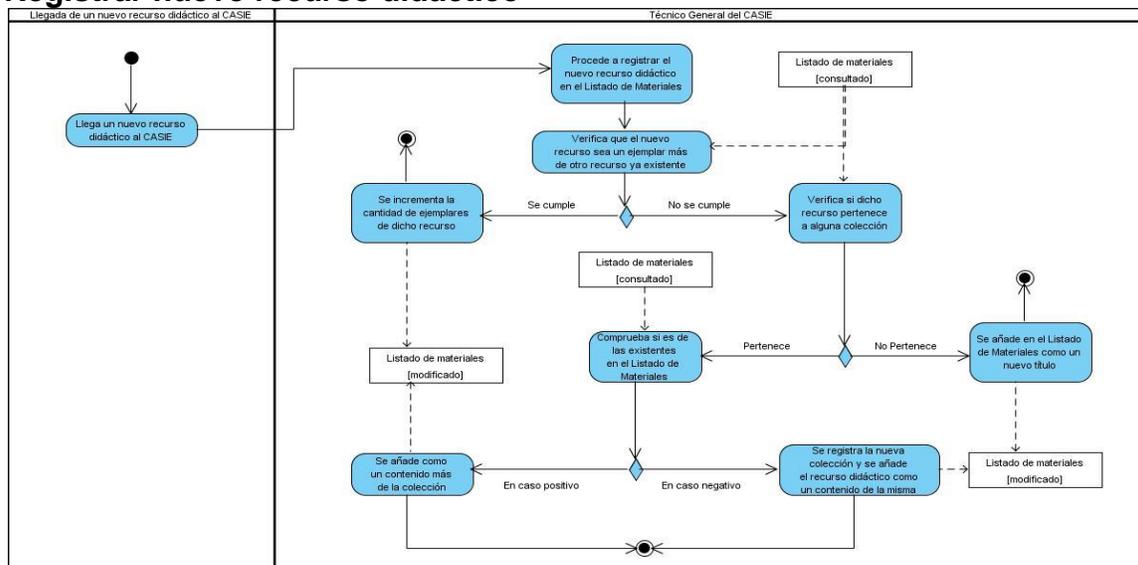
Prestar recurso didáctico



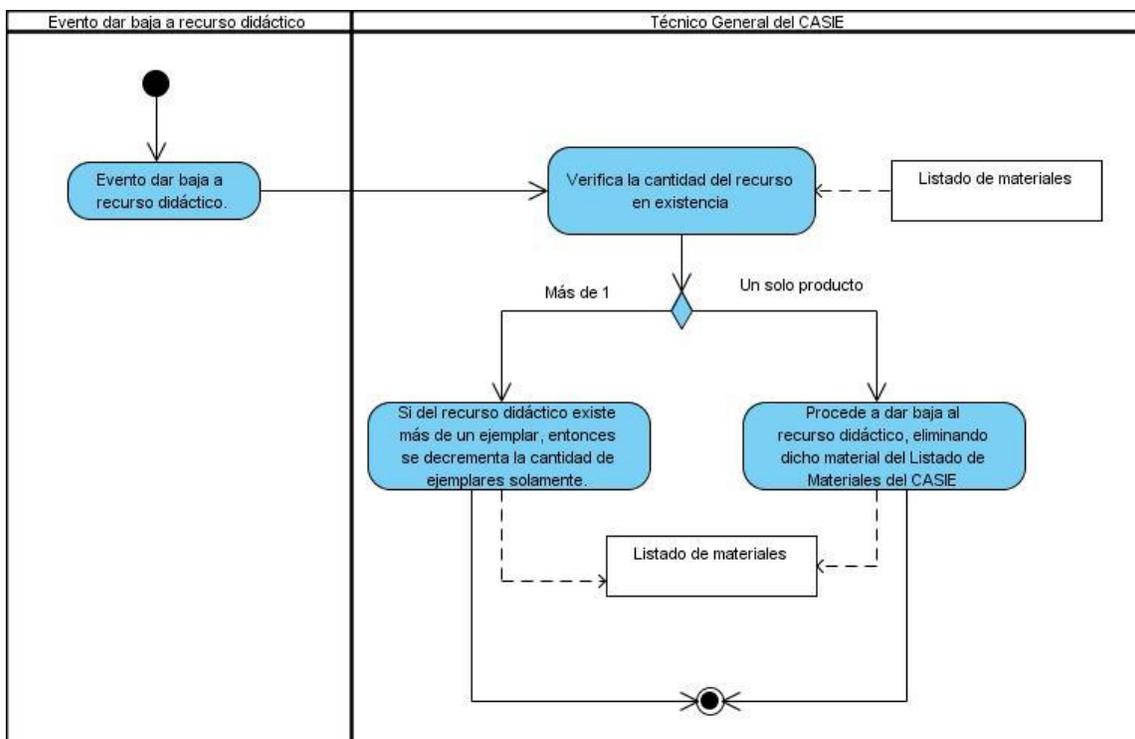
Realizar reservación de salón



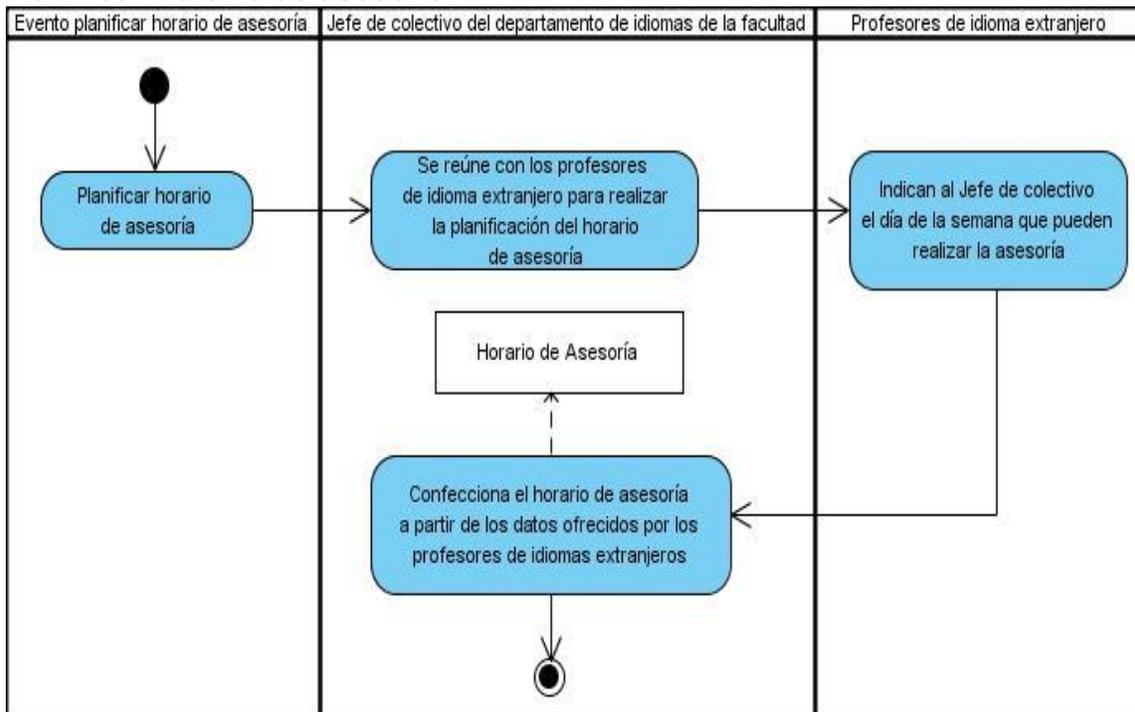
### Registrar nuevo recurso didáctico



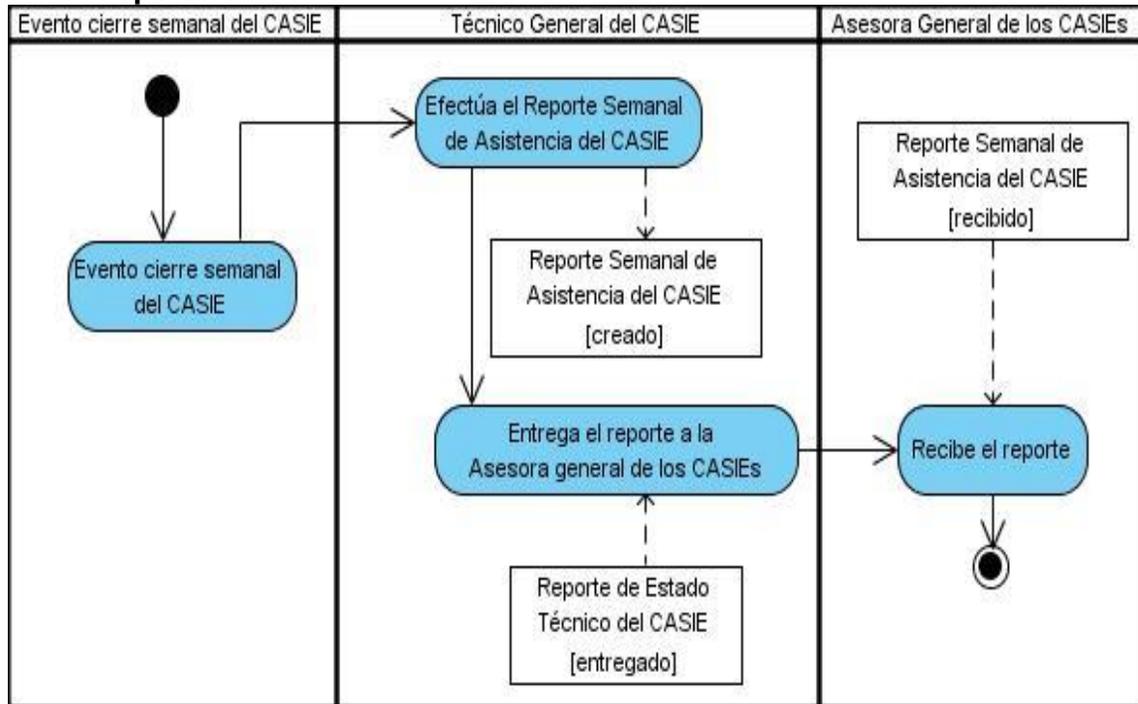
