

Universidad de las Ciencias Informáticas
Facultad 15



*TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL
TÍTULO DE INGENIERO EN CIENCIAS
INFORMÁTICAS*

*TÍTULO: ANÁLISIS Y DISEÑO DE LOS MÓDULOS
ACTIVIDADES EDUCATIVAS Y SISTEMA DE COLECTIVOS
DEL SISTEMA DE GESTIÓN PENITENCIARIA CUBANO.*

*AUTOR(ES): YISEL ASTIAZARAIN DIN
DANYER ARTILES CORTES
TUTOR(ES): ING. YANAY VIERA LORENZO
ING. ANABEL BETANCOURT DE LOS SANTOS*

"[insertar mes y año de la defensa]"

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos que somos los únicos autores de este trabajo de diploma y autorizamos a la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio.

Para que así conste firmamos la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Autores:

Yisel Astiazarain Din

Danyer Artiles Cortes

Tutores:

Ing. Yanay Viera Lorenzo

Anabel Betancourt de los Santos

Resumen

Desde hace algunos años el Sistema Penitenciario Cubano cuenta con el Sistema Automatizado para la Atención al Recluso, pero a pesar de sus años en explotación, este aún no satisface las demandas de los usuarios respecto a los procesos de Sistema de Colectivos y Actividades Educativas.

El presente trabajo muestra el resultado del análisis y diseño realizado a estos procesos con el objetivo de dar respuesta a algunas deficiencias existentes en el control y gestión de la información de los mismos en el Sistema Penitenciario Cubano.

Para dar solución a dicho problema se realizó el modelo de dominio para ambos procesos con el propósito de lograr un mejor entendimiento del negocio. A partir de este modelo se efectuó una valoración de los procesos con el objetivo de identificar y especificar los requisitos de los módulos Actividades Educativas y Sistema de Colectivos del Sistema de Gestión Penitenciario Cubano mediante lo que se conoce como Ingeniería de Requisitos. También se hicieron los prototipos no funcionales de los requisitos identificados en los procesos para la validación de los mismos utilizando para esto el Axure Pro RP 5.5. Además se realizó el modelo de clases del análisis y el Diagrama de colaboración del análisis. Con respecto al diseño se realizó el modelo de clases del diseño para ambos procesos.

Para la realización de los modelos se utilizó como herramienta de modelado el Visual Paradigm integrado con el Lenguaje de Modelado UML.

PALABRAS CLAVE

Sistema de Gestión Penitenciario, Actividades Educativas (AE), Sistema de Colectivos (SC)

Tabla de Contenidos

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	5
1.1. INTRODUCCIÓN	5
1.2. SISTEMA PENITENCIARIO	5
1.3. SOLUCIONES DE SOFTWARE EXISTENTES RELACIONADAS CON EL SISTEMA PENITENCIARIO	6
1.3.1. Sistema Automatizado para el Control del Recluso (SACORE)	6
1.3.2. Sistema de Gestión Penitenciaria (SIGEP)	7
1.3.3. OFFENDERTRAK Corrections Management System	8
1.4. INGENIERÍA DE REQUISITOS	9
1.4.1. Actividades de Ingeniería de Requisitos	10
1.4.2. Técnicas de Ingeniería de Requisitos	11
1.5. METODOLOGÍAS, HERRAMIENTAS Y LENGUAJES	14
1.5.1. Metodología	14
1.5.1.1. Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP)	14
1.5.1.2. Herramientas	15
1.5.1.3. AxureRP Pro 5.5	15
1.5.1.4. SubVersion	15
1.5.1.5. Visual Paradigm	16
1.5.2. Lenguajes	16
1.5.2.1. Unified Modeling Language (UML)	16
1.6. ARQUITECTURA	17
1.6.1. Modelo Arquitectónico	17
1.7. CONCLUSIONES	18
CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA	19
2.1. INTRODUCCIÓN	19
2.2. PROBLEMA	19

2.4. INFORMACIÓN QUE SE MANEJA.....	20
2.5. PROPUESTA DE SOLUCIÓN.....	20
2.6. REGLAS DEL NEGOCIO.....	20
2.6.1. Reglas del Negocio: Módulo Sistema de Colectivos.....	20
2.6.2. Reglas del Negocio: Módulo Actividades Educativas	21
2.7. MODELO DEL DOMINIO	21
2.7.1. Identificación de los conceptos del dominio.....	22
2.7.1.1. Sistema de Colectivos	22
2.7.1.2. Actividades Educativas.....	24
2.7. 2. Diagrama de Clases del Modelo de Dominio.....	25
2.8. ESPECIFICACIÓN DE LOS REQUISITOS DEL SOFTWARE.	26
2.8.1. Requisitos Funcionales	26
2.8.1.1 Requisitos Funcionales de Sistema de Colectivos.....	26
2.8.1.2. Requisitos Funcionales de Actividades Educativas	28
2.9. DEFINICIÓN DE LOS CASOS DE USO	28
2.9.1. Actores del Sistema	28
2.9.2. Casos de uso del sistema.	29
2.9.2. Aplicación de Patrones de Caso de Uso	29
2.9.2.1. Diagrama de Casos de Uso	31
2.9.3. Descripción de los casos de uso del sistema.	32
2.9.3.1 Descripción de casos de uso del sistema: Módulo Sistema de Colectivos.....	32
2.9.3.2 Descripción de casos de uso del sistema: Módulo Actividades Educativas	37
2.9.4 Definición de los Casos de Uso del sistema	40
2.9.4.1 Definición de los Casos de Uso del Sistema: Módulo Sistema de Colectivos	40
2.9.4.2 Definición de los Casos de Uso del Sistema: Módulo Actividades Educativas.....	46
2.10. CONCLUSIONES	53
CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA.....	54
3.1. INTRODUCCIÓN	54
3.2. MODELO DE ANÁLISIS.....	54

3.2.1 DIAGRAMA DE CLASES DEL ANÁLISIS	54
3.2.1.1 Diagrama de clases del análisis: Módulo Sistema de Colectivos	55
3.2.1.1 Diagrama de clases del análisis: Módulo Actividades Educativas.....	55
3.2.2 DIAGRAMA DE INTERACCIÓN (COLABORACIÓN).....	56
3.2.2.1. Diagrama de colaboración: Módulo Sistema de Colectivos	56
3.2.2.2. Diagrama de colaboración: Módulo Actividades Educativas.....	58
3.3 MODELO DEL DISEÑO	59
3.3.1. Diagrama de Paquetes.....	59
3.3.2. Patrones de Diseño.....	60
3.3.2.1. Patrones GoF.....	61
3.3.2.2. Patrones GRASP	61
3.3.2.3. Patrones integrados con Grails	62
3.3.3. Diagrama de clases del diseño web.	63
Diagrama de clases del diseño web: Módulo Sistema de Colectivos.....	63
3.3.2.2. Diagrama de clases del diseño web: Módulo Actividades Educativas.....	65
3.4. CONCLUSIONES	65
CONCLUSIONES GENERALES.....	66
RECOMENDACIONES	67
BIBLIOGRAFÍA.....	68

Índice de Tablas

Tabla 1: Actores del Sistema. Módulo de Sistemas Colectivos	28
Tabla 2: CU1: Gestionar Colectivo	32
Tabla 3: CU2: Gestionar Consejo de Internos	33
Tabla 4: CU3: Gestionar Consejo de Familia	33
Tabla 5: CU4: Gestionar Consejo de Educadores	33
Tabla 6: CU5: Buscar Interno	34
Tabla 7: CU6: Gestionar Consejo Metodológico	34
Tabla 8: CU7: Gestionar Consejo Profiláctico	34
Tabla 9: CU8: Consultar Documentación de Consejos	35
Tabla 10: CU9: Consultar Colectivo	35
Tabla 11: CU10: Registrar Reunión	35
Tabla 12: CU11: Adicionar Documento	36
Tabla 13: CU12: Generar Modelo	36
Tabla 14: CU13: Registrar Documento	36
Tabla 15: CU14: Buscar Trabajador	36
Tabla 16: CU15: Buscar Persona	37
Tabla 17: CU1: Gestionar Plan de Actividades	37
Tabla 18: CU2: Gestionar Actividad Educativa	37
Tabla 19: CU3: Administrar Matrícula	38
Tabla 20: CU4: Gestionar Convenio Educativo	38
Tabla 21: CU5: Registrar Actividad	38
Tabla 22: CU6: Registrar Ejecución de Actividad Educativa	39
Tabla 23: CU7: Consultar Planes Pasados	39
Tabla 24: CU8: Generar Modelo	39
Tabla 25: Descripción del CUS "Gestionar Colectivo"	40
Tabla 26: Descripción del CUS "Gestionar Consejo de Familia"	43
Tabla 27: Descripción del CUS "Gestionar Plan de Actividades"	46
Tabla 28: Descripción del CUS "Registrar Ejecución de Actividad Educativa"	50

Índice de Figuras

Figura 1: Ciclo de Vida de RUP	15
Figura 2: Modelo de Dominio Módulo Sistema de Colectivos	25
Figura 3: Modelo de Dominio: Módulo Actividades Educativas	26
Figura 4: Patrón Adición.....	30
Figura 5: Patrón Múltiples actores: Roles comunes	30
Figura 6: Patrón CRUD: Parcial	30
Figura 7: Diagrama de Caso de Uso: Sistema de Colectivos	31
Figura 8: Diagrama de Casos de Uso: Actividades Educativas	32
Figura 9: Diagrama de clases del análisis: CU Gestionar SC.....	55
Figura 10: Diagrama de clases del análisis CU Gestionar Consejo de Familia	55
Figura 11: Diagrama de clases del Análisis CU Registrar Ejecución de AE	55
Figura 12: Diagrama de clases del análisis CU Gestionar Plan de Actividades.....	56
Figura 13: Diagrama de clases del Análisis CU Registrar Ejecución de Actividad Educativa	56
Figura 14: Diagrama de Colaboración CU Gestionar Sistema de Colectivos	57
Figura 15: Diagrama de Colaboración CU Gestionar Consejo de Familia	57
Figura 16: Diagrama de Colaboración CU Gestionar Plan de Actividades	58
Figura 17: Diagrama de Colaboración CU Registrar Ejecución de Actividad Educativa	58
Figura 18: Diagrama de Paquetes: Módulo Actividades Educativas.....	59
Figura 19: Diagrama de Paquetes Módulo Sistema de Colectivos	60
Figura 20: Diagrama de clases de diseño CU Gestionar Sistema de Colectivos	63
Figura 21: Diagrama de clases de diseño CU Gestionar Consejo de Familia.....	64
Figura 22: Diagrama de clases del diseño CU Gestionar Plan de Actividades	65
Figura 23: Diagrama de clases del diseño CU Registrar Ejecución de AE	65

Introducción

La inserción de las ciencias informáticas en diversos sectores de la sociedad es una tendencia en la actualidad y nuestro país no queda exento de esto. Cuba trata de convertirse en una de las mayores industrias productoras de software. La Universidad de Ciencias Informáticas (UCI) mediante proyectos productivos que vinculan directamente a los jóvenes que en la misma se forman, juega un papel fundamental en el desarrollo de este proceso.

La UCI promueve entre sus principios la automatización de procesos tanto de interés nacional como internacional; apoyándose en la firma de contratos con diferentes países para el desarrollo de este último. Una de las entidades que se beneficia con el desarrollo de las ciencias informáticas en Cuba es la Dirección de Establecimientos Penitenciarios (DEP), la cual está llevando a cabo un grupo de transformaciones organizacionales que pretende automatizar la mayoría de los procesos del Sistema. El proceso de diseño, programación e implementación del Sistema para el Control del Recluso (SACORE), culmina en el año 2002, comenzando su explotación en enero 2003. El mismo es un sistema de control penal, que permite la gestión de los principales datos del recluso y algunos aspectos del trabajo de la especialidad.

El SACORE contiene muchas de las funcionalidades necesarias para el trabajo con los internos en los centros penitenciarios, aunque aún quedan pendientes un grupo de requisitos que el sistema actual no cubre o recoge de forma escueta.

Dentro de los procesos que se llevan a cabo en el Tratamiento Penitenciario está Actividades Educativas las cuales promueven la incorporación y participación de los privados de libertad en las manifestaciones culturales, disciplinas deportivas, visitas demostrativas, actividades políticas, educación jurídica, estética, trabajo no remunerado y los diversos programas.

Asimismo es de gran importancia dentro del Tratamiento Penitenciario, los Sistema de Colectivos constituye la estructura a través de la cual se organiza a los internos con el objetivo de brindarle el tratamiento educativo establecido. En ellos se gestiona la información de los diferentes consejos que forman parte de este sistema como son: Consejo de Educadores, Consejo de Internos, Consejo de Familia de unidad y colectivo, Consejo Profiláctico, Consejo Metodológico y la actividad preventiva profiláctica de la unidad.

Durante una evaluación realizada a la organización para dar comienzo al proyecto informático Sistema de Gestión Penitenciario Cubano (SIGEP-Cuba) específicamente, en el marco de los procesos asociados al Tratamiento Penitenciario se identificaron puntualmente varios problemas:

- A los especialistas de Tratamiento Penitenciario que atienden Actividades Educativas se les dificulta la tarea de llevar un control sobre la incorporación y participación de los privados de libertad en las diferentes actividades educativas que se efectúan. Además no se realiza una gestión lo suficientemente efectiva del plan de actividades, ni de las actividades que integran el mismo, que beneficie la sincronización entre los planes elaborados en los diferentes niveles que integran el Sistema Penitenciario, de forma que se pueda cumplir con todas las actividades según la planificación.
- Los especialistas que atienden Sistema de Colectivos no poseen en la actualidad una vía confiable para guardar las actas de las reuniones de los distintos consejos que integran el mismo. También se encontró que lo referente a los miembros que integran los consejos y la información que se recoge de los mismos, no es suficiente para llevar un seguimiento continuo y de calidad en cuanto al cumplimiento de su objetivo principal: el apoyo a la reeducación y la reincorporación del interno a la sociedad. Además se puntualizó que el flujo de información entre los oficiales de Tratamiento Penitenciario que están vinculados directamente con el Sistema de Colectivos es pobre y poco práctico.

Teniendo en cuenta la magnitud de las áreas que serán objeto de automatización, el proyecto SIGEP-Cuba cuenta con varios subsistemas divididos en módulos. En el sistema existente (SACORE) no se recoge la información suficiente sobre los procesos de Actividades Educativas y Sistema de Colectivos pertenecientes al Tratamiento Penitenciario, dificultándose así la gestión y control de dichos procesos por parte del personal del Sistema Penitenciario Cubano. Tomando esto como punto de partida y las dificultades encontradas en el proceso de evaluación de la organización, se plantea el siguiente **problema**: ¿Cuál es el análisis y diseño de los módulos Actividades Educativas y Sistema de Colectivos a partir de las áreas de procesos definidas en el Sistema Penitenciario Cubano? Teniendo en cuenta todo lo anterior se define como **objeto de estudio**: los procesos de Tratamiento Penitenciario en Sistemas

Penitenciarios.

Para la realización del presente trabajo se propone como **objetivo general**: Realizar análisis y diseño de los requisitos de los módulos Actividades Educativas y Sistema de Colectivo del SIGEP-Cuba y como **campo de acción**: los procesos de Actividades Educativas y Sistema de Colectivos del subsistema Tratamiento Penitenciario del SIGEP-Cuba.

Para dar solución al problema planteado y cumplir con el objetivo general se propone la realización de las siguientes **tareas de la investigación**:

- Valoración de los procesos de Tratamiento Educativo en Sistemas Penitenciarios.
- Evaluación de las tendencias actuales en la Ingeniería de Requisitos.
- Identificación de las tecnologías y herramientas a utilizar para la definición, validación, análisis y diseño de los requisitos de los módulos Actividades Educativas y Sistema de Colectivos.
- Modelación de los procesos de los módulos Actividades Educativas y Sistema de Colectivos del Sistema de Gestión Penitenciaria de Cuba.
- Especificación de los requisitos funcionales de los módulos Actividades Educativas y Sistema de Colectivos.
- Estructuración del modelo del sistema para los módulos Actividades Educativas y Sistema de Colectivos.
- Validación de los requisitos identificados.
- Realización del modelo de análisis de los módulos Actividades Educativas y Sistema de Colectivos.
- Realización del diagrama de clases del diseño de los módulos Actividades Educativas y Sistema de Colectivos.

Los **resultados prácticos** que se esperan con el presente trabajo son:

- Modelo de dominio.
- Requisitos funcionales.
- Especificación de Casos de Uso.

- Modelo de Análisis.
 - Diagramas de clases del análisis.
 - Diagramas de colaboración.

- Modelos de Diseño.
 - Diagramas de clases del diseño.

Estructura Capítular:

A continuación se ofrece la distribución de los capítulos del presente trabajo.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica. En este capítulo se realiza un estudio de los sistemas informáticos relacionados con los Sistemas Penitenciarios y se muestran los conceptos básicos para la comprensión del negocio; así como las metodologías, lenguajes y herramientas necesarias para la realización del Análisis y Diseño de los procesos Sistema de Colectivos y Actividades Educativas. Se investigan las principales tendencias y técnicas necesarias para la propuesta de solución del problema.

Capítulo 2. Características del Sistema. Se muestran los conceptos fundamentales del dominio para favorecer una mejor comprensión del modelo de dominio que se realiza. Se hace el levantamiento de requisitos, representando los artefactos que se generan según la metodología usada.

Capítulo 3. Análisis y Diseño del sistema. Se realiza el análisis y diseño, donde se exponen los artefactos obtenidos como resultado de la realización de este flujo de trabajo.

Este documento contiene además, Conclusiones, Recomendaciones, Bibliografía y Glosario de Términos.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

1.1. Introducción

En este capítulo se referirán conceptos importantes con el objetivo de facilitar una mejor comprensión de los procesos del negocio. Se ofrecerá un compendio sobre otros Sistemas de Gestión Penitenciaria existentes y se brindarán los elementos que identifican las diversas herramientas, lenguajes y metodologías de desarrollo que fueron seleccionadas por la dirección del proyecto para el desarrollo del mismo.

1.2. Sistema Penitenciario

La organización creada por el Estado para la ejecución de las sanciones penas (penas o medidas de seguridad) que importan privación o restricción de la libertad individual como condición sin la cual no es posible para su efectividad es conocida como **Sistema Penitenciario** (SOFTLAYER). Ampliando un poco más este concepto se define el sistema penitenciario como la institución encargada de la custodia de las personas privadas de libertad por sentencia condenatoria o en prisión preventiva, así como todo lo relativo a la administración de los centros de prisión preventiva y los centros de cumplimiento de condena, para la ejecución de las penas, así como también ayuda a proporcionar a las personas reclusas las condiciones favorables para su reeducación y readaptación a la sociedad, que les permita alcanzar un desarrollo durante el cumplimiento de la pena y posteriormente reintegrarse a la sociedad.

El sistema penitenciario de cada nación tiene sus peculiaridades, aunque todos tienen el mismo objetivo. En Cuba el **Sistema Penitenciario** se define como el encargado de garantizar el proceso de ejecución de la sanción de privación de libertad, de la sanción de trabajo correccional con internamiento, la medida de seguridad reeducativa de internamiento y la medida cautelar de prisión provisional.

Este sistema, dirigido por la Dirección de Establecimientos Penitenciarios del Ministerio del Interior, se sustenta en la integración de principios, conceptos, procedimientos, fuerzas y medios que garantizan el funcionamiento de los centros destinados al internamiento y el tratamiento a los internos. (Reglamento Sistema Penitenciario, 2009)

En los últimos años el Estado cubano ha venido perfeccionando aún más el Sistema Penitenciario del país, a partir de una profunda vocación humanista. Se renuevan conceptos y programas de trabajo con los reclusos, con el fin de lograr resultados más efectivos en su reincorporación a la sociedad.