### Dar baja a recurso didáctico



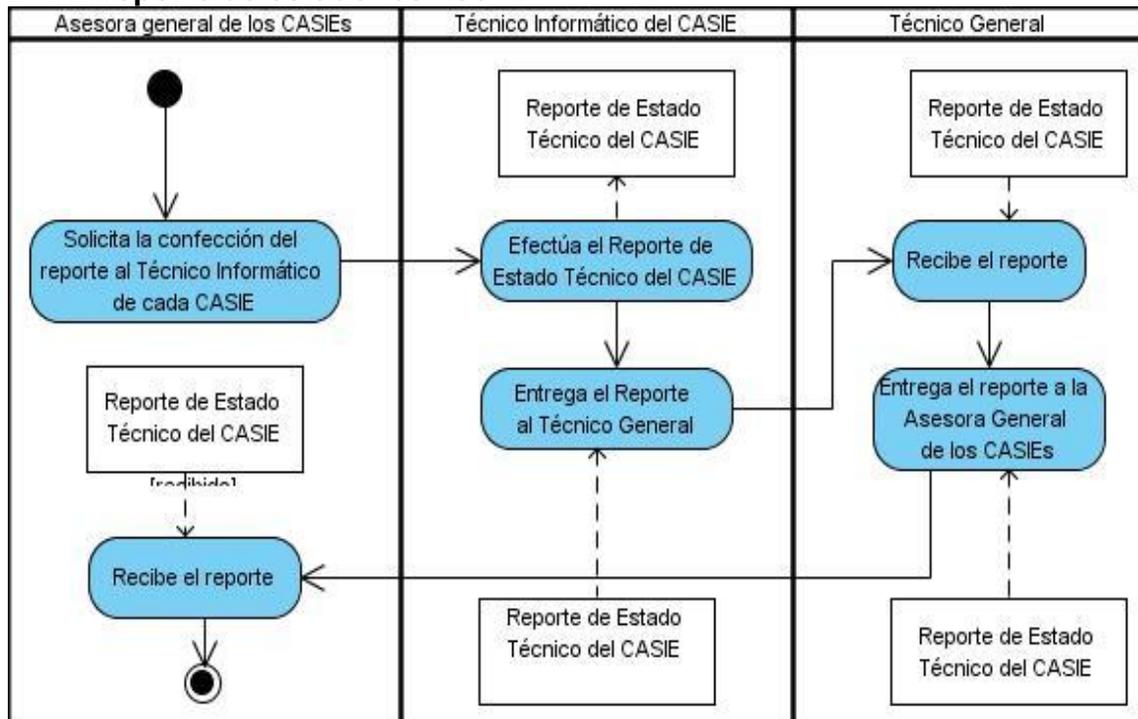
**Planificar horario de asesoría**



**Emitir reporte de asistencia**



**Emitir reporte de estado técnico**



## Anexo #2 – Descripción de los Casos de Uso del Sistema

**Gestionar recursos didácticos**

Caso de Uso:	Gestionar Recursos Didácticos
Actores:	Técnico General del CASIE
Resumen:	El caso de uso se inicializa cuando el Técnico General desea introducir los datos de un nuevo recurso didáctico, actualizarlos o eliminarlos.
Precondiciones:	El Técnico General del CASIE debe estar previamente autenticado en el sistema.
Referencias	
Prioridad	Crítico

## Flujo Normal de Eventos

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1- El sistema presenta el panel de gestión general.
2- El Técnico General del CASIE selecciona la gestión de recursos didácticos.	3- El sistema presenta las opciones para la gestión de los recursos didácticos y la lista de los recursos didácticos existentes.
4- El Técnico General del CASIE selecciona una acción. En caso de: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Adicionar un nuevo recurso didáctico. Sección Adicionar nuevo recurso.</li> <li>b. Actualizar recurso didáctico existente. Sección Actualizar recurso existente.</li> <li>c. Eliminar recurso didáctico existente. Sección Eliminar recurso existente.</li> </ul>	

## Sección Adicionar nuevo recurso

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1- El Técnico General del CASIE solicita adicionar un nuevo recurso didáctico.	2- El sistema muestra un formulario con los campos a llenar del recurso didáctico.
3- El Técnico General del CASIE introduce los datos del recurso didáctico y pulsa en el botón enviar.	4- El sistema valida los datos de entrada.

	5- El sistema verifica que el recurso no esté registrado previamente.
	6- El sistema guarda los datos del recurso y muestra el nuevo recurso en la lista.

*Prototipo de Interfaz*

**Flujos Alternos**

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	4.1. El sistema muestra el mensaje "Introduzca los campos correctamente" y pasa a la acción 2 del flujo normal de los eventos.
	5.1. El sistema muestra el mensaje "Recurso ya existente" y pasa a la acción 2 del flujo normal de los eventos.

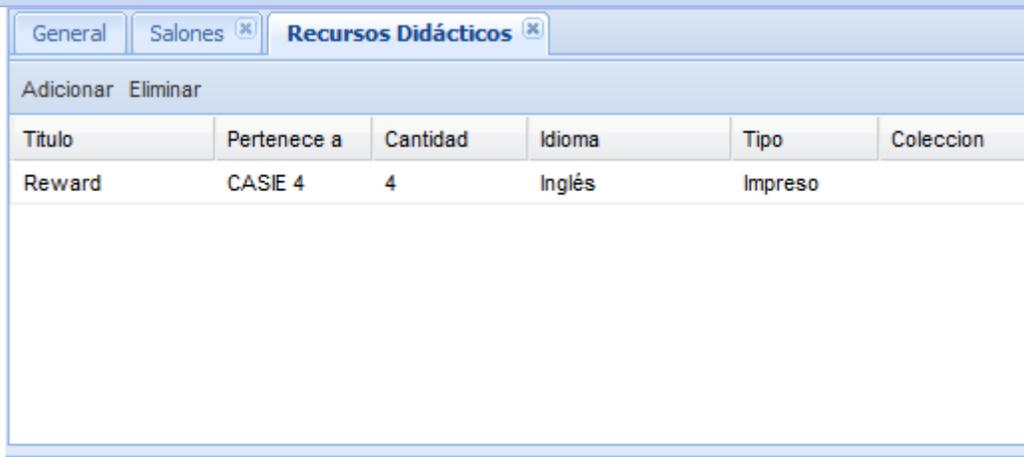
Postcondiciones El recurso didáctico debe ser adicionado al sistema.

**Sección Actualizar recurso existente**

Acción del Actor	Acción del Sistema
1- El Técnico General del CASIE hace doble clic sobre un recurso didáctico, realiza los	2- El sistema valida los nuevos datos introducidos.

cambios y pulsa enter.	
	3- Guarda los cambios hechos al recurso didáctico seleccionado y actualiza la lista de recursos didácticos.

*Prototipo de Interfaz*



**Flujos Alternos**

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	2.1. Muestra el mensaje "Introduzca los campos correctamente" y deshace los cambios realizados en la lista.

Postcondiciones El recurso didáctico debe quedar actualizado en el sistema.

**Sección Eliminar recurso existente**

Acción del Actor	Acción del Sistema
1- El Técnico General del CASIE selecciona un recurso y pulsa el botón eliminar.	2- El sistema verifica que se haya seleccionado un recurso didáctico de la lista.
	3- Elimina el recurso didáctico y actualiza la lista.

*Prototipo de Interfaz*

General						Salones x						Recursos Didácticos x					
Adicionar						Eliminar											
Titulo		Pertenece a		Cantidad		Idioma		Tipo		Coleccion							
Reward		CASIE 4		4		Inglés		Impreso									

Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	2.1. El sistema muestra el mensaje "Debe seleccionar primero un elemento".
Postcondiciones	El recurso didáctico debe quedar eliminado del sistema.