Para el cumplimiento de los objetivos del sistema penitenciario cubano, se han definido algunas tareas de gran importancia. Como parte de esas tareas se puede encontrar el **Tratamiento Penitenciario** que constituye un proceso sistémico y continuo de influencias educativas, dirigido a la transformación de conductas y hábitos delictivos o antisociales presentes en los **internos** -personas **sancionados** (persona ejecutoriamente sancionada a privación de libertad o a trabajo correccional con internamiento), **asegurados** (persona a quien se le hubiere impuesto una medida de seguridad reeducativa de internamiento) y **acusados** (persona a quien se le haya decretado la medida cautelar de prisión provisional), y a la formación de valores, mediante el empleo de un conjunto de métodos y técnicas que favorecen el reforzamiento de sus cualidades positivas para formar en ellos principios y normas de convivencia social y una cultura general integral que permitan su progresiva reincorporación a la sociedad. (Reglamento Sistema Penitenciario Cubano, 2009)

El Tratamiento Penitenciario tiene varios componentes para ejercer influencias educativas en los internos. Entre estos componentes se encuentran: Entrevista Inicial, Control de Vínculos, Instrucción Escolar, Trabajo, Actividades Educativas, Control de Estímulos, Sistema de Colectivos, Evaluaciones de Conducta, Administración de Biblioteca, Gestión del Consejo de Promoción, Permisos, Equipo Multidisciplinario y los Grupos no Formales de Tratamiento.

1.3. Soluciones de software existentes relacionadas con el Sistema Penitenciario

Para la realización del análisis y diseño de los módulos Actividades Educativas y Sistema de Colectivos pertenecientes al subsistema Tratamiento Penitenciario del SIGEP-Cuba se hizo un estudio de otros sistemas existentes relacionados con la gestión penitenciaria tanto en Cuba como en el mundo.

1.3.1. Sistema Automatizado para el Control del Recluso (SACORE)

El Sistema Automatizado para el Control del Recluso surge para dar cumplimiento a la Orden 43/99 del Vice Ministro Primero del Ministerio del Interior de Cuba en el 2002, comenzando su explotación en enero del 2003 conteniendo como módulos principales Control Penal, Tratamiento Educativo y Orden Interior (los dos últimos con varias opciones y salidas pendientes). Algunas características de este sistema:

- Garantiza respuestas inmediatas a las solicitudes de información de los diferentes órganos e instituciones del estado como son: Jefatura del MININT, Ministerio de Justicia, Tribunales, Fiscalías, MINED, INDER, FMC, MINFAR.

- Recoge prácticamente la totalidad de la información de los reclusos en todas las especialidades.
- Tiene más de 200 reportes impresos.
- Permite la recuperación dinámica a partir de una solicitud de búsqueda.
- Los partes que se emiten son obtenidos de forma automatizada.
- Permite el traslado automático de todos los datos del recluso al nivel nacional. (Knight, 2005)

A pesar de que lleva 7 años en explotación todavía quedan pendientes un grupo de requisitos que el sistema no cubre en lo referente a las Actividades Educativas y los Sistema de Colectivos.

1.3.2. Sistema de Gestión Penitenciaria (SIGEP)

El Sistema de Gestión Penitenciaria (SIGEP), surgió con el objetivo de dar respuesta a las necesidades de gestión, información y apoyo a la toma de decisiones de la Dirección General de Custodia y Rehabilitación del Recluso (DGCRR) de Venezuela actualmente Dirección Nacional de Servicios Penitenciarios (DNSP). El Sistema de Gestión Penitenciaria (SIGEP) está constituido por un conjunto de sistemas y subsistemas estructurados según las áreas que conforman la actividad penitenciaria. Estos sistemas son: Sistema de Gestión de Privados de Libertad, Sistema de Salud Integral, Sistema de Gestión de Establecimientos Penitenciarios, Sistemas de Gestión de las Unidades de Apoyo, Sistema de Gestión de Acompañamiento Post-penitenciario. (PROYECTO TÉCNICO VENEZUELA, 2006)

Dentro del Sistema de Gestión de Privados de Libertad está el Subsistema de Clasificación y Tratamiento el cual entre otros aspectos recoge la información referida a deporte, cultura y recreación con el objetivo de controlar la participación de los privados de libertad en los programas deportivos, recreativos y culturales planificados por los establecimientos penitenciarios.

Aunque los objetivos del SIGEP y el SIGEP-Cuba son muy similares y por esta razón el SIGEP se utilizó como base a estudiar para el desarrollo del SIGEP-Cuba, al finalizar el análisis de las funcionalidades del mismo y luego de un estudio de las características que presenta el Sistema Penitenciario Venezolano acerca de las Actividades Educativas y los Sistema de Colectivos se arribó a las siguientes conclusiones:

- En el Sistema Penitenciario Venezolano lo concerniente a las Actividades Educativas y los Sistema de Colectivos no se ven reflejados en el SIGEP de forma que satisfaga las necesidades del Sistema Penitenciario Cubano. Esto se debe a que, en comparación

con las Actividades Educativas que realiza nuestro sistema penitenciario como parte del Tratamiento Penitenciario se incluyen, además de las antes mencionadas, las visitas demostrativas, las actividades políticas, la educación jurídica, estética y el trabajo no remunerado. Por estas razones la información recogida en este sistema con respecto a las Actividades Educativas no es suficiente. Si bien existen algunas actividades en común se llegó a la conclusión de que no se reutilizarán las funcionalidades de este módulo pues la información que recoge no satisface la información requerida por los clientes el SIGEP-Cuba.

- Respecto a los Sistema de Colectivos el SIGEP no procesa ninguna información ya sea por la no existencia de los mismos o por la no necesidad de hacerlo, a diferencia de nuestro sistema penitenciario que si tiene la necesidad de registrar los datos pertinentes a estos consejos para un mejor control y organización.

Teniendo en cuenta lo antes expuesto se concluyó que la información y los requisitos que este sistema ofrece, no satisfacen las demandas de los clientes del SIGEP-Cuba. Además se concluyó que los procesos difieren casi en su totalidad.

1.3.3. OFFENDERTRAK Corrections Management System

Es una solución de Software empresarial proporcionada por Motorola, aplicable en departamentos de policía, centros penitenciarios, correccionales comunitarios e inmigración. Es un conjunto de estado de la técnica, aplicaciones integradas que automatiza el funcionamiento y las necesidades administrativas de los establecimientos penitenciarios de hoy. Es un producto maduro y uno de los más ricos en características en el mercado. El Sistema de Gestión Offendertrak proporciona un repositorio centralizado para información del delincuente desde la toma inicial hasta la etapa final de la transferencia o liberación. Entre las funcionalidades que permite el sistema se encuentran:

- Registrar los datos personales de los individuos.
- Clasificar a los individuos atendiendo a distintos criterios.
- Mantener identificados biométricamente a los individuos utilizando el Motorola Printrak Biometric Identification Solution (BIS) el cual permite capturar las huellas de los dedos y de la palma de la mano de los individuos y efectuar la verificación de identidad.

- Registrar señas particulares de los individuos con fotos y descripción.
- Registrar rasgos físicos de los individuos. (MOTOROLA, 2003)

A pesar de las características de este sistema, no satisface las demandas de los clientes, pues sólo registra información generalizada del interno y no registra las actividades de carácter educativo que estos realizan. Además no existe información referente a lo denominado en el sistema penitenciario cubano como Sistema de Colectivos o información sobre las Actividades Educativas.

1.4. Ingeniería de Requisitos

La Ingeniería de Requisitos cumple un papel primordial en el proceso de producción de software, ya que enfoca un área fundamental: la definición de lo que se desea producir. Su principal tarea consiste en la generación de especificaciones correctas que describan con claridad, sin ambigüedades, en forma consistente y compacta, el comportamiento del sistema; de esta manera, se pretende minimizar los problemas relacionados al desarrollo de sistemas.

La Ingeniería de Requisitos como parte importante en el desarrollo de un software ha sido definida de varias formas por conocedores del tema. A continuación se hace referencia a algunas de ellas.

"Ingeniería de requisitos es un enfoque sistémico para recolectar, organizar y documentar los requisitos del sistema; es también el proceso que establece y mantiene acuerdos sobre los cambios de requisitos, entre los clientes y el equipo del proyecto" (Rational Software)

Según Pressman "la Ingeniería de Requisitos ayuda a los ingenieros de software a entender mejor el problema en cuya solución trabajarán. Incluye el conjunto de tareas que conducen a comprender cuál será el impacto del software sobre el negocio, qué es lo que el cliente quiere y cómo interactuarán los usuarios finales con el software."(Pressman, 2006)

Sommerville la define como "...el proceso de desarrollar una especificación de software. Las especificaciones pretenden comunicar las necesidades del sistema del cliente a los desarrolladores del sistema". (Somerville, 2005)

La ingeniería de requisitos juega un papel fundamental durante el desarrollo del software, pues en ella se capturan y definen las necesidades que debe cubrir el sistema a desarrollar utilizando las técnicas existentes en las diversas actividades que propone la disciplina de Ingeniería de Software. También se puede afirmar que una buena práctica de la ingeniería de requisitos puede evitar el surgimiento de nuevos

requisitos en etapas avanzadas del software que a su vez evitarían cambios incontrolados, atrasos en la entrega del producto final y aumento de los costos, así como afectaciones en la calidad del producto final.

Según la IEEE y otros concedores del tema, un requerimiento puede definirse como:

- Una condición o necesidad de un usuario para resolver un problema o alcanzar un objetivo. (610.12-1990, IEEE Std)
- Una condición o capacidad que debe estar presente en un sistema o componentes de sistema para satisfacer un contrato, estándar, especificación u otro documento formal. (610.12-1990, IEEE Std)
- Un requerimiento es simplemente una declaración abstracta de alto nivel de un servicio que debe proporcionar el sistema o una restricción de éste. (Somerville, 2005)

Los requisitos pueden dividirse en requisitos funcionales y requisitos no funcionales.

- Los requisitos funcionales definen las funciones que el sistema será capaz de realizar. Describen las transformaciones que el sistema realiza sobre las entradas para producir salidas.
- Los requisitos no funcionales tienen que ver con características que de una u otra forma puedan limitar el sistema, como por ejemplo, el rendimiento (en tiempo y espacio), interfaces de usuario, fiabilidad (robustez del sistema, disponibilidad de equipo), mantenimiento, seguridad, portabilidad, estándares, etcétera).

1.4.1. Actividades de Ingeniería de Requisitos

Dentro de la Ingeniería de Requisitos (IR) existen algunas fases o actividades como también se le conoce. Estas actividades son usadas en su mayoría aunque cada equipo de trabajo escoge cuales usar según sus necesidades. Para el desarrollo de los módulos de este trabajo se tienen en cuenta las siguientes:

- **Analizar requisitos:** Sobre la base de la extracción realizada previamente, comienza esta fase en la cual se enfoca en detectar y corregir las falencias comunicativas, transformando los requisitos obtenidos del sistema, identificados hasta el momento mediante entrevistas y requisitos, en condiciones apropiadas para ser tratados por el diseño.

Usualmente se hace un análisis luego de haber producido un bosquejo inicial del documento de requisitos; en esta etapa se leen los requisitos, se conceptúan, se investigan, se intercambian ideas con el resto del equipo, se resaltan los problemas, se buscan alternativas y soluciones, y luego se van fijando reuniones con el cliente para discutir los requisitos.

- **Especificar requisitos:** Igual que todas las etapas, los requisitos deben estar debidamente documentados por lo que en esta fase se documentan los requisitos acordados con el cliente, en un nivel apropiado de detalle.

En la práctica, esta etapa se va realizando conjuntamente con el análisis, se puede decir que la especificación es el "pasar en limpio" el análisis realizado previamente aplicando técnicas y/o estándares de documentación, como la notación UML (Lenguaje de Modelado Unificado), que es un estándar para el modelado orientado a objetos, por lo que los casos de uso y la obtención de requisitos basada en casos de uso se utiliza cada vez más para la obtención de requisitos.

- **Validar los requisitos:** La validación es la etapa final de la IR. Su objetivo es, ratificar los requisitos, es decir, comprobar todos los requisitos que aparecen en el documento especificado para asegurarse que se corresponden con lo que inicialmente se pretendía. Esto implica verificar que los requisitos sean consistentes y que estén completos.

Luego del análisis hecho sobre la ingeniería de requisitos y sus características se puede apreciar que este proceso es un conjunto estructurado de actividades, mediante las cuales se obtiene, se valida y se logra dar un mantenimiento adecuado al documento de especificación de requisitos. Es necesario recalcar que no existe un proceso único que sea válido de aplicar en todas las organizaciones. Cada organización debe desarrollar su propio proceso de acuerdo al tipo de producto que se esté desarrollando, a la cultura organizacional, y al nivel de experiencia y habilidad de las personas involucradas en la Ingeniería de Requisitos.

1.4.2. Técnicas de Ingeniería de Requisitos

La ingeniería de requisitos puede ser un proceso largo y arduo para el que se requiere de habilidades psicológicas. Los nuevos sistemas cambian el entorno y las relaciones entre la gente, así que es importante identificar a todas las personas implicadas, considerar sus necesidades y asegurar que entienden las implicaciones de los nuevos sistemas. Los analistas de software pueden emplear varias

técnicas para obtener los requisitos del cliente. Históricamente, esto ha incluido técnicas tales como las entrevistas, o talleres con grupos para crear listas de requisitos. Técnicas más modernas incluyen los prototipos, y utilizan casos de uso. Cuando sea necesario, el analista empleará una combinación de estos métodos para establecer los requisitos exactos de las personas implicadas, para producir un sistema que resuelva las necesidades del negocio. Para la captura de los requisitos de los módulos Actividades Educativas y Sistema de Colectivos se emplearán las siguientes técnicas:

Entrevistas

Las entrevistas son un método común. Por lo general no se entrevista a toda la gente que se relacionará con el sistema, sino a una selección de personas que represente a todos los sectores críticos de la organización, con el énfasis puesto en los sectores más afectados o que harán un uso más frecuente del nuevo sistema. Los requisitos que surgen de las entrevistas a menudo se contradicen unos a otros o se formulan desde la ignorancia de los detalles del funcionamiento del sistema, sus potencialidades, interdependencias o limitaciones; por lo que se debe trabajar con los mismos para corregir sus fallas. Las entrevistas pueden ser personales o grupales.

Prototipos

Un prototipo es una pequeña muestra, de funcionalidad limitada, de cómo sería el producto final una vez terminado. Ayudan a conocer la opinión de los usuarios y rectificar algunos aspectos antes de llegar al producto terminado. Los prototipos permiten al desarrollador crear un modelo del software que debe ser construido.

Al igual que todos los enfoques al proceso de desarrollo del software, el prototipado comienza con la captura de requisitos. Desarrolladores y clientes se reúnen y definen los objetivos globales del software, identifican todos los requisitos que son conocidos, y señalan áreas en las que será necesaria la profundización en las definiciones. Luego de esto, tiene lugar un "diseño rápido". El diseño rápido se centra en una representación de aquellos aspectos del software que serán visibles al usuario (por ejemplo, entradas y formatos de las salidas). El diseño rápido lleva a la construcción de un prototipo. El prototipo es evaluado por el cliente y el usuario y utilizado para refinar los requisitos del software a ser desarrollado. Un proceso de iteración tiene lugar a medida que el prototipo es "puesto a punto" para satisfacer las

necesidades del cliente y permitiendo al mismo tiempo una mejor comprensión del problema por parte del desarrollador.

Existen principalmente dos tipos de prototipos:

- Prototipo rápido (o *concept prototype*): Realizar un prototipo rápido es un mecanismo para lograr la validación pre-compromiso. Se utiliza para validar requisitos en una etapa previa al diseño específico. En este sentido, el prototipo puede ser visto como una aceptación tácita de que los requisitos no son totalmente conocidos o entendidos antes del diseño y la implementación. El prototipo rápido puede ser usado como un medio para explorar nuevos requisitos y así ayudar a "controlar" su constante evolución.
- Prototipo evolutivo: Desde una perspectiva diferente, todo el ciclo de vida de un producto puede ser visto como una serie incremental de detallados prototipos acumulativos. Tradicionalmente, el ciclo de vida está dividido en dos fases distintas: desarrollo y mantenimiento. La experiencia ha demostrado que esta distinción es arbitraria y va en contra de la realidad ya que la mayor parte del costo del software ocurre después de que el producto se ha entregado. El punto de vista evolutivo del ciclo de vida del software considera a la primera entrega como un prototipo inicial en el campo. Modificaciones y mejoras subsecuentes resultan en nuevas entregas de prototipos más maduros. Este proceso continúa hasta que se haya desarrollado el producto final. La adopción de esta óptica elimina la distinción arbitraria entre desarrollo y mantenimiento, resultando en un importante cambio de mentalidad que afecta las estrategias para la estimación de costos, enfoques de desarrollo y adquisición de productos.

Por las características antes referidas se utilizará el prototipo rápido para el desarrollo de los módulos Actividades Educativas y Sistema de Colectivos. Para la captura de los requisitos se empleará el prototipo rápido debido a que no están bien claros los límites del negocio, además de que no se encuentran definidos los requisitos de los módulos. Este prototipo será de gran ayuda para favorecer un mejor entendimiento y comunicación con el cliente.

Sistemas existentes

Esta técnica consiste en analizar distintos sistemas ya desarrollados que estén relacionados con el sistema a ser construido. Por un lado, podemos analizar las interfaces de usuario, observando el tipo de información que se maneja y cómo es manejada, por otro lado también es útil analizar las distintas salidas que los sistemas producen (listados, consultas, etcétera), porque siempre pueden surgir nuevas ideas sobre la base de estas. Esta técnica será de mucho uso para el análisis de los sistemas SIGEP y SACORE.

1.5. Metodologías, Herramientas y Lenguajes

Para el desarrollo del proyecto SIGEP-Cuba se estudiaron diferentes metodologías y herramientas para elaborar un software competente con buena calidad y que cumpla con los principios tanto del Ministerio del Interior como de la Universidad de las Ciencias Informáticas. A continuación se identificarán las metodologías, herramientas y lenguajes definidos por la dirección del proyecto SIGEP-Cuba.

1.5.1. Metodología

1.5.1.1. Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP)

El Proceso Unificado de Desarrollo de Software constituye una metodología estándar para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. Este es un proceso de desarrollo de software que utiliza al Lenguaje Unificado de Modelado (UML) como lenguaje de modelado para la construcción de los esquemas del software. Actualmente es una de las metodologías más utilizadas para el análisis, diseño, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos porque se utiliza para proyectos grandes pero puede ser perfectamente adecuada a proyectos más pequeños.

La complejidad del proyecto unido al amplio equipo de desarrollo que no cuenta con la suficiente experiencia en desarrollo de software influyeron en la decisión de utilizar RUP para el proyecto.

Existen 3 características fundamentales que hacen que el Proceso Unificado sea único:

- Dirigido por casos de uso
- Centrado en la arquitectura
- Iterativo e Incremental

La metodología RUP se divide en 4 fases fundamentales en su desarrollo: (Inicio, Elaboración, Construcción, Transición) (Figura 1), para llevar cada uno de los hitos de las fases, RUP define 9 flujos de trabajos en los cuales se construyen determinados artefactos, los 6 primeros son ingenieriles y los 3 últimos de apoyo.

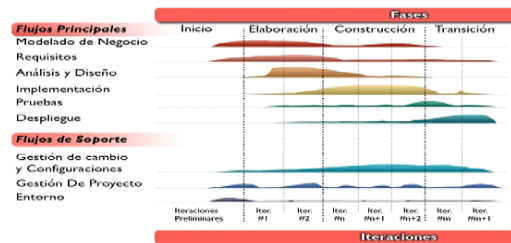


Figura 1: Ciclo de Vida de RUP

1.5.1.2. Herramientas

1.5.1.3. AxureRP Pro 5.5

Axure RP es la herramienta principal y líder en su tipo para la rápida creación de *wireframes*¹, prototipos y especificaciones para aplicaciones y sitios web. Entre sus principales ventajas o beneficios se encuentran:

- Permite la elaboración de un diseño más eficiente
- Prototipos experiencia dinámica
- Comunicar ideas con más claridad

1.5.1.4. SubVersion

El control de versiones se llevará a cabo con este software, el cual está destinado a facilitar el trabajo en equipo sobre un conjunto de ficheros. Permite que cada usuario se conecte desde un ordenador conectado a internet o a una red local al servidor para intercambiar modificaciones, el mismo guarda todos los cambios que se realicen sobre un fichero y brinda la opción de recuperar versiones anteriores. El acceso al servidor está protegido por contraseña y se es posible realizar copias de seguridad de toda la información. Es gratuito y multiplataforma.

¹Wireframes: Una representación esquemática de una página web sin elementos gráficos que muestran contenido y comportamiento de las páginas

1.5.1.5. Visual Paradigm

Las Herramientas CASE² consisten en diversas aplicaciones informáticas destinadas a aumentar la productividad en el desarrollo de software reduciendo el coste de las mismas en términos de tiempo y de dinero. Estas herramientas pueden ayudar en todos los aspectos del ciclo de vida de desarrollo del software.

Visual Paradigm para UML, es una herramienta CASE profesional que ayuda a construir aplicaciones de forma eficiente y que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: modelado del negocio, requisitos, análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue.

El diseño está centrado en los casos de uso y enfocado al negocio, permitiendo que se genere un software de mayor calidad. Hay que señalar su robustez, usabilidad y portabilidad y que se integra a diferentes herramientas Java. Está diseñada para dar soporte a arquitectos de sistemas, diseñadores, desarrolladores, analistas de procesos de negocio y modeladores de datos en los procesos de desarrollo de software. La Universidad de las Ciencias informáticas enseña la asignatura de Ingeniería de Software mediante el empleo de esta herramienta luego de haber pagado la licencia de la misma.

1.5.2. Lenguajes

1.5.2.1. Unified Modeling Language (UML)

El empleo de este lenguaje de modelado para el desarrollo del proyecto está dado por su compatibilidad con herramientas como Visual Paradigm y metodologías como RUP, utilizadas ambas en este proyecto, además por sus características y ventajas que ofrece para el modelado.

UML es un lenguaje para especificar, construir, visualizar y documentar los artefactos de un sistema de software orientado a objetos (OO). UML ofrece un estándar para describir un plano del sistema, incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes reutilizables. Es un lenguaje para especificar y no para describir métodos o procesos. Se puede aplicar en el desarrollo de software entregando gran variedad de formas para dar soporte a una metodología de desarrollo de software, tal como RUP. El UML está compuesto por diversos elementos gráficos que se

²CASE: **C**omputer **A**ided **S**oftware **E**ngineering; y en su traducción al Español significa Ingeniería de Software Asistida por Computación

combinan para conformar diagramas. La finalidad de los diagramas es presentar diversas perspectivas de un sistema, a las cuales se les conoce como modelo.

El modelo gráfico de UML tiene un vocabulario en el que se identifican:

- Elementos, son abstracciones que constituyen los bloques básicos de construcción.
- Relaciones, son aquellas que ligan los elementos.
- Diagramas, son la representación gráfica de un conjunto de elementos y visualizan un sistema desde diferentes perspectivas.

1.6. Arquitectura

La arquitectura de un software de un sistema de programa o computación es la estructura de las estructuras del sistema, la cual comprende los componentes del software, las propiedades de esos componentes visibles externamente y las relaciones entre ellos. (BAS, 98)

El Sistema de Gestión Penitenciaria es una Aplicación Informática distribuida en cada uno de los centros penitenciarios, las jefaturas provinciales y la DEP. El SIGEP-Cuba es accesible desde cualquier máquina cliente a través de un navegador web. La arquitectura del proyecto es basada principalmente en las funcionalidades y facilidades que propone el framework de desarrollo Grails.

1.6.1. Modelo Arquitectónico

La aplicación estará dividida en tres capas lógicas fundamentales:

- **Capa de Presentación:** En esta capa se encuentran las Vistas y la Lógica de Presentación. En la Lógica de Presentación se maneja todo el flujo web utilizando la implementación del patrón Modelo Vista Controlador que nos brinda Grails mediante Spring MVC.
- **Capa de Servicios de Negocio:** Encapsula toda la lógica de la aplicación en fachadas de negocio que son utilizadas por los controladores en la capa de presentación y se exponen algunos procesos de negocio a través de interfaces de servicios. A estas fachadas de negocio se le aplican la seguridad a nivel de métodos y de objetos de negocio, auditorias, cache, política de transacciones, entre otros.
- **Capa de Acceso a Datos:** Maneja los objetos de acceso a datos abstrayéndolos del mecanismo de persistencia usado; a través de interfaces que exponen las operaciones de persistencia definidas para cada uno de los DAOs e implementadas utilizando Hibernate, que es un framework

de mapeo a objeto-relacional (ORM).

1.7. Conclusiones

Después de analizada la importancia que tiene mejorar la calidad de vida de los internos, así como elevar al máximo la calidad de los productos en el proceso de desarrollo del software; y visto que no se encuentran definidos los requisitos de los módulos Actividades Educativas y Sistema de Colectivos para el subsistema Tratamiento Penitenciario del SIGEP-Cuba que permitan la gestión y el control adecuado y eficiente, se hace necesario proponer la presente investigación, con el objetivo de dar respuesta a las necesidades existentes.

En este capítulo se profundizó en el conocimiento de algunos conceptos necesarios para la comprensión del trabajo, así como se analizaron distintos sistemas de gestión penitenciaria existentes y se concluyó que no satisfacen las demandas de los clientes del SIGEP-Cuba. Además se identificaron las herramientas, lenguajes y metodologías que serán utilizadas a lo largo del desarrollo de los módulos y que fueron definidas por la dirección del proyecto.

Después del estudio realizado de los diferentes aspectos tratados en este capítulo quedan sentadas las bases para el desarrollo del trabajo.

Capítulo 2: Características del Sistema

2.1. Introducción

El presente capítulo se dedica a la descripción de la solución propuesta para lograr nuestro objetivo general: “Realizar análisis y diseño de los requisitos de los módulos Actividades Educativas y Sistema de Colectivo del SIGEP-Cuba”. Por tanto, se definirán las entidades principales relacionadas con el Modelo del Dominio, para concretar conceptos fundamentales presentes en la aplicación, requisitos funcionales, así como la realización del modelo conceptual. Se definirán además los actores y casos de uso del sistema, las relaciones que existen entre ambos representados en el diagrama de casos de uso del sistema, se describirán los casos de uso teniendo en cuenta la acción del actor y la respuesta del sistema y finalmente se validarán los requisitos funcionales.

2.2. Problema

El Sistema Penitenciario Cubano cuenta hoy con un sistema automatizado que apoya la gestión de los principales datos del recluso y algunos aspectos de trabajo de la especialidad. Este sistema lleva 7 años en explotación y ha ido perfeccionándose de acuerdo a las necesidades de sus usuarios pero aún existen problemas por resolver. Entre estos problemas tenemos:

- A los especialistas de Tratamiento Penitenciario les resulta muy trabajoso llevar el control de todas las Actividades Educativas que se realizan, así como los resultados de los internos.
- No se registra información suficiente sobre los Sistema de Colectivos.
- No hay un control sobre los medios de apoyo a las Actividades Educativas.

El SACORE contiene muchas de las funcionalidades necesarias para el trabajo con los internos en los centros penitenciarios, pero todavía quedan pendientes un grupo de requisitos que el sistema actual no cubre entre los que se encuentran los requisitos de los procesos de Actividades Educativas y Sistema de Colectivos.

2.3 Objeto de Automatización

Los procesos que serán objeto de automatización serán los referentes al Sistema de Colectivos y las Actividades Educativas pertenecientes al Tratamiento Penitenciario del Sistema Penitenciario Cubano.

2.4. Información que se Maneja

La información a manejar está enmarcada en los procesos que son objeto de automatización. Es decir se trabajará con datos de los internos y de los colectivos y será de utilidad en la realización de otros procesos del Sistema Penitenciario Cubano.

2.5. Propuesta de Solución

Con el fin de cumplir con los objetivos y requisitos planteados en este trabajo se tiene como propuesta de solución, el análisis y diseño de los módulos Sistema de Colectivos y Actividades Educativas pertenecientes al subsistema Tratamiento Penitenciario del SIGEP-Cuba.

2.6. Reglas del Negocio

En toda organización tanto los procesos que se llevan a cabo, como la información que estos manejan están restringidos por las reglas del negocio. Éstas son importantes limitaciones, prohibiciones o condiciones que se deben cumplir para lograr el correcto funcionamiento del sistema. El proceso de especificación implica que hay que “identificarlas” dentro del negocio, “evaluar” si son relevantes dentro del campo de acción que se está modelando. Las mismas se encuentran a continuación:

2.6.1. Reglas del Negocio: Módulo Sistema de Colectivos

- Un interno que no esté evaluado criminológicamente no puede evaluarse profilácticamente.
- Las medidas de seguridad no se ejecutan si el jefe de unidad no firma el acta de medida de seguridad que se le aplique al interno.
- Los miembros propuestos por el educador guía para pertenecer al Consejo de Interno y Consejo de Familia solo pueden ser aprobados por el jefe de la unidad.
- Los usuarios que pueden acceder a esta funcionalidad son: Jefe de Tratamiento Penitenciario, Jefe de Orden Interior, Consejo, Oficial de Tratamiento Penitenciario y El Educador Guía (EG). En el caso del EG cada uno, en lo referente a los Consejos de Internos, Familia y Educadores, solo tendrá acceso a los documentos de su colectivo.

- Según el consejo seleccionado en el registro de una reunión solo podrán mostrarse los documentos que requiere dicho consejo.
- Si el usuario que va a efectuar el registro de una reunión es un educador guía, podrá tener acceso a todos los consejos. En el caso de ser otro oficial solo se mostrará el consejo metodológico y el consejo profiláctico.

2.6.2. Reglas del Negocio: Módulo Actividades Educativas

- El plazo de trabajo de los incorporados al trabajo no remunerado será de no más de 6 meses y se calculará como:

Fecha de fin de la actividad = Fecha de comienzo de la actividad + 6 meses

- Los incorporados al trabajo no remunerado solo podrán realizar labores de embellecimiento, apoyo en los picos de cosecha en las actividades agropecuarias, mantenimiento, higienización, mejoramiento de la alimentación y de condiciones de vida, del Centro Penitenciario donde cumplen sanción y de Entidades que tengan fuerza de trabajo convenidas de forma estable y requieran ante una contingencia utilizar esta forma de trabajo.
- Aquellos internos que tengan incidencias o estén bajo la aplicación de alguna medida de seguridad no podrán participar en las actividades educativas.

2.7. Modelo del Dominio

Después de realizado un estudio de los procesos que se van a efectuar no se logró determinar un proceso de negocio con fronteras bien establecidas, ya que no se puede determinar con claridad las personas que lo iniciaban, ni los que desarrollaban las actividades en cada uno de estos procesos, además no están bien definidos los flujos de los eventos, así como las funciones que se desarrollan en el ambiente o entorno que se definen, en el cual está enmarcado el problema. Debido a esta poca estructuración del modelo de negocio se llevará a cabo la realización del modelo de dominio, en el cual se identifican diferentes conceptos a los que se les da una definición determinada, y se intentan unir o relacionar en un modelo de dominio.

Con este modelo se pretende contribuir a la comprensión del contexto del sistema, y por lo tanto también contribuir a la comprensión de los requisitos del sistema que se desglosan del contexto. Para capturar

correctamente los requisitos y poder construir de forma adecuada un sistema, se necesita tener un firme conocimiento del objeto de estudio del mismo.

En el modelo del dominio los objetos son entidades que existen en el mundo real y no de los componentes de software, además tienen identidad y son distinguibles entre sí. El modelo de dominio contiene clases de objetos, las que a su vez incluyen asociaciones entre sí y cada una posee atributos pero no métodos, ya que en el modelo de dominio no se muestra comportamiento. La representación con UML del modelo de dominio es a través de diagramas de clases, que muestra a clientes, usuarios, revisores y desarrolladores cómo se relacionan las clases del dominio.

El modelo de dominio se describe mediante diagramas UML, es decir, diagramas de clases, los que muestran a los clientes, usuarios, revisores, y a otros desarrolladores las clases del dominio y como se relacionan unas con otras mediante asociaciones. (Roles, y otros)

2.7.1. Identificación de los conceptos del dominio

Además se mostrarán mediante un glosario de términos los principales conceptos que se manejan en el dominio del sistema en desarrollo. Esto ayuda a los usuarios, clientes, desarrolladores e interesados a utilizar un vocabulario común para poder entender el contexto en que se enmarca el sistema.

2.7.1.1. Sistema de Colectivos

- Sistema de Colectivos: Estructura a través de la cual se organiza a los internos con el objetivo de brindarle el tratamiento educativo establecido.
- Colectivo: Es la célula organizativa básica del Sistema Penitenciario Cubano, en cuyo espacio (estructural y arquitectónico) convive un colectivo homogéneo y estable de reclusos, compartiendo sus integrantes un área de dormitorio común y otras instalaciones de servicio para su uso exclusivo o alterno con otros colectivos.
- Educador Guía: oficial con preparación especializada para el desempeño de este cargo.
- Interno: personas sancionados (persona ejecutoriamente sancionada a privación de libertad o a trabajo correccional con internamiento), asegurados (persona a quien se le hubiere impuesto una medida de seguridad reeducativa de internamiento) y acusados (persona a quien se le haya decretado la medida cautelar de prisión provisional)

- Consejo de Familia: integrado por familiares de internos del colectivo, seleccionados por el Educador Guía.
- Consejo de Educadores: dirigido por el Educador Guía e integrado por los educadores auxiliares, personal militar y civil vinculado al centro y al tratamiento de los internos.
- Consejo de Internos: integrado por comisiones que apoyan el trabajo del Educador Guía.
- Lugares de internamiento: se clasifican de varias formas: centros penitenciarios para el cumplimiento de la sanción de privación de libertad y la medida cautelar de prisión provisional. Además de los centros especializados de trabajo y estudio para el cumplimiento de las sanciones, medidas privativas de libertad y de trabajo correccional con internamiento. También clasifican como lugares de internamiento las prisiones hospitales, nacional y provinciales, y prisiones-sanatorios para portadores del VIH SIDA. Se incluyen las salas de penados de hospitales provinciales de la red nacional de Salud Pública, para internos que requieran de una atención médica hospitalaria.
- Jefe de Unidad o Lugar de Internamiento: encargado de analizar la situación operativa y adoptar las decisiones correspondientes que garanticen la organización, funcionamiento y vitalidad del Sistema Penitenciario a ese nivel.
- Consejo Metodológico: El Consejo Metodológico tiene como función el análisis del tratamiento general que se dispensa a los internos, el trabajo educativo, la organización y el funcionamiento del Sistema de Colectivos.
- Consejo Profiláctico: tiene como función la prevención particular y general, el análisis de aquellos internos que observan reiteradas indisciplinas e incidencias, problemas de inadaptación y desajustes de conducta y la adopción de las medidas de tratamiento correspondientes para mejorar su comportamiento; así como la decisión de aprobar razonadamente la medida de seguridad de los internos.
- Acta: Documento que se emite en cada reunión de los consejos. Cada consejo tiene su propia acta.
- Informe de Primera Presentación a Consejo Profiláctico: Documento que se presenta en la reunión del Consejo Profiláctico si es la primera vez que un interno va al Consejo Profiláctico.
- Evaluación de Reanálisis: Documento que se presenta en la reunión del Consejo Profiláctico si no es la primera vez que un interno va al Consejo Profiláctico.
- Evaluación para la Aplicación de Medida de Seguridad: Documento que se emite en el Consejo Profiláctico si se le va a aplicar alguna medida de seguridad aun interno.

2.7.1.2. Actividades Educativas

- Actividades Educativas: Actividades planificadas con el objetivo de fomentar hábitos de convivencia social
- Actividades deportivas, culturales y recreativas: tienen un contenido educativo y están orientadas esencialmente a estimular la participación masiva de los internos en las mismas, a desarrollar hábitos de convivencia en grupo, de disciplina, solidaridad y pertenencia
- Visitas demostrativas: visitas planificadas a centros de promoción cultural. Pueden ser lugares de interés histórico, cultural, social, artístico, deportivo u otros.
- Educación Jurídica: actividad dirigida a lograr el reconocimiento de la responsabilidad jurídica por el delito cometido, el estricto cumplimiento del orden y la disciplina interna, a la disminución de la reincidencia delictiva y a la comprensión de la necesidad del respeto a las normas de convivencia social.
- Actividades Políticas: tiene un carácter político con el objetivo de mantener al interno informado políticamente.
- Trabajo no Remunerado: incorporación voluntaria y no remunerada del interno a labores de autoconsumo, mantenimiento constructivo y otras actividades productivas propias de los mismos, para el mejoramiento de la alimentación y las condiciones de vida
- Talleres: actividad que tiene el propósito de contribuir a la educación estética de los internos.
- Colaboradores: Personas encargadas del asesoramiento de las actividades artísticas, culturales, deportivas y recreativas con los internos.
- Instructores: Personas encargadas del asesoramiento de las actividades artísticas, culturales, deportivas y recreativas con los internos.
- Convenios Educativos: actas de cooperación con los diferentes organismos y organizaciones políticas y de masas, dirigidas a organizar el asesoramiento y la realización de las actividades artísticas, culturales, deportivas y recreativas con los internos.
- Medios de Apoyo: medios que facilitaran y apoyaran la realización de las actividades educativas tanto deportivas, culturales como recreativas.