### Gestionar reservación de salones

Caso de Uso:	Gestionar Reservaciones de Salones
Actores:	Técnico General del CASIE
Resumen:	El caso de uso se inicializa cuando el Técnico General desea introducir los datos de una nueva reservación, actualizarla o cancelarla.
Precondiciones:	El Técnico General del CASIE debe estar previamente autenticado en el sistema.
Referencias	
Prioridad	Crítico

Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1- El sistema presenta el formulario de Reservación de Salones.
2- El Técnico General del CASIE selecciona una acción. En caso de: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Hacer una nueva reservación. Sección Adicionar nueva reservación.</li> </ul>	

b. Actualizar reservación existente. Sección Actualizar reservación existente.	
c. Cancelar reservación existente. Sección Cancelar reservación existente.	

## Sección Adicionar nueva reservación

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1- El Técnico General del CASIE solicita adicionar una nueva reservación.	2- El sistema muestra un formulario con los campos a llenar de la reservación.
3- El Técnico General del CASIE introduce los datos de la reservación y pulsa en el botón enviar.	4- El sistema valida los datos de entrada.
	5- El sistema verifica que no haya otras reservaciones hechas para el horario dado en el salón seleccionado.
	6- El sistema guarda los datos del recurso y muestra el nuevo recurso en la lista.

## Prototipo de Interfaz

## Flujos Alternos

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	4.1. El sistema muestra el mensaje "Introduzca los campos correctamente" y pasa a la acción 2 del flujo normal de los eventos.

	5.1. El sistema muestra el mensaje “No se puede realizar la reservación” y pasa a la acción 2 del flujo normal de los eventos.
Postcondiciones	La reservación debe ser adicionada al sistema.
<b>Sección Actualizar reservación existente</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Acción del Sistema</b>
1- El Técnico General del CASIE hace doble clic sobre un recurso didáctico, realiza los cambios y pulsa enter.	2- El sistema valida los nuevos datos introducidos.
	3- Guarda los cambios hechos al recurso didáctico seleccionado y actualiza la lista de recursos didácticos.
<i>Prototipo de Interfaz</i>	
<b>Flujos Alternos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
	2.1. Muestra el mensaje “Introduzca los campos correctamente” y deshace los cambios realizados en la lista.
Postcondiciones	La reservación debe quedar actualizada en el sistema.
<b>Sección Cancelar reservación</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Acción del Sistema</b>
1- El Técnico General del CASIE selecciona una reservación y pulsa el botón eliminar.	2- El sistema verifica que se haya seleccionado una reservación de la lista.
	3- Elimina el recurso didáctico y actualiza la lista.
<i>Prototipo de Interfaz</i>	
<b>Flujos Alternos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
	2.1. El sistema muestra el mensaje “Debe seleccionar primero un

	elemento”.
Postcondiciones	La reservación debe quedar eliminada del sistema y la lista actualizada.

### Registrar préstamos de recursos didácticos

Caso de Uso:	Registrar Préstamos de Recursos Didácticos
Actores:	Técnico General del CASIE
Resumen:	El caso de uso se inicializa cuando el Técnico General del CASIE desea registrar un nuevo préstamo de recurso didáctico o registrar su devolución.
Precondiciones:	El Técnico General del CASIE debe estar previamente autenticado en el sistema.
Referencias	
Prioridad	Crítico

#### Flujo Normal de Eventos

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1- El sistema presenta el formulario de Préstamos de Recursos Didácticos.
2- El Técnico General del CASIE selecciona una acción. En caso de: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Adicionar un nuevo préstamo de recurso didáctico. Sección Adicionar nuevo préstamo de recurso didáctico.</li> <li>b. Registrar devolución del préstamo del recurso didáctico existente. Sección Registrar devolución de recurso didáctico.</li> </ul>	
<b>Sección Adicionar nuevo préstamo de recurso didáctico</b>	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1- El Técnico General del CASIE solicita adicionar un nuevo préstamo de recurso didáctico.	2- El sistema muestra un formulario con los campos a llenar del recurso didáctico.
3- El Técnico General del CASIE introduce los datos del recurso didáctico y pulsa en el botón enviar.	4- El sistema valida los datos de entrada.
	5- El sistema verifica la existencia del

	recurso didáctico y su disponibilidad.
	6- El sistema guarda los datos del préstamo del recurso didáctico y muestra el nuevo recurso en la lista.
<i>Prototipo de Interfaz</i>	
<b>Flujos Alternos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
	4.1. El sistema muestra el mensaje "Introduzca los campos correctamente" y pasa a la acción 2 del flujo normal de los eventos.
	5.1. El sistema muestra el mensaje "No se puede realizar el préstamo" y pasa a la acción 2 del flujo normal de los eventos.
<b>Postcondiciones</b>	El préstamo del recurso didáctico debe ser adicionado al sistema.
<b>Sección Registrar devolución de recurso existente.</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Acción del Sistema</b>
1- El Técnico General del CASIE solicita registrar devolución del recurso didáctico.	2- El sistema actualiza la información del préstamo.
	3- Guarda los cambios hechos al préstamo seleccionado y actualiza la lista de préstamos.
<i>Prototipo de Interfaz</i>	
<b>Flujos Alternos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
<b>Postcondiciones</b>	El préstamo del recurso didáctico debe quedar actualizado en el sistema.

**Gestionar colecciones**

Caso de Uso:	Gestionar Colecciones
Actores:	Personal Técnico del CASIE
Resumen:	El caso de uso se inicializa cuando el Técnico General del CASIE desea introducir los datos de una nueva Colección o eliminar una ya existente.
Precondiciones:	El Técnico General del CASIE debe estar previamente autenticado en el sistema.
Referencias	
Prioridad	Crítico

**Flujo Normal de Eventos**

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1- El sistema presenta el formulario de Colecciones.
2- El Técnico General del CASIE selecciona una acción. En caso de: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Adicionar una nueva Colección. Sección Adicionar nueva Colección.</li> <li>b. Eliminar Colección existente. Sección Eliminar Colección existente.</li> </ul>	

**Sección Adicionar Colección**

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1- El Técnico General del CASIE solicita adicionar una nueva Colección.	2- El sistema muestra un formulario con los campos a llenar de la Colección.
3- El Técnico General del CASIE introduce los datos de la Colección.	4- El sistema valida los datos de entrada.
	5- El sistema verifica la existencia de la Colección.
	6- El sistema guarda los datos de la Colección y muestra la nueva Colección en la lista.

*Prototipo de Interfaz*

**Nueva Coleccion**
✕

Titulo:

Pertenece a:  ▼

Idioma:  ▼

Editorial:

Autor:

Nivel:  ▼

Enviar
Cancelar

Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	4.1. El sistema muestra el mensaje "Introduzca los campos correctamente" y pasa a la acción 2 del flujo normal de los eventos.
	5.1. El sistema muestra el mensaje "No se puede adicionar el CASIE" y pasa a la acción 2 del flujo normal de los eventos.
Postcondiciones	
Sección Eliminar Colección existente	
Acción del Actor	Acción del Sistema
1- El Técnico General del CASIE solicita eliminar la Colección existente en la lista.	2- El sistema elimina la Colección y actualiza la lista.
<i>Prototipo de Interfaz</i>	

General <b>Colecciones</b> ✕					
Adicionar <input type="button" value="Eliminar"/>					
Titulo	Pertenece a	Idioma	Editorial	Autor	Nivel
Good	CASIE 4	Inglés	Cambridge	Fulanito	Beginner
Reward	CASIE 4	Inglés	Express Publishing	Fulanito	Beginner

Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
Postcondiciones	

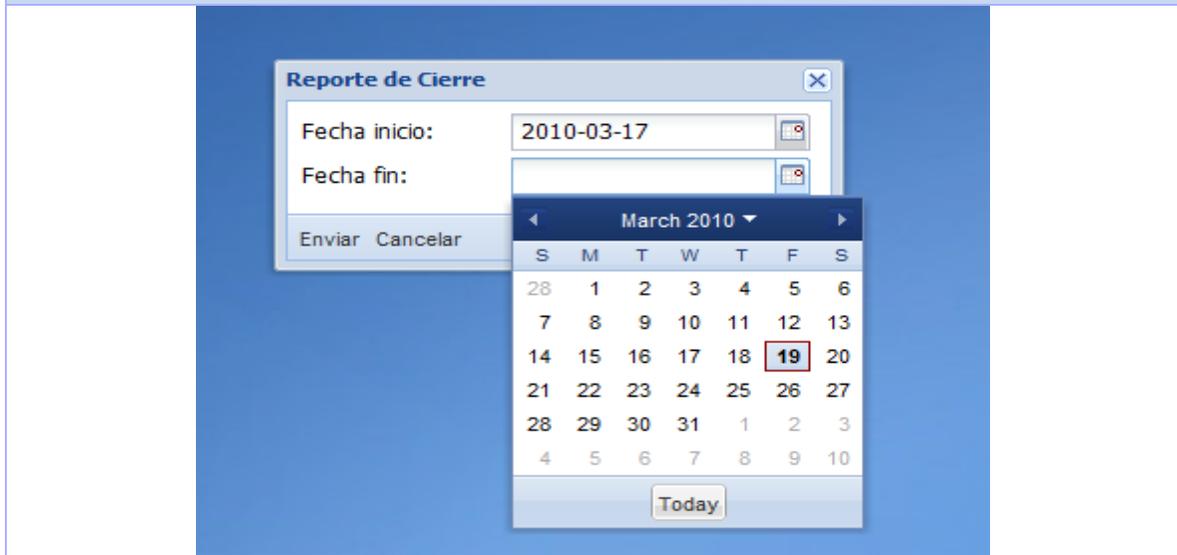
**Realizar reporte de cierre semanal**

Caso de Uso:	Realizar reporte de cierre semanal
Actores:	Personal Técnico del CASIE
Resumen:	El caso de uso se inicializa cuando el Personal Técnico del CASIE desea realizar el reporte de cierre semanal.
Precondiciones:	El Personal Técnico del CASIE debe estar previamente autenticado en el sistema.
Referencias	
Prioridad	Secundario

Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1- El sistema muestra una interfaz para que se seleccionen las fechas de los reportes.
2- El Personal Técnico del CASIE	3- El sistema genera el reporte

introduce las fechas.	para las fechas seleccionadas.
	4- El sistema genera un archivo .pdf en el que está contenido el reporte.
	5- El sistema brinda la opción al usuario de guardar el archivo o abrirlo.