2.7. 2. Diagrama de Clases del Modelo de Dominio

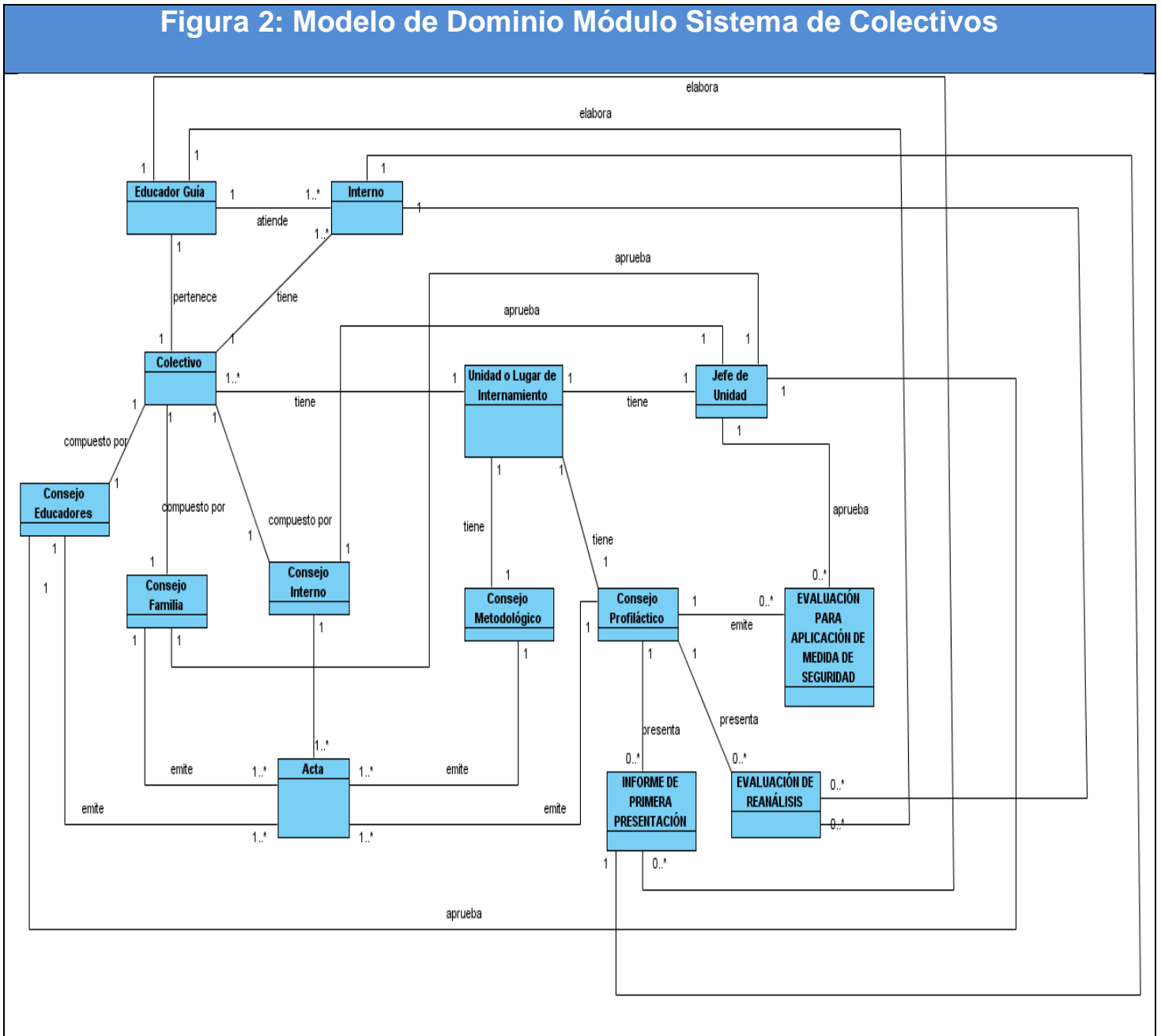
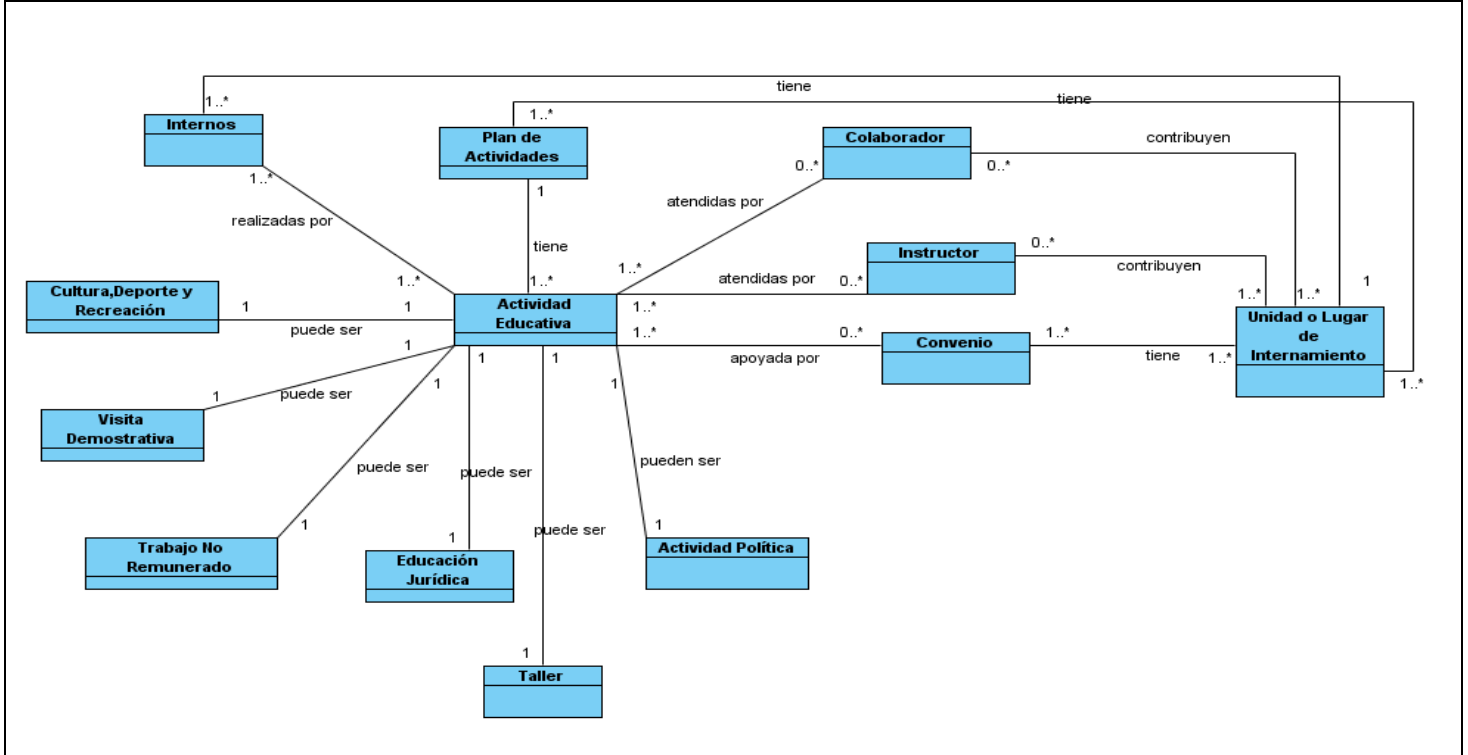


Figura 3: Modelo de Dominio: Módulo Actividades Educativas



2.8. Especificación de los Requisitos del Software.

El flujo de trabajo de requisitos es uno de los más importantes, porque en él se establece qué es lo que tiene que hacer exactamente el sistema que se construya.

2.8.1. Requisitos Funcionales

Una vez descrito el modelo de dominio, para poder identificar que debe hacer el sistema y entender su funcionamiento, es fundamental conocer los requisitos funcionales que el sistema debe cumplir. Los requisitos funcionales deben comprenderlo tanto los desarrolladores como los usuarios, a continuación se relacionan los que debe cumplir la aplicación a desarrollar:

2.8.1.1 Requisitos Funcionales de Sistema de Colectivos

RF1. Gestionar Colectivo: El sistema permite al Educador Guía Gestionar un colectivo

RF1.1. Crear Colectivo: El sistema debe permitir crear un nuevo colectivo

- RF1.2.** Modificar Colectivo: El sistema debe permitir modificar la información sobre un colectivo.
- RF2.** Gestionar Consejo de Internos: El sistema permite al Educador Guía Gestionar el Consejo de Internos.
 - RF2.1.** Crear Consejo de Internos: Permite crear un nuevo Consejo de Internos.
 - RF2.2.** Modificar Consejo de Internos: El sistema debe permitir modificar un Consejo de Internos.
- RF3.** Gestionar Consejo de Familia: El sistema permite al Educador Guía Gestionar un Consejo de Familia.
 - RF3.1.** Crear Consejo de Familia: Permite crear un nuevo Consejo de Familia.
 - RF3.2.** Modificar Consejo de Familia: El sistema debe permitir modificar un Consejo de Familia.
- RF4.** Gestionar Consejo de Educadores: Permite al Educador Guía Gestionar un consejo de Educadores.
 - RF4.1.** Crear Consejo de Educadores: Permite crear un nuevo Consejo de Educadores.
 - RF4.2.** Modificar Consejo de Educadores: El sistema debe permitir modificar un Consejo de Educadores.
- RF5.** Gestionar Consejo Metodológico: Permite al Educador Guía Gestionar un Consejo Metodológico.
 - RF5.1.** Crear Consejo Metodológico: Permite crear un nuevo Consejo Metodológico.
 - RF5.2.** Modificar Consejo Metodológico: El sistema debe permitir modificar un Consejo Metodológico.
- RF6.** Gestionar Consejo Profiláctico: Permite al Educador Guía Gestionar un Consejo Profiláctico.
 - RF6.1.** Crear Consejo Profiláctico: Permite crear un nuevo Consejo Profiláctico.
 - RF6.2.** Modificar Consejo Profiláctico: El sistema debe permitir modificar un Consejo Profiláctico.
- RF7.** Consultar Documentos de Consejo: El sistema debe permitir a los usuarios consultar los documentos guardados sobre las reuniones de los consejos.
- RF8.** Registrar Reunión: Permite registrar los datos de las reuniones de los consejos.
- RF9.** Generar modelo: Permite Generar los modelos u otros documentos que se requieran imprimir.
- RF10.** Adicionar Documento: Adicionar algún documento permitiendo adjuntarlo.
- RF11.** Buscar Interno: Permite buscar los datos de un interno.
- RF12.** Registrar Documento: Permite al educador guía registrar e imprimir documentos sobre los internos.
- RF13.** Consultar Colectivo: Permite al educador guía consultar toda la información sobre el consejo del cual es responsable
- RF14.** Buscar Trabajador: Permite buscar los datos de un trabajador.
- RF15.** Buscar Persona: Permite buscar a una persona para ser miembro del consejo de familia.

2.8.1.2. Requisitos Funcionales de Actividades Educativas

RF1. Gestionar Plan de Actividades: El sistema debe permitir Gestionar el Plan de Actividades.

RF1.1. Insertar Plan de Actividades: Permite insertar un nuevo plan de actividades

RF1.2. Modificar Plan de Actividades: Permite modificar un plan de actividades.

RF1.3. Consultar Plan de Actividades: Permite consultar un plan de actividades.

RF2. Gestionar Actividad Educativa: El sistema debe permitir Gestionar la información sobre las Actividades Educativas.

RF2.1. Insertar Actividad Educativa: Permite registrar o insertar una nueva Actividad Educativa.

RF2.2. Modificar Actividad Educativa: Permite modificar la información de una Actividad Educativa.

RF2.3. Consultar Actividad Educativa: Permite buscar una Actividad Educativa.

RF3. Gestionar Convenio Educativo: Permite Registrar los convenios que se hacen con entidades educativas para el apoyo a las Actividades Educativas.

RF3.1. Registrar Convenio Educativo: Permite registrar un Convenio Educativo.

RF3.2. Modificar Convenio Educativo: Permite modificar la información de un Convenio Educativo.

RF4. Administrar Matrícula de Internos: Permite registrar la incorporación o desincorporación de los internos a las actividades educativas

RF5. Registrar ejecución de actividad educativa: Permite registrar los resultados de la actividad educativa, si fue efectuada o no y cuáles internos fueron.

RF6. Registrar Actividad: Permite registrar las actividades educativas en un Plan de Actividades.

RF7. Consultar Planes Pasados: Permite consultar planes pasados.

RF8. Generar Modelo: Permite Generar los modelos u otros documentos que se requieran imprimir.

RF9. Buscar Trabajador: Permite buscar los datos de un trabajador.

2.9. Definición de los Casos de Uso

2.9.1. Actores del Sistema

Tabla 1: Actores del Sistema. Módulo de Sistemas Colectivos

Actores	Descripción
Educador Guía	Es el encargado de Gestionar la información referente a al colectivo y los consejos de: Interno, Familia y Educadores.

Oficial de Tratamiento Penitenciario	Encargado de Gestionar la información referente a los consejos: Profiláctico y Metodológico. Además será el encargado de Gestionar el colectivo.
Usuarios	Podrán consultar la documentación de los Consejos según los permisos que tenga cada uno.
Consejo	Registrará la información sobre las reuniones de los Consejos.

2.9.2. Casos de uso del sistema.

2.9.2. Aplicación de Patrones de Caso de Uso

Un **Patrón** es definido como una pareja de problema / solución con un nombre, que codifica (estandariza) buenos principios y sugerencias relacionados frecuentemente con la asignación de responsabilidades.

La experiencia en la utilización de casos de uso ha evolucionado en un conjunto de patrones que permiten con más precisión reflejar los requisitos reales, haciendo más fácil el trabajo con los sistemas, y mucho más simple su mantenimiento.

Preciso y Legible

Este patrón plantea que las descripciones de los casos de uso sean lo suficientemente legibles como para que los clientes comprendan hasta donde se están describiendo las funcionalidades del sistema a construir. Además le permitirá al usuario evaluar y precisar cada caso de uso con el fin de definir que es lo que está listo para comenzar a implementar.

Adición

En el caso de este patrón alternativo, la subsecuencia común de casos de uso, extiende los casos de uso compartiendo la subsecuencia de acciones. Los otros casos de uso modelan el flujo que será expandido con la subsecuencia. Este patrón es preferible usarlo cuando otros casos de uso se encuentran propiamente completos, o sea, que no requieren de una subsecuencia común de acciones para modelar los usos completos del sistema.

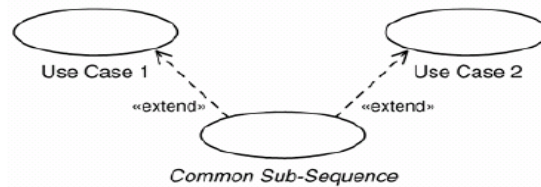


Figura 4: Patrón Adición

Múltiples actores

➤ Roles comunes

Puede suceder que los dos actores jueguen el mismo rol sobre el CU. Este rol es representado por otro actor, heredado por los actores que comparten este rol. Es aplicable cuando, desde el punto de vista del caso de uso, solo exista una entidad externa interactuando con cada una de las instancias del caso de uso.

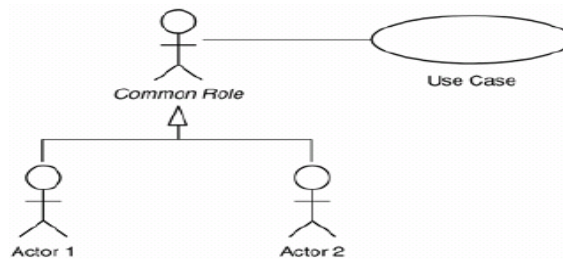


Figura 5: Patrón Múltiples actores: Roles comunes

CRUD (Creating, Reading, Updating, Deleting)

Este patrón se basa en la fusión de casos de uso simples para formar una unidad conceptual

➤ Parcial

Este patrón alternativo modela una de las vías de los casos de uso como un caso de uso separado. Es preferiblemente utilizado cuando una de las alternativas de los casos de uso es más significativa, larga o más compleja que las otras.

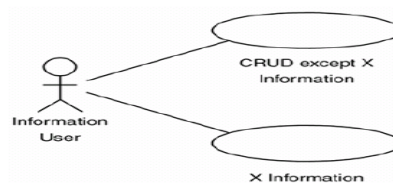


Figura 6: Patrón CRUD: Parcial

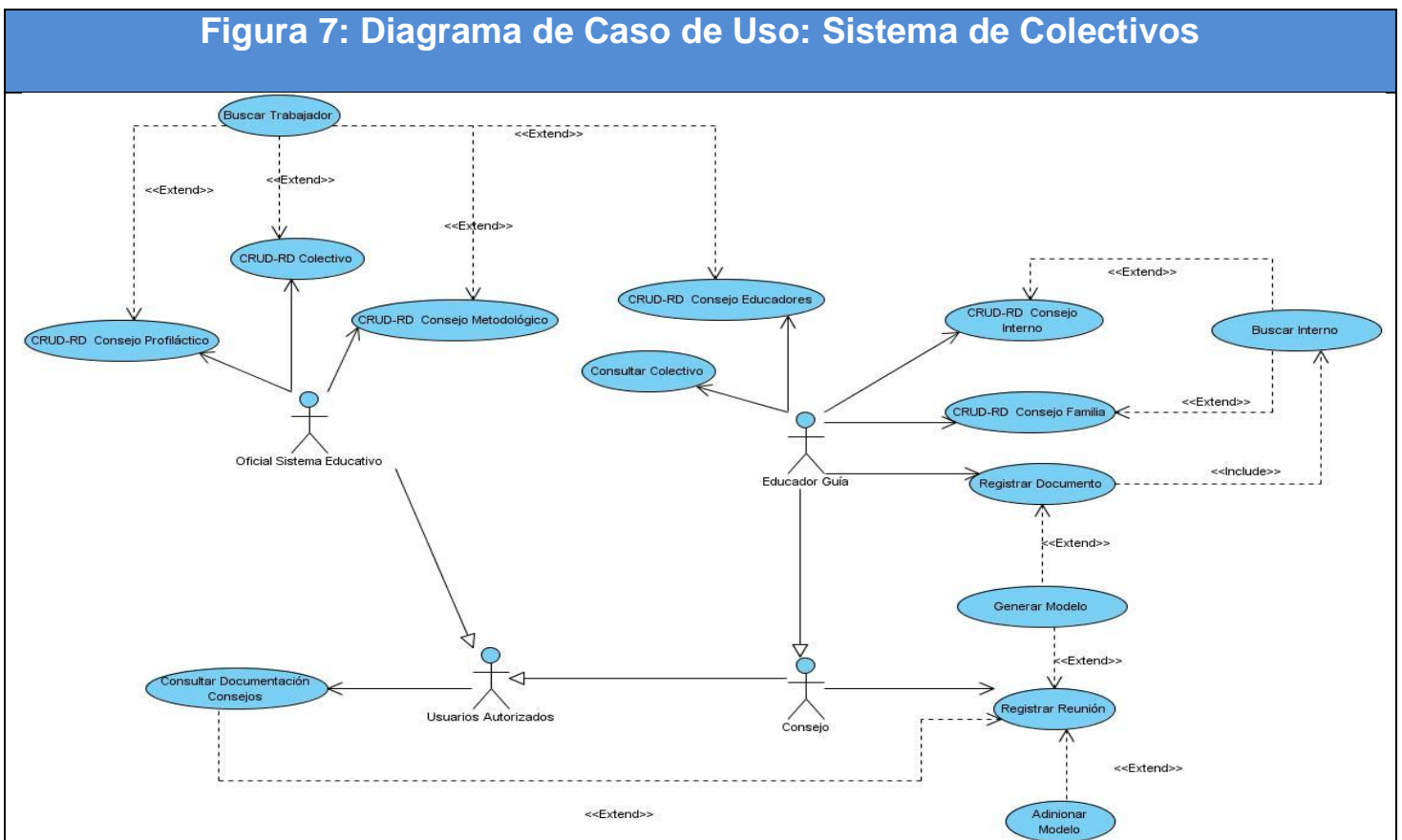
Escenario más Fragmentos

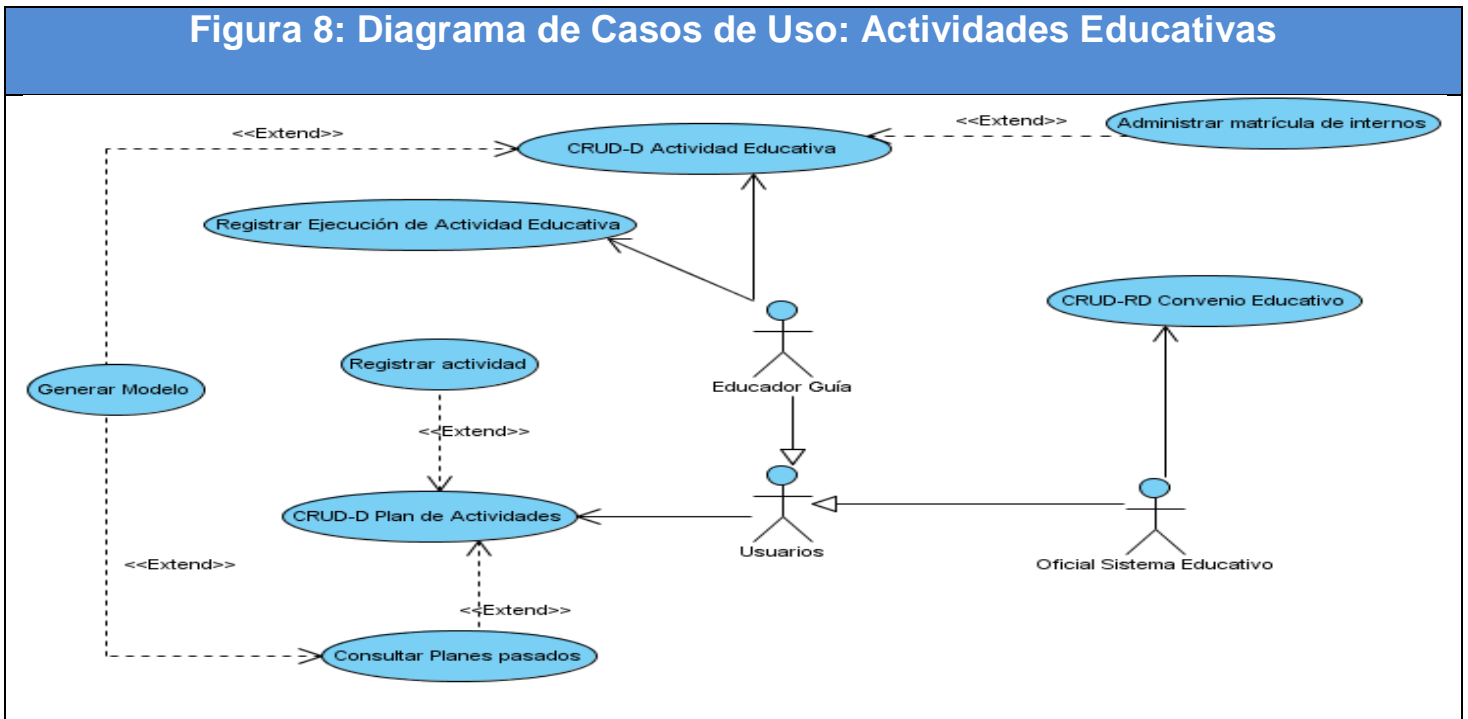
Cuando se está describiendo un caso de uso, se deben escribir los eventos del flujo principal como un escenario simple sin considerar posibles fallos quedando claramente identificado. Seguido de esto se pondrán los flujos que muestran condiciones alternativas que podrán ocurrir.