*Prototipo de Interfaz*

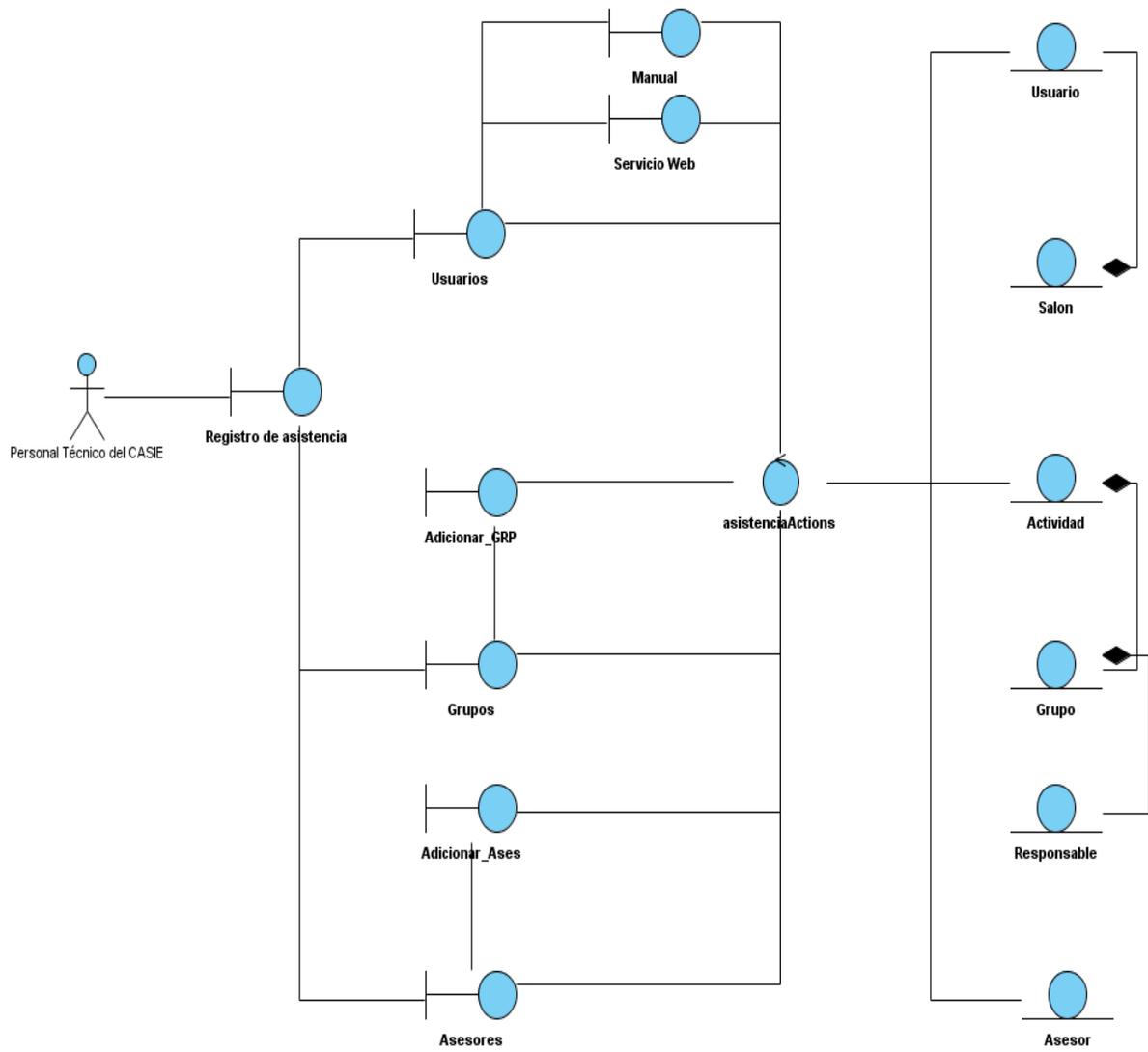


Postcondiciones	
-----------------	--

Anexo #3 – Diagramas de clases del análisis

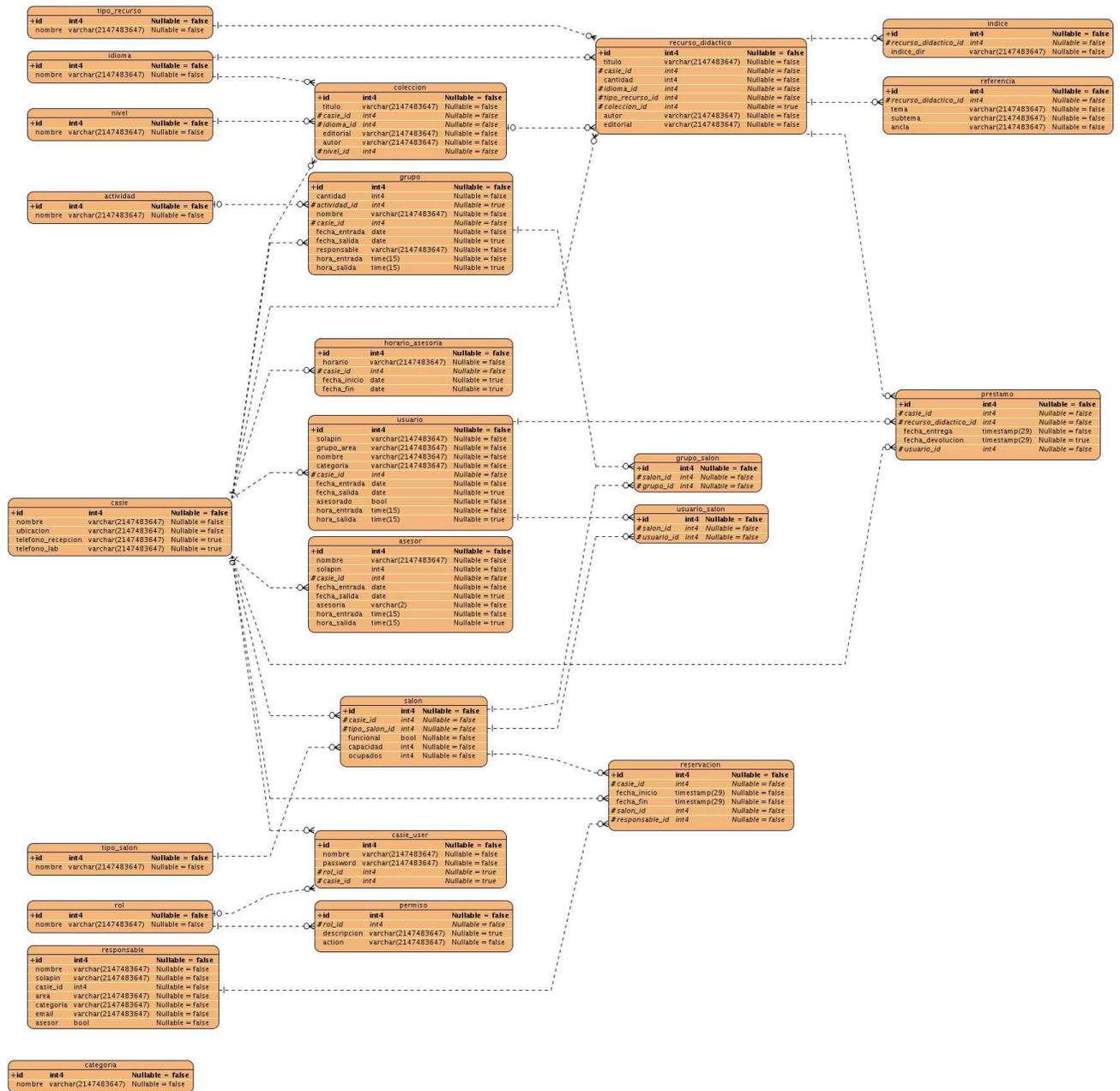
Registrar asistencia

Sistema de Control Integrado para los CASIEs





### Anexo #6 – Diagrama de clases persistentes



### Anexo #7 – Diagrama de componentes