El nombre revela la intención

La utilización de este patrón permite tener los casos de uso nombrados correctamente, ya que propone crear los nombres de los casos de uso con un verbo que identifique la función que se realiza o una frase que represente la meta del actor primario.

2.9.2.1. Diagrama de Casos de Uso





2.9.3. Descripción de los casos de uso del sistema.

Los casos de uso son artefactos narrativos que describen, bajo la forma de acciones y reacciones, el comportamiento del sistema desde el punto de vista del usuario. Por lo tanto, establece un acuerdo entre clientes y desarrolladores sobre las condiciones y posibilidades que debe cumplir el sistema.

A continuación se dará una breve descripción de cada uno de ellos divididos por módulos.

2.9.3.1 Descripción de casos de uso del sistema: Módulo Sistema de Colectivos

Tabla 2: CU1: Gestionar Colectivo

Caso de Uso	Gestionar Colectivo
Actor	Oficial de Tratamiento Penitenciario
Descripción	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona la opción de Gestionar un colectivo y el sistema le permite, la creación o modificación de un colectivo. La creación del colectivo permite al actor seleccionar locales para conformar la estructura de su

	colectivo. Por su parte el modificar colectivo permite adicionar nuevos locales o quitar locales del colectivo, modificando así su estructura. Finaliza el caso de uso con la creación o modificación del colectivo.
Referencia	RF1, RF1.1, RF1.2

Tabla 3: CU2: Gestionar Consejo de Internos

Caso de Uso	Gestionar Consejo de Internos
Actor	Educador Guía
Descripción	Este caso de uso tiene como objetivo la gestión del consejo de internos y se inicializa cuando el Educador Guía selecciona la opción de Gestionar Consejo de Internos. Por su parte el sistema le brindara la posibilidad de Crear un consejo o modificar un consejo ya existente. El caso de uso finaliza con la creación o modificación del consejo de internos.
Referencia	RF2, RF2.1,RF2.2

Tabla 4: CU3: Gestionar Consejo de Familia

Caso de Uso	Gestionar Consejo de Familia
Actor	Educador Guía
Descripción	Este caso de uso tiene como objetivo la gestión del consejo de familia y se inicializa cuando el Educador Guía selecciona la opción de Gestionar Consejo de Familia. Por su parte el sistema le brindara la posibilidad de Crear un consejo o modificar un consejo ya existente. El caso de uso finaliza con la creación o modificación del consejo de familia.
Referencia	RF3, RF3.1, RF3.2

Tabla 5: CU4: Gestionar Consejo de Educadores

Caso de Uso	Gestionar Consejo de Educadores
Actor	Educador Guía
Descripción	Este caso de uso tiene como objetivo la gestión del consejo de educadores y se inicializa cuando el Educador Guía

	selecciona la opción de Gestionar Consejo de Educadores. Por su parte el sistema le brindara la posibilidad de Crear un consejo o modificar un consejo ya existente. El caso de uso finaliza con la creación o modificación del consejo de educadores.
Referencia	RF4, RF4.1, RF4.2

Tabla 6: CU5: Buscar Interno

Caso de Uso	Buscar Interno
Actor	Educador Guía
Descripción	El CU se inicia cuando el sistema muestra los criterios de búsqueda para buscar un interno, el usuario del sistema introduce los datos y el sistema brinda la posibilidad de seleccionar el interno.
Referencia	RF11

Tabla 7: CU6: Gestionar Consejo Metodológico

Caso de Uso	Gestionar Consejo Metodológico
Actor	Oficial de Tratamiento Penitenciario
Descripción	Este caso de uso tiene como objetivo la gestión del consejo metodológico y se inicializa cuando el Oficial de Tratamiento Penitenciario selecciona la opción de Gestionar Consejo Metodológico. Por su parte el sistema le brindara la posibilidad de Crear un consejo o modificar un consejo ya existente. El caso de uso finaliza con la creación o modificación del consejo metodológico.
Referencia	RF5, RF5.1, RF5.2

Tabla 8: CU7: Gestionar Consejo Profiláctico

Caso de Uso	Gestionar Consejo Profiláctico
Actor	Oficial de Tratamiento Penitenciario
Descripción	Este caso de uso tiene como objetivo la gestión del consejo profiláctico y se inicializa cuando el Oficial de Tratamiento Penitenciario selecciona la opción de Gestionar Consejo

	profiláctico. Por su parte el sistema le brindara la posibilidad de Crear un consejo o modificar un consejo ya existente. El caso de uso finaliza con la creación o modificación del consejo profiláctico.
Referencia	RF6, RF6.1, RF6.2

Tabla 9: CU8: Consultar Documentación de Consejos

Caso de Uso	Consultar Documentación de Consejos
Actor	Usuarios Autorizados
Descripción	Este caso de uso permitirá a los usuarios consultar la documentación existente sobre los consejos en dependencia de sus permisos para hacerlo. El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción de Consultar documentación de consejos, el sistema le brindará la posibilidad de realizar una búsqueda y finalizara cuando el actor seleccione Terminar.
Referencia	RF7

Tabla 10: CU9: Consultar Colectivo

Caso de Uso	Consultar Colectivo
Actor	Educador Guía
Descripción	Este caso de uso le permitirá al Educador Guía consultar toda la información existente sobre su colectivo y los internos del mismo.
Referencia	RF13

Tabla 11: CU10: Registrar Reunión

Caso de Uso	Registrar Reunión
Actor	Consejo
Descripción	Este caso de uso se ejecutará en cada reunión de los diferentes consejos existentes con el objetivo de registrar toda la información de la misma. El caso de uso inicia cuando el Consejo accede a la opción de Registrar Reunión y el sistema le brinda la posibilidad de seleccionar el tipo de

	consejo. Después de seleccionado por el actor, el sistema mostrara todo lo que debe registrarse en esa reunión. Permite además adicionar documentos, en caso de ser necesario y de imprimir. Finaliza el caso de uso con la selección de la opción Terminar.
Referencia	RF8

Tabla 12: CU11: Adicionar Documento

Caso de Uso	Adicionar Documento
Actor	Consejo
Descripción	El CU se inicia cuando un usuario del sistema desea adjuntar un documento, lo selecciona y el sistema brinda la posibilidad de adjuntarlo.
Referencia	RF10

Tabla 13: CU12: Generar Modelo

Caso de Uso	Generar Modelo
Actor	Consejo
Descripción	El CU se inicia cuando, una vez que el usuario del sistema seleccione la opción generar el modelo o documento de determinado elemento del sistema penitenciario, el sistema permite visualizar el modelo o documento.
Referencia	RF9

Tabla 14: CU13: Registrar Documento

Caso de Uso	Registrar Documento
Actor	Educador Guía
Descripción	El caso de uso inicia, una vez que el Educador Guía seleccione la opción registrar documento, el sistema muestra los documentos que puede registrar el actor.
Referencia	RF12

Tabla 15: CU14: Buscar Trabajador

Caso de Uso	Buscar Trabajador
Actor	Educador Guía, Oficial de Sistema Educativo
Descripción	El CU se inicia cuando el sistema muestra los criterios de

	búsqueda para buscar un trabajador, el usuario del sistema introduce los datos y el sistema brinda la posibilidad de seleccionar el trabajador.
Referencia	RF14

Tabla 16: CU15: Buscar Persona

Caso de Uso	Buscar Persona
Actor	Educador Guía
Descripción	El CU se inicia cuando el sistema muestra los criterios de búsqueda para buscar la persona que será miembro del consejo de familia, el usuario del sistema introduce los datos y el sistema brinda la posibilidad de seleccionar la persona.
Referencia	RF15

2.9.3.2 Descripción de casos de uso del sistema: Módulo Actividades Educativas

Tabla 17: CU1: Gestionar Plan de Actividades

Caso de Uso	Gestionar Plan de Actividades
Actor	Usuarios
Descripción	Este caso de uso tiene como objetivo permitir la gestión del Plan de Actividades. El caso de uso inicia cuando una vez seleccionada la opción Gestionar Plan de actividades el sistema brinda la posibilidad de Insertar, Modificar o Consultar un Plan.
Referencia	RF1, RF1.1,RF1.2,RF1.3

Tabla 18: CU2: Gestionar Actividad Educativa

Caso de Uso	Gestionar Actividad Educativa
Actor	Educador Guía
Descripción	Este caso de uso tiene como objetivo permitir la gestión de las Actividades Educativas. El caso de uso inicia cuando una vez seleccionada la opción Gestionar Actividad Educativa el sistema brinda la posibilidad de Insertar, Modificar o Consultar una

	Actividad Educativa y e administrar la matrícula de las mismas.
Referencia	RF2, RF2.1,RF2.2,RF2.3

Tabla 19: CU3: Administrar Matrícula

Caso de Uso	Administrar Matrícula
Actor	Educador Guía
Descripción	Tiene como objetivo permitir la incorporación o desincorporación de los internos a las actividades educativas. El caso de uso se inicia cuando el educador guía selecciona la opción de administrar matrícula y el sistema le muestra un listado de los internos que están incorporados y los que aun no están en ninguna actividad permitiéndole a este incorporar nuevos internos a las actividades o desincorporar los que ya están matriculados.
Referencia	RF3

Tabla 20: CU4: Gestionar Convenio Educativo

Caso de Uso	Gestionar Convenio Educativo
Actor	Oficial de Tratamiento Penitenciario
Descripción	Este caso de uso que inicia cuando el Oficial e Tratamiento Penitenciario selecciona la opción de Gestionar Convenio, permite registrar o modificar los convenios educativos que se hacen con entidades educativas para el apoyo a las Actividades Educativas.
Referencia	RF4

Tabla 21: CU5: Registrar Actividad

Caso de Uso	Registrar Actividad
Actor	Usuario
Descripción	Este caso de uso brinda al usuario la posibilidad de insertar las actividades del plan de actividades. El caso de uso inicia

	cuando este accede al vínculo y el sistema le muestra los campos necesarios a llenar para registrar una actividad. Culmina el caso de uso con el registro de una nueva actividad en el plan de actividades.
Referencia	RF6

Tabla 22: CU6: Registrar Ejecución de Actividad Educativa

Caso de Uso	Registrar Ejecución de Actividad Educativa
Actor	Educador Guía
Descripción	Permite al educador guía registrar los resultados de la actividad educativa que previamente fue creada. Además se encargará de el registro de la asistencia a dicha actividad y en el caso de que algún interno que estuviera matriculado y por diversas razones no participó, guardará los motivos de su ausencia.
Referencia	RF5

Tabla 23: CU7: Consultar Planes Pasados

Caso de Uso	Consultar Planes Pasados
Actor	Usuarios
Descripción	Este caso de uso tiene como objetivo permitir a los usuarios consultar los planes de actividades de trimestres pasados. Además brinda la posibilidad de imprimir el plan seleccionado.
Referencia	RF7

Tabla 24:CU8: Generar Modelo

Caso de Uso	Generar Modelo
Actor	Consejo
Descripción	El CU se inicia cuando, una vez que el consejo seleccione la opción generar el modelo o documento de determinado elemento del sistema penitenciario, el sistema permite visualizar el modelo o documento.
Referencia	RF8

2.9.4 Definición de los Casos de Uso del sistema

En esta sección se muestra la descripción detallada de 4 casos de uso del sistema.

2.9.4.1 Definición de los Casos de Uso del Sistema: Módulo Sistema de Colectivos

Tabla 25: Descripción del CUS "Gestionar Colectivo"

Objetivo	Crear y actualizar los datos de un colectivo.	
Actores	Oficial de Tratamiento Penitenciario (OSE)	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el actor selecciona la opción de Gestionar Colectivo.	
Referencias	RF3.6.1, RF3.6.2	
Complejidad	Alta	
Prioridad	Crítico	
Precondiciones	El usuario del sistema debe estar autenticado y con los permisos asignados para Gestionar un colectivo.	
Postcondiciones	Se crea o se actualiza los datos de un colectivo.	
Flujo de eventos		
Flujo básico Gestionar Colectivo		
	Actor	Sistema
1.	El OSE selecciona la opción "Gestionar Colectivo".	
2.		El sistema da la opción de crear o modificar un colectivo.
3.	El actor selecciona una de las 2 opciones: a) Si selecciona "Crear Colectivo", ver sección1: "Crear Colectivo". b) Si selecciona "Modificar Colectivo", ver sección 2: "Modificar Colectivo"	
Flujos alternos		
* Cancelar Creación de Colectivo		
	Actor	Sistema
1.	El OSE selecciona el botón "Cancelar".	
2.		Regresa al paso 2 del flujo básico "Gestionar Colectivo"
Sección 1: "Crear Colectivo"		
Flujo básico Crear Colectivo		
	Actor	Sistema
1.		El sistema muestra la estructura del centro penitenciario, para que el OSE seleccione la composición del colectivo.

2.	El OSE selecciona las celdas, cubículos o pabellones que integraran el colectivo y oprime el botón "Siguiete".	
3.		El sistema verifica que los locales seleccionados no pertenecen ya a otro colectivo. Si existe un colectivo con al menos uno de los locales seleccionados, ver flujo alternativo 3a. "Local asignado ya".
4.		El sistema le asigna un número automático y consecutivo al colectivo, según los colectivos ya existentes.
5.		Se ejecuta el CU extendido "Buscar trabajador".
6.	El OSE selecciona el educador guía y oprime el botón "Terminar"	
7.		El sistema valida la asignación del educador guía. Si el educador guía ya está asignado a otro colectivo, ver el flujo alternativo 7a. "Educador guía asignado ya"
8.		El sistema crea el colectivo.
9.		Termina el Caso de Uso.
Flujos alternos		
3a. Local asignado ya		
	Actor	Sistema
1.		El sistema muestra el mensaje: "El local seleccionado ya ha sido asignado a otro colectivo" y señala el local.
2.		Regresa al paso 1 del flujo básico "Crear Colectivo".
7a. Educador guía asignado ya		
	Actor	Sistema
1.		El sistema muestra el mensaje: "El educador guía seleccionado ya ha sido asignado a otro colectivo".
2.		Regresa al paso 5 del flujo básico "Crear colectivo".
Sección 2: "Modificar Colectivo"		
Flujo básico Modificar Colectivo		
	Actor	Sistema
1.		El sistema muestra los colectivos existentes.
2.	El OSE selecciona el colectivo que desea modificar y oprime "Aceptar".	
3.		El sistema muestra los datos del colectivo y la estructura del centro penitenciario y da la opción de agregar un nuevo local o quitar un local de los que tiene el colectivo y de cambiar de educador guía.

4.	El OSE selecciona un local y la opción "Adicionar". Si el OSE selecciona un local del colectivo, ver el flujo alternativo 4a. "Quitar local". Si el OSE selecciona la opción "Cambiar educador guía", ver el flujo alternativo 4b. "Cambiar educador guía"	
5.		El sistema verifica que los locales seleccionados no pertenecen ya a otro colectivo. Si existe un colectivo con al menos uno de los locales seleccionados, ver flujo alternativo 5a. "Local asignado ya".
8.		El sistema modifica el colectivo.
9.		Termina el caso de uso.
Flujos Alternos		
4a. Quitar local		
	Actor	Sistema
1.		El sistema habilita el botón "Eliminar".
2.	EL OSE oprime el botón "Eliminar".	
3.		El sistema pide confirmación para quitar el local seleccionado por el OSE.
4.	El OSE confirma su selección. Si no confirma ver flujo alternativo 4a. 4. a. "No Confirma".	
5.		Regresa al paso 8 del flujo básico "Modificar colectivo".
4b. Cambiar educador guía		
	Actor	Sistema
1.		Se ejecuta el CU extendido "Buscar trabajador".
2.	EL OSE selecciona el educador guía y oprime el botón "Terminar".	
3.		El sistema valida el educador guía asignado. Si el educador guía ya está asignado a otro colectivo, ver el flujo alternativo 4b. 3. a. "Educador guía asignado ya"
4.		Regresa al paso 8 del flujo básico "Modificar colectivo".
4b. 3. a. Educador guía asignado ya		
	Actor	Sistema
1.		El sistema muestra el mensaje: "El educador guía"


		seleccionado ya ha sido asignado a otro colectivo”.
2.		Regresa al paso 1 del flujo alterno “Cambiar educador guía”.
5a. Local asignado ya		
	Actor	Sistema
1.		El sistema muestra el mensaje: “El local seleccionado ya ha sido asignado a otro colectivo” y señala el local.
2.		Regresa al paso 3 del flujo básico “Modificar Colectivo”.
4a. 4. a. No confirma		
	Actor	Sistema
1.		El sistema no quita el local del colectivo.
2.		Regresa al paso 3 del flujo básico “Modificar Colectivo”.
Relaciones	CU Incluidos	No aplicable
	CU Extendidos	Buscar trabajador
Requisitos no funcionales	No aplicable	
Asuntos pendientes	No aplicable	
Prototipo de Interfaz		

Tabla 26: Descripción del CUS "Gestionar Consejo de Familia"

Objetivo	Crear y modificar el Consejo de Familia
Actores	Educador Guía(EG)
Resumen	El caso de uso inicia cuando el EG selecciona la opción Gestionar Consejo de Familia.
Referencias	RF3.6.6, RF3.6.7
Complejidad	Media
Prioridad	Secundario
Precondiciones	El EG debe estar autenticado y tener los permisos para gestionar el Consejo de Familia.
Postcondiciones	Queda creado o modificado un Consejo de Familia.
Flujo de eventos	
Flujo básico Gestionar Consejo Familia	
	Actor
	Sistema

1.	El EG selecciona la opción "Gestionar Consejo de Familia".	
2.		El sistema da la opción de Crear o Modificar el Consejo de Familia del colectivo al cual pertenece el EG.
3.	Si el EG selecciona la opción: a) Crear Consejo de Familia, ver sección 1 "Crear Consejo de Familia" b) Modificar Consejo de Familia, ver Sección 2 "Modificar Consejo de Familia"	

Sección 1: "Crear Consejo de Familia"

Flujo básico "Crear Consejo de Familia"

	Actor	Sistema
1.		Se ejecuta el caso de uso extendido "Buscar Persona"
2.	El EG selecciona el familiar y oprime el botón "Siguiente".	
3.		Se ejecuta el CU "Buscar interno".
4.	El EG selecciona el interno y oprime el botón "Terminar". Si el EG selecciona el botón "Nuevo miembro", ver el flujo alterno 4a. "Nuevo miembro".	
5.		El sistema registra los datos introducidos.
6.		El sistema le asigna al Consejo de Familia el mismo número del colectivo.
1.		El sistema muestra en el módulo "Solicitudes" una solicitud de "Consejo de Familia".
2.		Termina el Caso de Uso.

Flujos Alternos

4a. Nuevo miembro

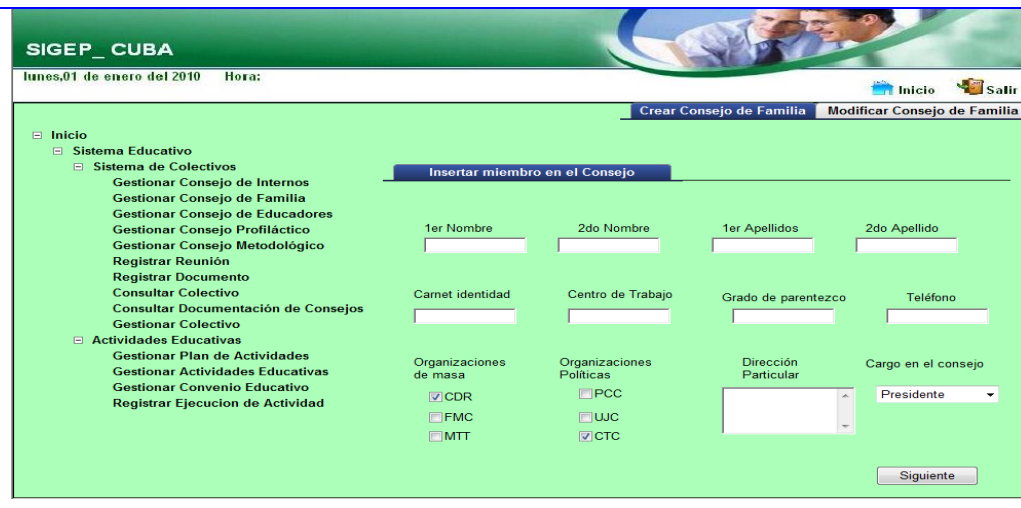
	Actor	Sistema
1.		El sistema muestra los miembros introducidos.
2.		Regresa al paso 1 del flujo básico "Crear Consejo de Familia".

Sección 2: "Modificar Consejo de Familia"

Flujo básico Modificar Consejo de Familia

	Actor	Sistema
1.		El sistema muestra el listado de los miembros del Consejo de Familia y permite eliminar un miembro o adicionar un nuevo miembro.
2.	El EG selecciona un miembro y oprime el botón "Eliminar". Si selecciona el botón "Nuevo miembro", ver el	

	flujo alternativo 2a. "Insertar Miembro".	
3.		El sistema solicita confirmación.
4.	El EG confirma. Si el EG no confirma, ver el flujo alternativo 4a. "No confirma".	
5.		El sistema muestra los campos: <ul style="list-style-type: none"> • Fecha de baja del consejo • Motivos de baja
6.	El EG introduce los datos y oprime el botón "Terminar".	
7.		El sistema valida la información. Si faltan datos obligatorios, ver el flujo alternativo 7a. "Campos vacíos"
5.		Termina el Caso de Uso
Flujos Alternos		
2a. Insertar Miembro		
	Actor	Sistema
1.		Se ejecuta el caso de uso extendido "Buscar Persona"
2.	El EG selecciona el familiar y oprime el botón "Siguiente".	
3.		Se ejecuta el CU "Buscar interno".
4.	El EG selecciona el interno y oprime el botón "Terminar".	
5.		El sistema registra los datos introducidos.
7.		Regresa al paso 2 del flujo básico "Modificar Consejo de Familia".
4a. No confirma		
	Actor	Sistema
1.		El sistema no elimina el miembro.
2.		Regresa al paso 1 del flujo básico "Modificar Consejo de Familia".
7a. Campos vacíos		
	Actor	Sistema
1.		El sistema muestra un mensaje de error "Introduzca los datos obligatorios" y señala los datos obligatorios que no fueron introducidos.
2.		Regresa al paso 6 del flujo básico "Modificar Consejo de Familia"
Relaciones	CU Incluidos	No aplicable
	CU Extendidos	Buscar interno

Requisitos no funcionales	No aplicable
Asuntos pendientes	Se debe actualizar el módulo Vínculos.
Prototipo de Interfaz	

2.9.4.2 Definición de los Casos de Uso del Sistema: Módulo Actividades Educativas

Tabla 27: Descripción del CUS "Gestionar Plan de Actividades"

Objetivo	Registrar, actualizar y consultar el Plan de Actividades	
Actores	Oficial de Tratamiento Penitenciario	
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona la opción de Gestionar plan de actividades con el objetivo de insertar, consultar o modificar un plan de actividades.	
Referencias	RF3.4.1, RF3.4.2, RF3.4.3	
Complejidad	Alta	
Prioridad	Crítico	
Precondiciones	El actor debe estar autenticado y con los permisos para Gestionar un plan de actividades	
Postcondiciones	Queda creado el Plan de Actividades	
Flujo de eventos		
Flujo básico Gestionar Plan de Actividades		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona la opción Gestionar Plan de Actividades	
2.		Muestra las opciones de Insertar un nuevo plan, modificar un plan existente o consultar el plan de actividades
3.	Selecciona la opción deseada a) Si escoge la opción Insertar Plan de Actividades, ver Sección 1: Insertar Plan de Actividades	

	<p>b) Si escoge la opción Modificar Plan de Actividades, ver Sección 2: Modificar Plan de Actividades</p> <p>c) Si escoge la opción Consultar Plan de Actividades, ver Sección 3: Consultar Plan de Actividades</p>	
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Flujos alternos

*** Cancelar Gestionar Plan de Actividades**

	Actor	Sistema
1.	El usuario oprime el botón "Cancelar".	
2.		Regresa al paso 2 del flujo básico "Gestionar Plan de Actividades".

Sección 1: "Insertar Plan de Actividades"

Flujo básico Insertar Plan de Actividades

	Actor	Sistema
3.		El sistema muestra el campo: <ul style="list-style-type: none"> • Trimestre en el que se efectúa
4.	El usuario introduce los datos solicitados. Si el usuario, selecciona el botón "Adicionar", ver el flujo alternativo 2a. "Adicionar nueva actividad".	
5.		El sistema valida los datos entrados. Si hay campos vacíos, ver flujo alternativo 3a "Campos vacíos". Si hay datos incorrectos, ver flujo alternativo 3b. "Los datos son incorrectos"
6.	El usuario oprime el botón "Terminar".	
7.		El sistema registra los datos.
8.		Termina el caso de uso.

Flujos Alternos

2a. Adicionar nueva actividad

	Actor	Sistema
--	--------------	----------------

1.		El sistema ejecuta el caso de uso Extendido “Registrar Nueva Actividad”.
2.		Regresa al paso 2 del flujo básico “Insertar Plan de Actividades”.
3a. Campos vacíos		
	Actor	Sistema
1.		El sistema muestra un mensaje de error “Debe llenar todos los campos”.
2.		Regresa al paso 2 del flujo básico “Insertar Plan de Actividades”.
3b. Los datos son incorrectos		
	Actor	Sistema
1.		El sistema muestra el mensaje de error “Corrija los datos erróneos introducidos”.
2.	Introduce correctamente los datos señalados como incorrectos.	
3.		Regresa al paso 2 del flujo básico “Insertar Plan de Actividades”.
Sección 2: “Modificar Plan de Actividades”		
Flujo Básico Modificar Plan de Actividades		
	Actor	Sistema
1.		El sistema muestra los planes del trimestre que fueron creados por el usuario que accede.
2.	El usuario selecciona el Plan de Actividades que quiere modificar.	
3.		El sistema muestra las actividades del Plan de actividades.
4.	El usuario selecciona una actividad y oprime el botón “Modificar”. Si el usuario selecciona una actividad y oprime el botón “Eliminar”, ver flujo alternativo 4a. “Eliminar Actividad”. Si el usuario oprime el botón “Adicionar”, ver flujo alternativo 4b. “Adicionar Actividad”.	
5.		Muestra los datos de la actividad seleccionada.
6.	El usuario introduce los datos.	
7.		El sistema valida los datos introducidos. Si hay datos incorrectos ver flujo alternativo 7a. “Los datos son incorrectos”

8.		Guarda los cambios y notifica que se guardaron
9.		Termina el caso de uso
Flujos Alternos		
4a. Eliminar actividad		
	Actor	Sistema
1.		El sistema solicita confirmación para eliminar la actividad.
2.	El usuario confirma. Si el usuario no confirma eliminar la actividad, ver el flujo alternativo 4a. 2. a. "No confirma"	
3.		El sistema elimina la actividad.
4.		Termina el CU.
4a. 2. a. No confirma		
	Actor	Sistema
1.		Regresa al paso 3 del flujo básico "Modificar Plan de Actividades".
4b. adicionar actividad		
	Actor	Sistema
1.		Se ejecuta el CU "Registrar actividad".
2.		Regresa al paso 3 del flujo básico "Modificar Plan de actividades".
7a. Los datos son incorrectos		
	Actor	Sistema
1.		El sistema muestra el mensaje de error "Corrija los datos erróneos introducidos".
2.	Introduce correctamente los datos señalados como incorrectos.	
3.		Regresa al paso 5 del flujo básico "Modificar Plan de Actividades".
Sección 3 "Consultar Plan de Actividades"		
Flujo Básico Consultar Plan de Actividades		
	Actor	Sistema
1.		El sistema muestra los Planes de actividades creados y brinda la posibilidad de visualizar Planes pasados.
2.	El usuario selecciona un Plan de actividades y oprime el botón "Ver Plan". Si el usuario selecciona la opción "Ver Planes pasados", se ejecuta el CU extendido "Consultar	


	planes pasados”.	
3.		El sistema muestra las actividades del Plan seleccionado.
4.	El usuario selecciona una actividad y oprime el botón “Ver detalles”. Si el usuario selecciona la opción “Imprimir Plan”, se ejecuta el CU “Generar modelo”.	
5.		El sistema muestra los datos de la actividad.
6.	El usuario oprime el botón “Terminar”.	
7.		Termina el CU
Relaciones	CU Incluidos	No aplicable
	CU Extendidos	Generar modelo Consultar Planes pasados Registrar actividad
Requisitos no funcionales	No aplicable	
Asuntos pendientes	No aplicable	
Prototipo de Interfaz		

Tabla 28: Descripción del CUS "Registrar Ejecución de Actividad Educativa"

Objetivo	Registrar la realización de las actividades creadas
Actores	Educador Guía (EG)
Resumen	Permite registrar los resultados de la actividad educativa, si fue efectuada o no y cuáles internos fueron.
Referencias	RF3.4.10
Complejidad	Media
Prioridad	Secundario
Precondiciones	Debe haberse ejecuta la actividad (fecha actual es mayor o igual que la fecha)

Postcondiciones	Queda registrada la ejecución de la actividad.	
Flujo de eventos		
Flujo básico Registrar Ejecución de Actividad Educativa		
	Actor	Sistema
1.	El EG selecciona la opción de registrar "Ejecución de Actividad Educativa"	
2.		El sistema muestra un listado con las actividades creadas para el colectivo y que haya pasado la fecha de realización de la actividad.
3.	El EG selecciona la actividad.	
4.		El sistema muestra los campos a llenar para efectuar el registro: <ul style="list-style-type: none"> • Fecha del registro • Valoración de la actividad • Cantidad de familiares (opcional) • Cantidad de participantes activos • Cantidad de participantes pasivos y permite visualizar el listado de internos incorporados para confirmar la participación.
5.	El EG introduce los datos solicitados. Si el EG selecciona la opción de "Visualizar internos incorporados", ver el flujo alternativo 5a. "Pase de lista".	
6.		El sistema valida los datos introducidos. Si los datos son incorrectos ver flujo alternativo 6a "Los datos son incorrectos" Si los campos están vacíos, ver flujo alternativo 6b "Campos Vacíos"
7.		El sistema registra los datos.
8.		Termina el caso de uso.
Flujos alternos		
5a. Pase de lista		
	Actor	Sistema
1.		El sistema muestra el listado de internos incorporados y

		permite registrar por cada interno si no participó y la causas de la no participación.
2.	El EG introduce los datos.	
3.		Regresa al paso 6 del flujo básico "Registrar ejecución de actividad".
6a Los datos son Incorrectos		
	Actor	Sistema
1.		El sistema muestra el mensaje de error "Corrija los datos erróneos introducidos".
2.	El EG introduce correctamente los datos señalados como incorrectos.	
3.		Regresa al paso 5 del flujo básico "Registrar Ejecución de Actividad Educativa"
6b. Campos Vacios		
	Actor	Sistema
1.		El sistema muestra un mensaje de error "Debe llenar todos los campos".
2.		Regresa al paso 5 del flujo básico "Registrar Ejecución de Actividad Educativa".
Relaciones	CU Incluidos	No aplicable
	CU Extendidos	No aplicable
Requisitos no funcionales	No aplicable	
Asuntos pendientes	No aplicable	
Prototipo de Interfaz		

Prototipo de Interfaz

The screenshot displays the SIGEP_CUBA web interface. At the top, there is a header with the system name and a date: "lunes,01 de enero del 2010 Hora:". On the right side of the header, there are "Inicio" and "Salir" buttons. The main content area is divided into two sections. On the left, there is a vertical menu with the following items: "Inicio", "Sistema Educativo", "Sistema de Colectivos", "Gestionar Consejo de Internos", "Gestionar Consejo de Familia", "Gestionar Consejo de Educadores", "Gestionar Consejo Profiláctico", "Gestionar Consejo Metodológico", "Registrar Reunión", "Registrar Documento", "Consultar Colectivo", "Consultar Documentación de Consejos", "Gestionar Colectivo", "Actividades Educativas", "Gestionar Plan de Actividades", "Gestionar Actividades Educativas", "Gestionar Convenio Educativo", and "Registrar Ejecucion de Actividad". The right section is titled "Registrar Ejecución Actividad Educativa" and contains a form with the following fields: "Fecha de Registro" (with a date picker showing "07/14/2007"), "No. participantes activos", "No. Participantes pasivos", "No. Familiares", and "Valoración de actividad" (a text area). At the bottom of the form, there are two buttons: "Visualizar internos incorporados" and "Registrar".

2.10. Conclusiones

En este capítulo se describió el sistema, los requisitos funcionales que debía cumplir el mismo, los actores y casos de uso del sistema así como la relación que existe entre ambos representados gráficamente en un diagrama. Se detalló paso a paso cada caso de uso, la acción de los autores y la respuesta del sistema a cada acción.

De esta forma quedan sentadas las bases para comenzar a construir el sistema teniendo en cuenta los requisitos especificados en el capítulo.

Capítulo 3: Análisis y Diseño del Sistema

3.1. Introducción

El objetivo principal de este capítulo es transformar los requisitos de software en un diseño de cómo va a ser implementado el sistema. Para ello se realiza el Modelo de Análisis y el Modelo de Diseño, los que constituyen los principales artefactos del flujo de trabajo Análisis y Diseño. Dentro del Modelo de Análisis se identifican las clases del análisis, se realizan los diagramas de clases donde se representan las relaciones que existen entre ellas y además se construyen los diagramas de colaboración para el análisis, donde se figuran las interacciones entre los objetos de las diferentes clases. Luego de haber realizado todas estas actividades y constituyendo el resultado de las mismas la entrada principal para el Modelo de Diseño, se procede a la elaboración del mismo.

3.2. Modelo de Análisis

“El modelo de análisis debe: ... Describir lo que requiere el cliente, establecer una base para la creación de un diseño de software, y (3) definir un conjunto de requisitos que se pueda validar una vez que se construye el software.” (Pressman, 2005)

El objetivo principal del modelo de análisis es obtener una comprensión profunda y una descripción detallada de los requisitos de software que ayuden a estructurar la vista interna del sistema. Para ello se definen las realizaciones de los casos de uso, donde se describe cómo se llevan a cabo cada uno de ellos, a través de las clases del análisis y de la interacción entre sus objetos. Es descrito en el lenguaje de los desarrolladores pero sin tener en cuenta el lenguaje de programación ni la plataforma, pues no está presente en sus propósitos precisar cómo se implementará la solución. Sirve como una primera aproximación al diseño constituyendo sus artefactos la entrada principal de este último.

3.2.1 Diagrama de clases del análisis

En este epígrafe se definen las clases del análisis que proporcionará la estructura de una vista interna del sistema, estructurado por las siguientes clases estereotipadas:

- Entidad: Modelan información que posee larga vida y que es a menudo persistente.
- Interfaz: Modelan la interacción entre el sistema y sus actores.

- Controladora: Coordinan la realización de uno o unos pocos casos de uso coordinando las actividades de los objetos que implementan la funcionalidad del caso de uso.

A continuación se muestran los diagramas de clases del análisis para cada uno de los casos de uso del sistema.

3.2.1.1 Diagrama de clases del análisis: Módulo Sistema de Colectivos

Figura 9: Diagrama de clases del análisis: CU Gestionar SC

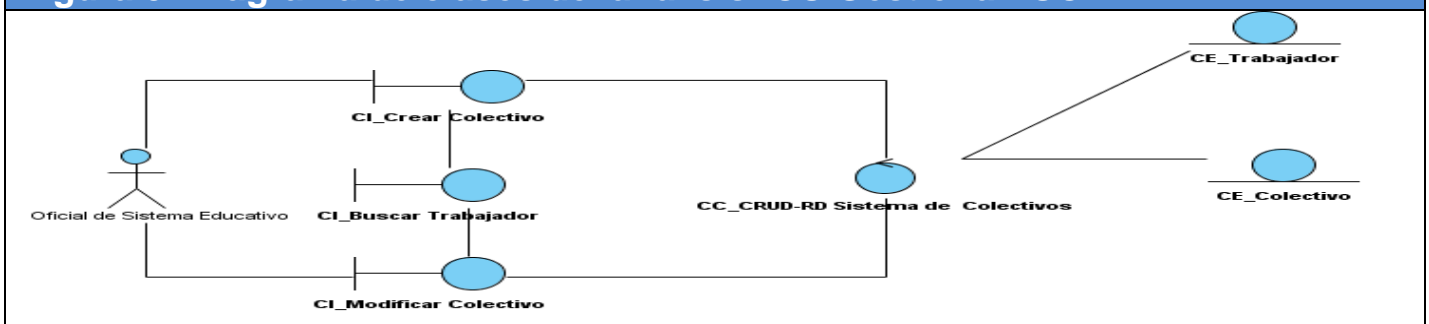
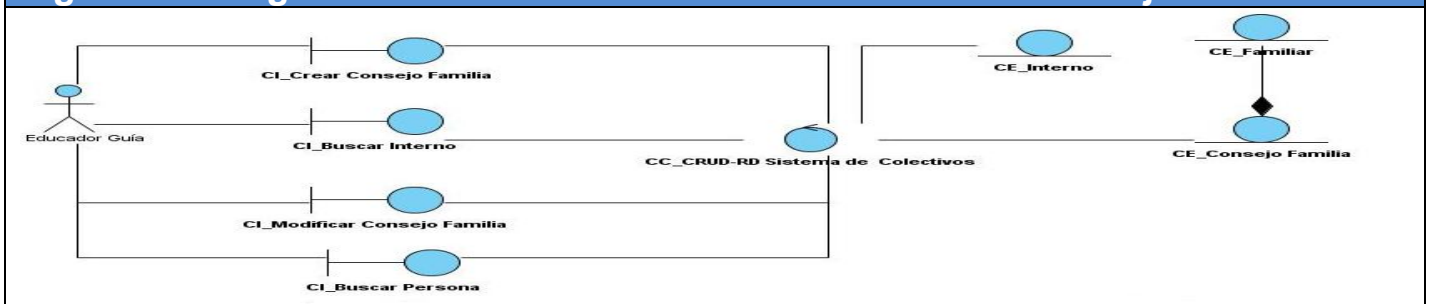


Figura 10: Diagrama de clases del análisis CU Gestionar Consejo de Familia



3.2.1.1 Diagrama de clases del análisis: Módulo Actividades Educativas

Figura 11: Diagrama de clases del Análisis CU Registrar Ejecución de AE

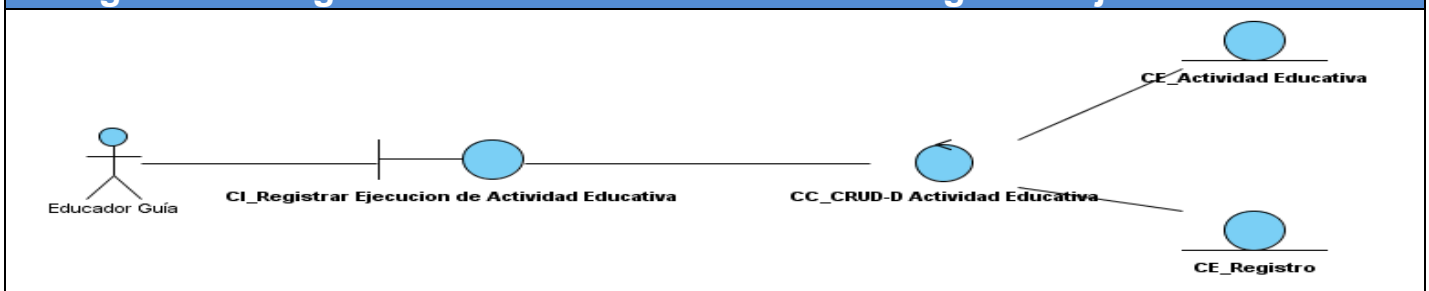


Figura 12: Diagrama de clases del análisis CU Gestionar Plan de Actividades

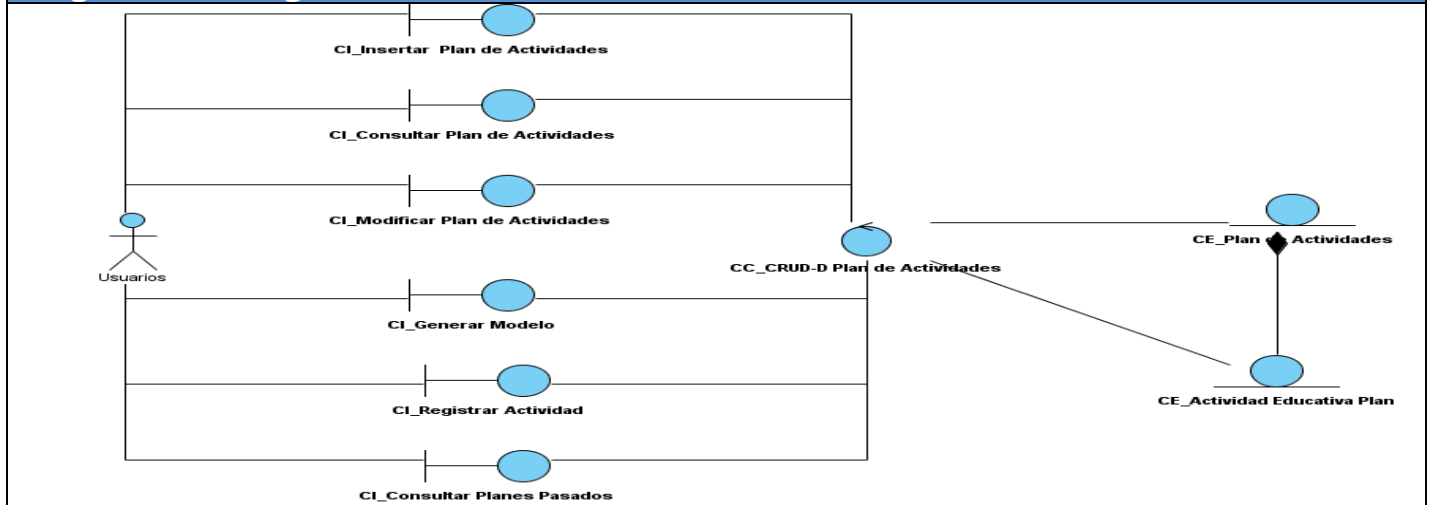
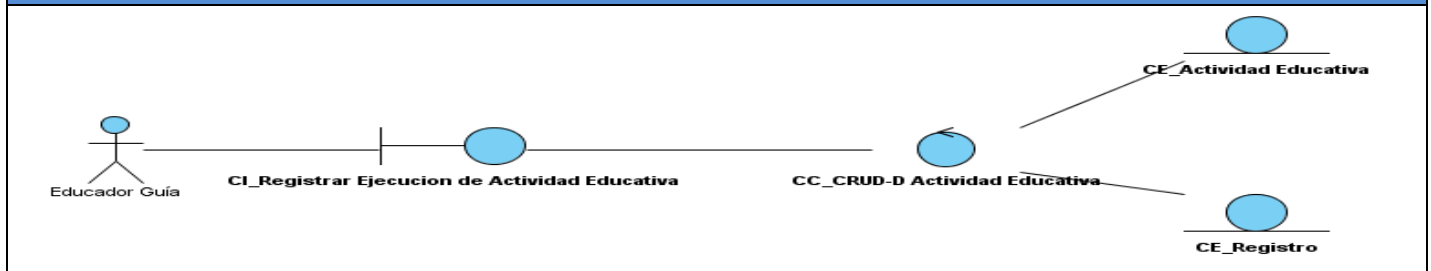


Figura 13: Diagrama de clases del Análisis CU Registrar Ejecución de Actividad Educativa



3.2.2 Diagrama de interacción (Colaboración)

Los diagramas de interacción muestran una interacción concreta: un conjunto de objetos y sus relaciones, junto con los mensajes que se envían entre ellos. Modelan el comportamiento dinámico del sistema; el flujo de control en una operación. Describen la interacción entre objetos; los objetos interactúan a través de mensajes para cumplir ciertas tareas. Las interacciones proveen un “comportamiento” y típicamente implementan un caso de uso. Existen dos tipos de diagramas de interacción en UML:

- Diagramas de Secuencia (*dimensión temporal*)
- Diagramas de Colaboración (*dimensión estructural*)

3.2.2.1. Diagrama de colaboración: Módulo Sistema de Colectivos

Figura 14: Diagrama de Colaboración CU Gestionar Sistema de Colectivos

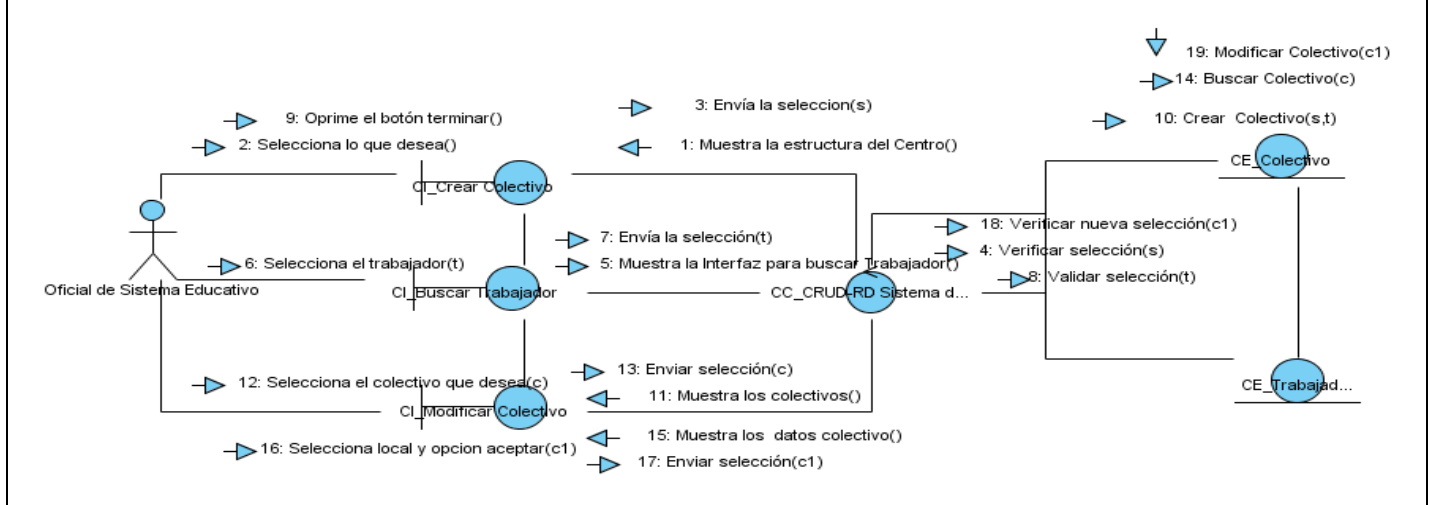
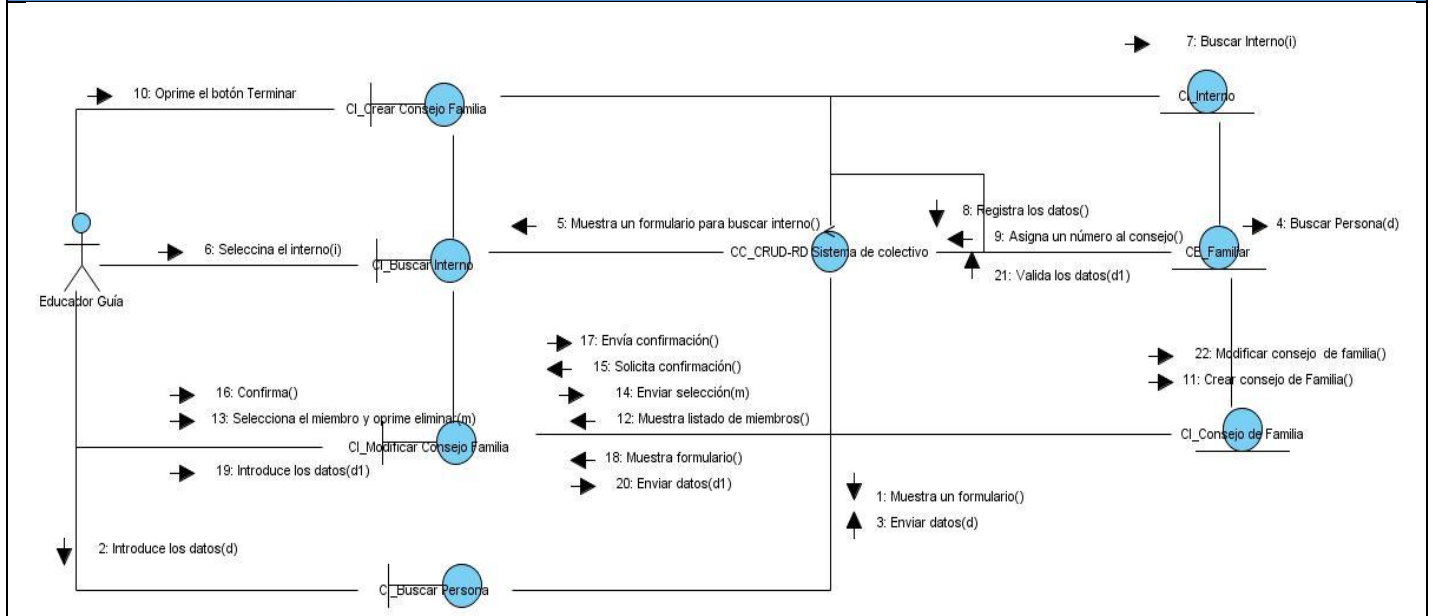


Figura 15: Diagrama de Colaboración CU Gestionar Consejo de Familia



3.2.2.2. Diagrama de colaboración: Módulo Actividades Educativas

Figura 16: Diagrama de Colaboración CU Gestionar Plan de Actividades

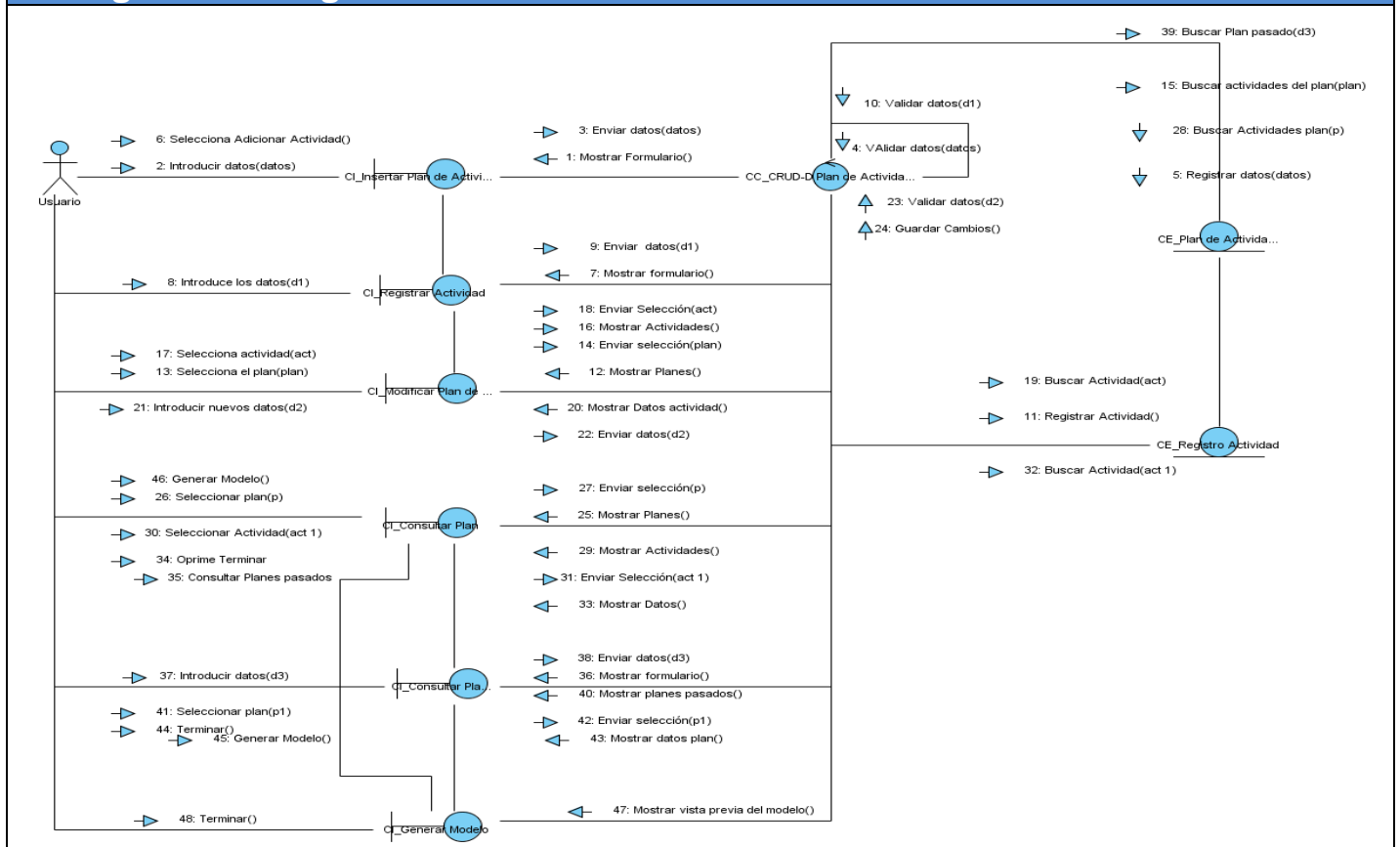
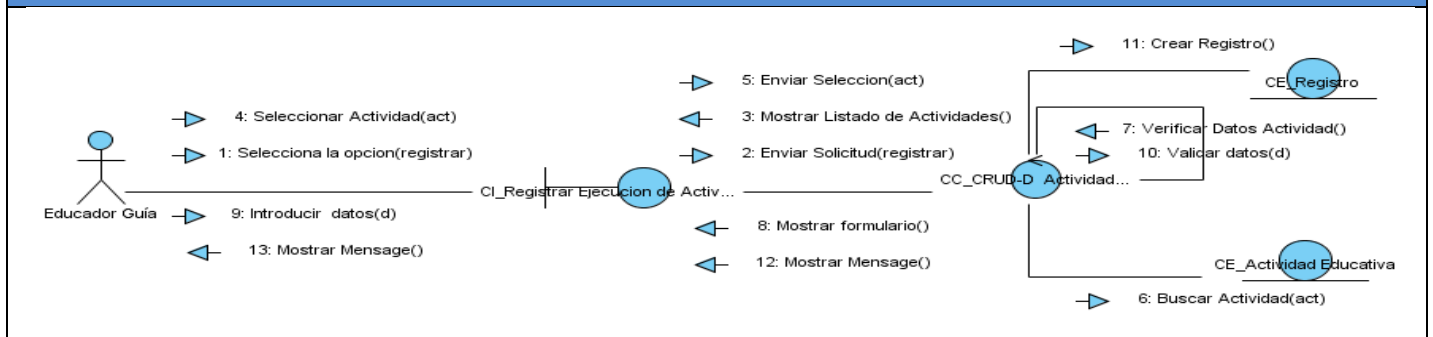


Figura 17: Diagrama de Colaboración CU Registrar Ejecución de Actividad Educativa



3.3 Modelo del Diseño

“El diseño es una representación significativa de algo que se va a construir.” Dada la comprensión detallada de los requisitos de software que proporciona el Modelo de Análisis y tratando de conservar todo lo que se pueda la estructura del sistema que propone, en el Modelo de Diseño se modela la aplicación de forma tal que satisfaga todos los requisitos incluyendo los no funcionales. Es muy importante pues permite que se reduzcan los riesgos de cometer errores en la implementación, de construir un sistema inestable, sensible a los cambios o difícil de comprobar si es realmente funcional. Si se evita lo anteriormente expuesto con un buen diseño, se aumenta considerablemente la calidad del software. “el diseño es el lugar donde se fomentará la calidad del software” (Pressman, 2005)

3.3.1. Diagrama de Paquetes

Los Diagramas de Paquetes se usan para reflejar la organización de los paquetes y sus elementos, y para proveer una visualización de sus correspondientes nombres de espacio. Permiten a su vez dividir el sistema orientado a objetos organizándolo en subsistemas y detallando sus relaciones. Están constituidos por dos tipos de elementos:

- Paquetes: permiten dividir un modelo en partes manejables mediante la agrupación de elementos que pueden ser casos de uso, clases o componentes. Pueden anidar otros paquetes dentro de sí.
- Dependencias: Indican que un elemento de un paquete requiere a otro de otro paquete distinto.

El diagrama de paquetes que se muestra a continuación representa la relación existente entre los paquetes Sistema de Colectivos y Actividades Educativas con el resto de los paquetes tanto del subsistema Tratamiento Penitenciario, como la relación con otros subsistemas del proyecto SIGEP-Cuba.

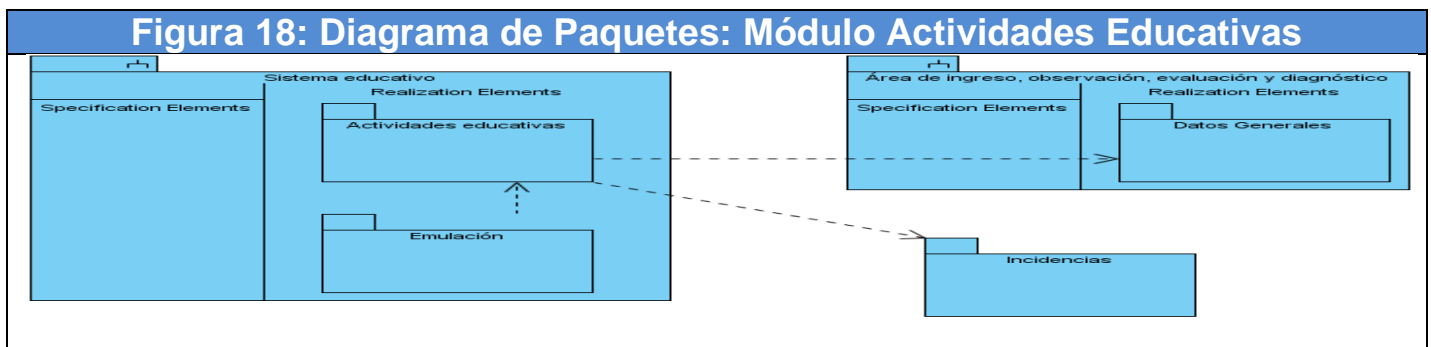
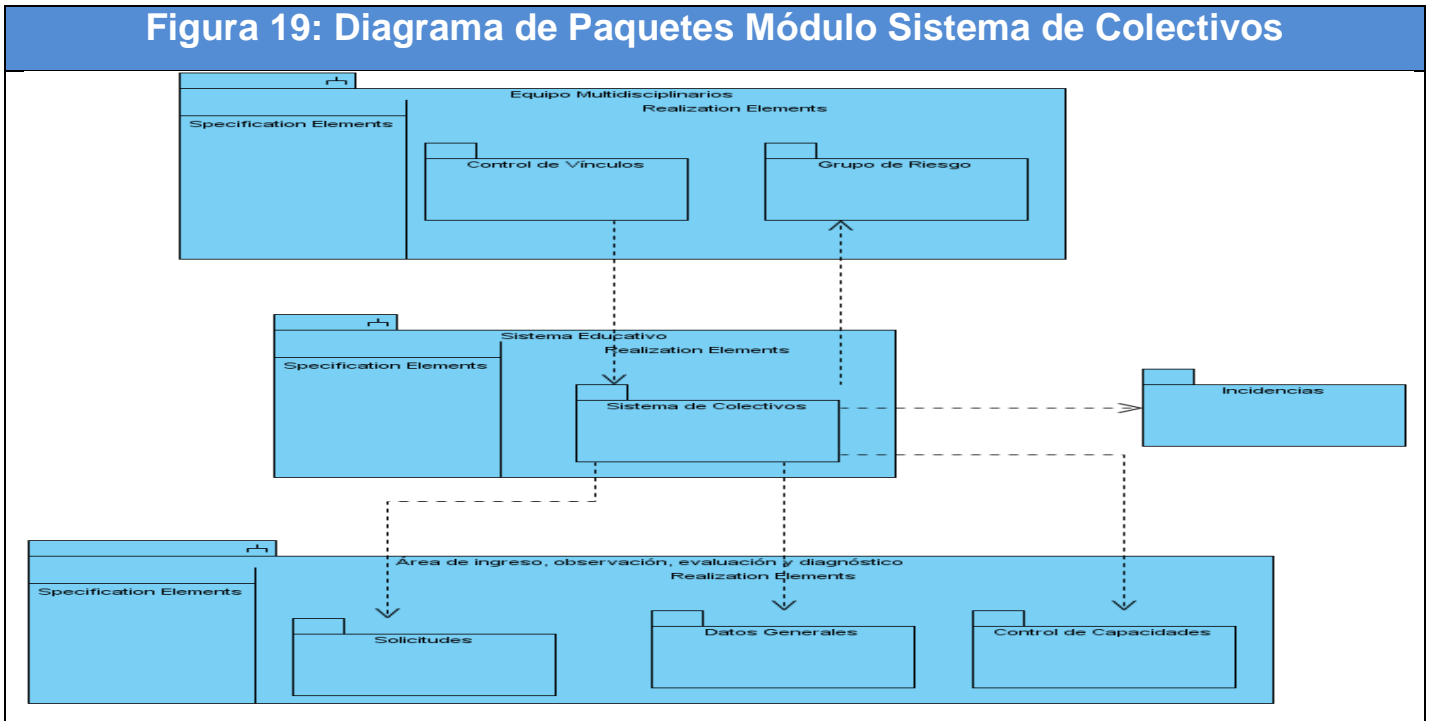


Figura 19: Diagrama de Paquetes Módulo Sistema de Colectivos



3.3.2. Patrones de Diseño

Los patrones de diseño son el esqueleto de las soluciones a problemas comunes en el desarrollo de software, brindan una solución ya probada y documentada a problemas de desarrollo de software que están sujetos a contextos similares. Estos se caracterizan por estar conformados por un conjunto de elementos, como: su nombre, el problema (cuando aplicar un patrón), la solución (descripción abstracta del problema) y las consecuencias (costos y beneficios). Cada patrón describe un problema que ocurre una y otra vez en nuestro ambiente, y luego describe el núcleo de la solución a ese problema, de tal manera que puedes usar esa solución un millón de veces más, sin hacer jamás la misma cosa dos veces.

Para el diseño de los módulos Sistema de Colectivos y Actividades Educativas se utilizaron diferentes patrones de diseño con el objetivo de contribuir al desarrollo de una solución más robusta y escalable, además de mejorar la comunicación y documentación. También se utilizan los patrones de diseño para mejorar la calidad y la estructura proporcionando así una mejora de la Ingeniería de Software.

3.3.2.1. Patrones GoF

Los patrones GoF (Gang of Four) pueden ser categorizados como: Fundamentales (se usan en otros patrones más grandes), Creación (aislar el proceso de creación de un objeto), Estructura (desacopla el sistema), Comportamiento (describe situaciones de control de flujo). Para el diseño de los módulos Actividades Educativas y Sistema de Colectivos se utilizaron de forma general el Singleton y el Facade.

El **Singleton** está comprendido entre los patrones GoF de tipo creacionales, se escogió porque provee un mecanismo para limitar el número de instancias de una clase. Por lo tanto el mismo objeto es siempre compartido por distintas partes del código, además puede ser visto como una solución más elegante para una variable global porque los datos son abstraídos por detrás de la interfaz de la clase singleton. Debe ser utilizado cuando haya exactamente una instancia de una clase y deba ser accesible a los clientes desde un punto de acceso conocido. Por último lo que determinó su utilización fue su característica de permitir el acceso controlado a una única instancia. Entre las características del patrón **Facade**(de tipo estructural), que propiciaron su selección para el diseño de los módulos se encuentra el hecho que permite reducir la complejidad y minimizar las dependencias, además proporciona una interfaz unificada para un conjunto de interfaces en un subsistema, haciéndolo más fácil de usar. Es aplicable cuando se quiere proporcionar una interfaz sencilla para un subsistema complejo por lo que oculta a los clientes la complejidad del subsistema y lo hace más fácil de usar. Este patrón favorece un acoplamiento débil entre el subsistema y sus clientes, consiguiendo que los cambios de las clases del sistema sean transparentes a los clientes. Facilita la división en capas y reduce dependencias de compilación. No se impide el acceso a las clases del sistema. Por estas características se seleccionó para el diseño de los módulos.

3.3.2.2. Patrones GRASP

De los patrones Grasp se utilizaron de forma general los patrones Alta Cohesión, Bajo Acoplamiento, Controller y Front-Controller. Estos patrones describen los principios fundamentales del diseño de objetos para la asignación de responsabilidades. Constituyen un apoyo para la enseñanza que ayuda a entender el diseño de objeto esencial y aplica el razonamiento para el diseño de una forma sistémica, racional y explicable.

El patrón **Alta Cohesión** plantea que cada elemento del diseño debe realizar una labor única dentro del sistema, no desempeñada por el resto de los elementos y auto-identificable. También nos brinda la posibilidad de que la información almacenada en una clase sea coherente y esté(en la medida de lo posible) relacionada con la clase. Por su parte el **Bajo Acoplamiento** ofrece la posibilidad de que las clases estén relacionadas entre sí lo menos posible, para de esta forma evitar que una modificación en alguna de ellas tenga la más mínima repercusión posible en el resto de las clases; potenciando la reutilización, y disminuyendo la dependencia entre las clases. Con el objetivo de aumentar la reutilización de código y a la vez tener un mayor control se utilizó el **Controller** que sugiere que la lógica de negocios debe estar separada de la capa de presentación. Dicho patrón propone asignar la responsabilidad de controlar el flujo de eventos de un sistema, a clases específicas llamadas controladores. Los controladores no ejecutan las tareas sino que las delegan en otras clases, con las que mantiene un modelo de alta cohesión. Cada clase de Grails promueve el uso de este patrón como parte de los convenios del frameworks. A su vez el patrón **Front-Controllers** propone utilizar un controlador como el punto inicial de contacto para manejar las peticiones del usuario en una aplicación. El controlador maneja el control de peticiones, incluyendo la invocación de los servicios de seguridad como la autenticación y autorización, la elección de una vista apropiada, el manejo de errores, y el control de la selección de estrategias de creación de contenido. La clase **procesoControllers** es la encargada de gestionar dicho controlador en el sistema.

3.3.2.3. Patrones integrados con Grails

Grails a su vez, como frameworks de aplicaciones web y con la visión de convertirse en un marco de trabajo altamente productivo no puede estar ajeno al uso de patrones por lo que utiliza como principales paradigmas en este sector dos patrones fundamentales: Convención sobre Configuración o también conocidos por sus siglas en Ingles como Convention over Configuration y DRY, más conocido también como Don't Repeat Yourself. Convention over Configuration no es más que un paradigma de programación de software que busca decrementar el número de decisiones que un desarrollador necesita hacer, ganando así en simplicidad pero no perdiendo flexibilidad por ello y DRY es una filosofía de definición de procesos que promueve la reducción de la duplicación, por lo que en Grails de existir cualquier código Java, volver a utilizarlo no debería ser ningún problema. Ambos patrones en general proporcionan un entorno de desarrollo estandarizado y ocultan en gran parte detalles de configuración.

Con la utilización del frameworks Spring como componente de Grails se utilizan diferentes patrones de dicho frameworks que aportan un mejor diseño e implementación al sistema. Un ejemplo de esto es la utilización del patrón Modelo Vista Controlador. Spring-MVC es uno de los módulos del Framework de Spring, y como su nombre indica implementa una arquitectura Modelo - Vista - Controlador, explicada anteriormente, que se utilizará como base para desarrollar la capa de presentación de la aplicación.

3.3.3. Diagrama de clases del diseño web.

Diagrama de clases del diseño web: Módulo Sistema de Colectivos

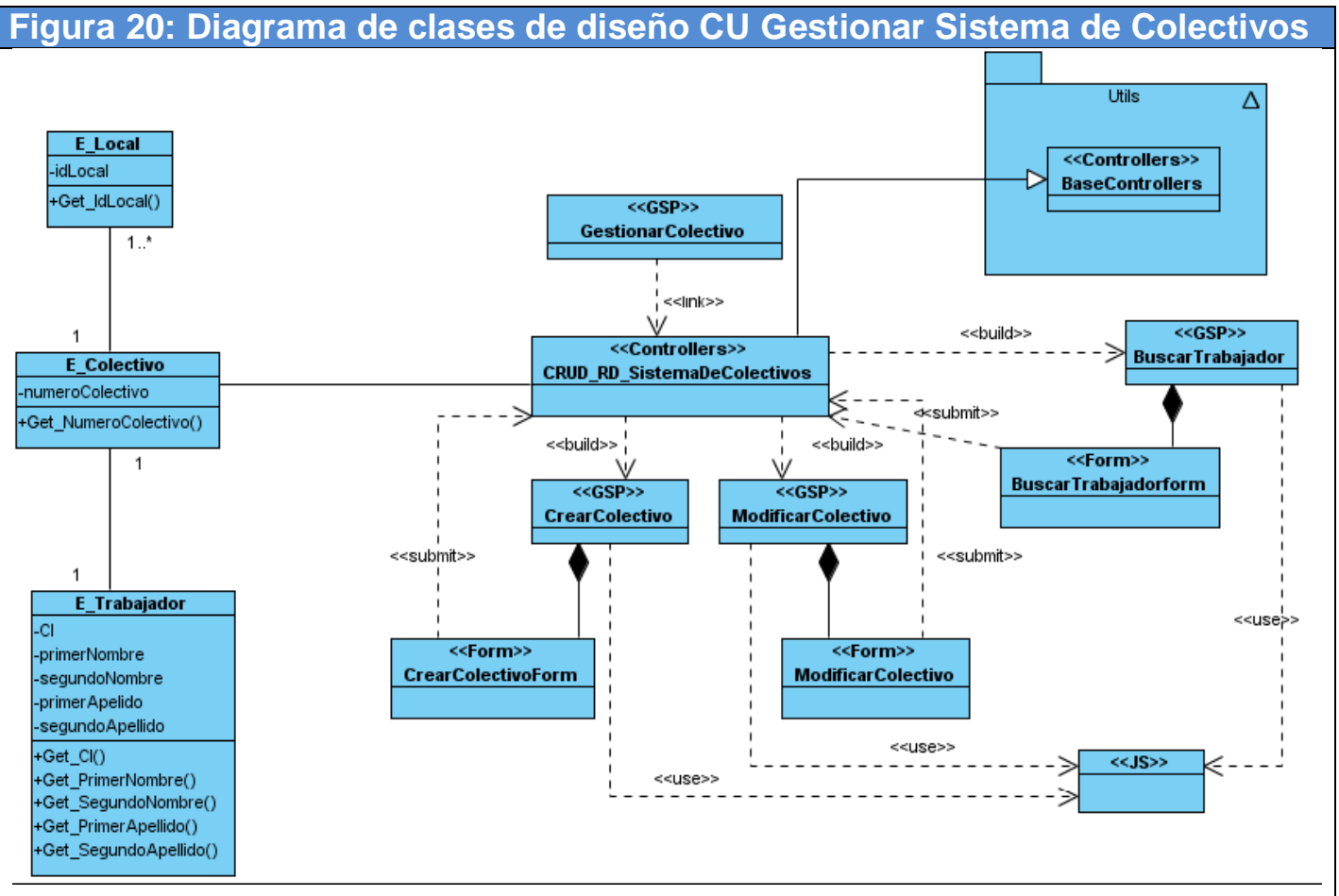
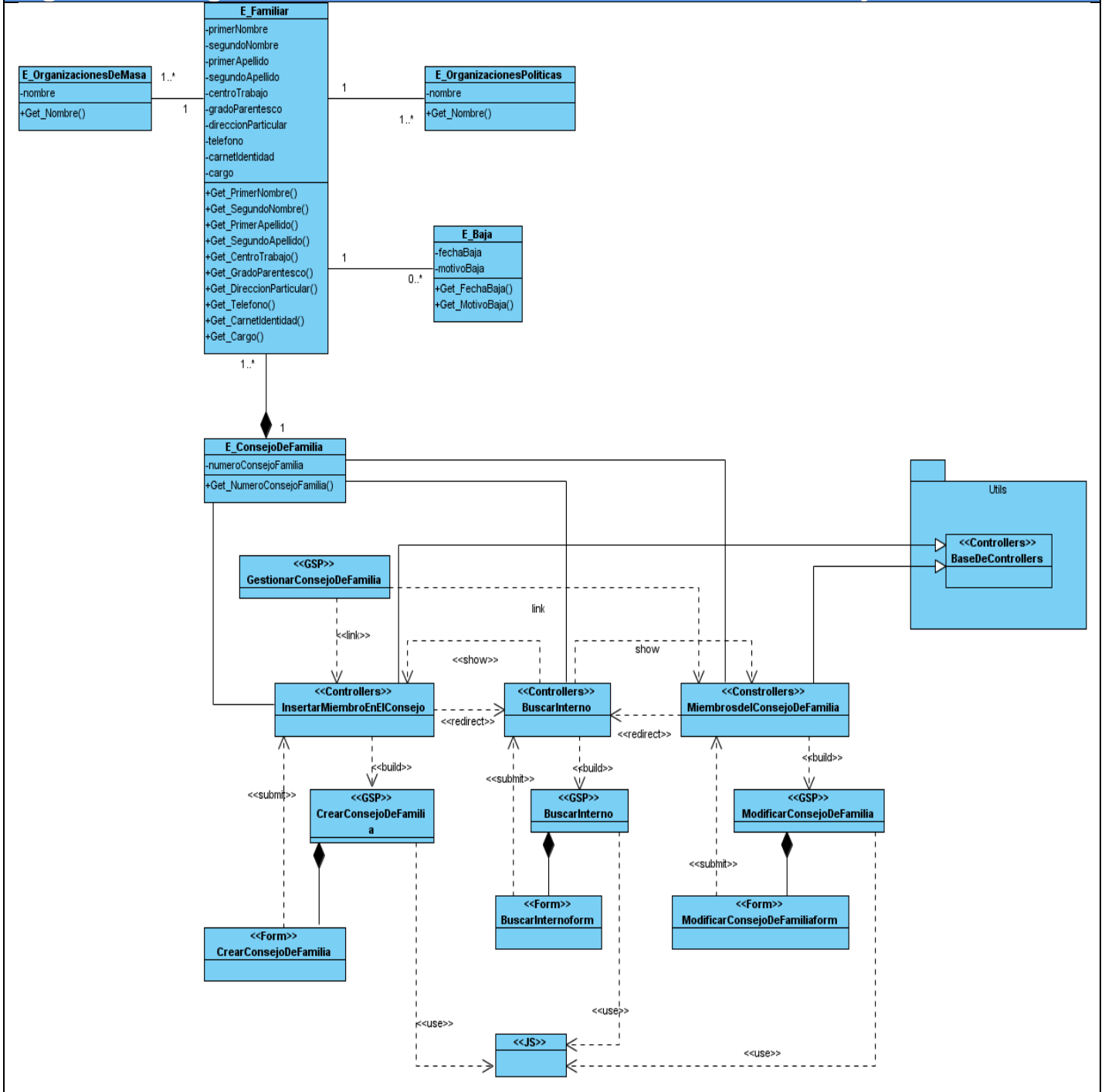
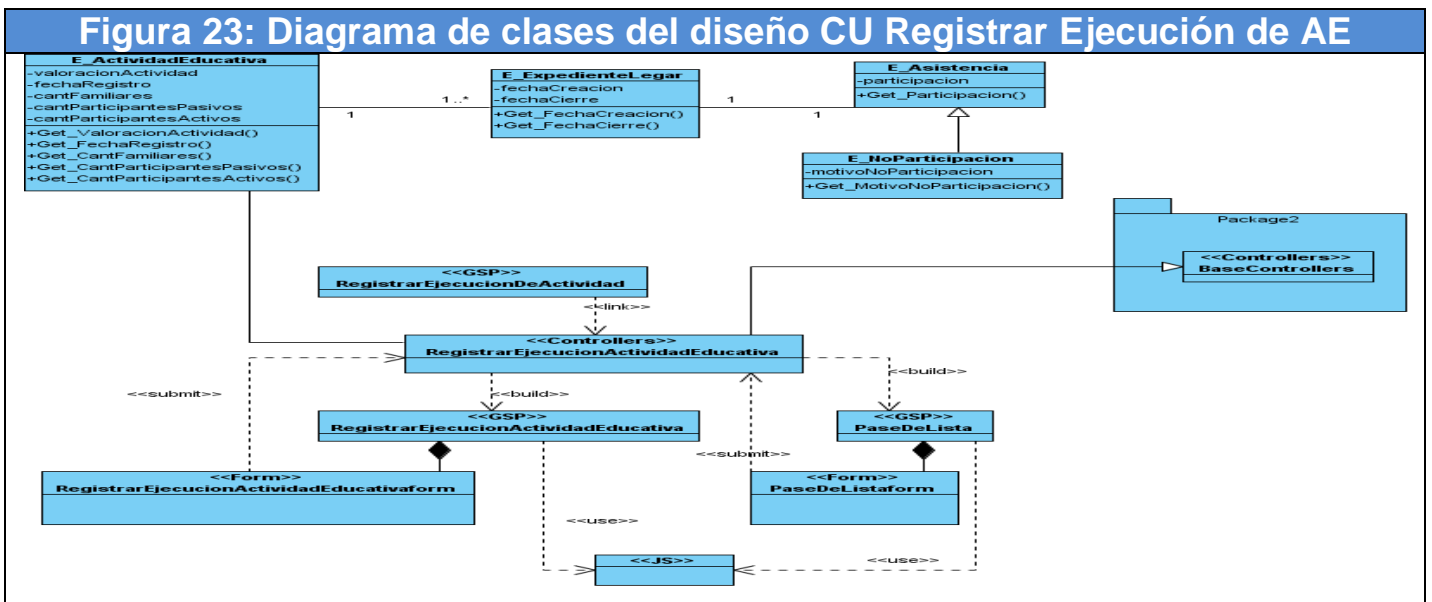
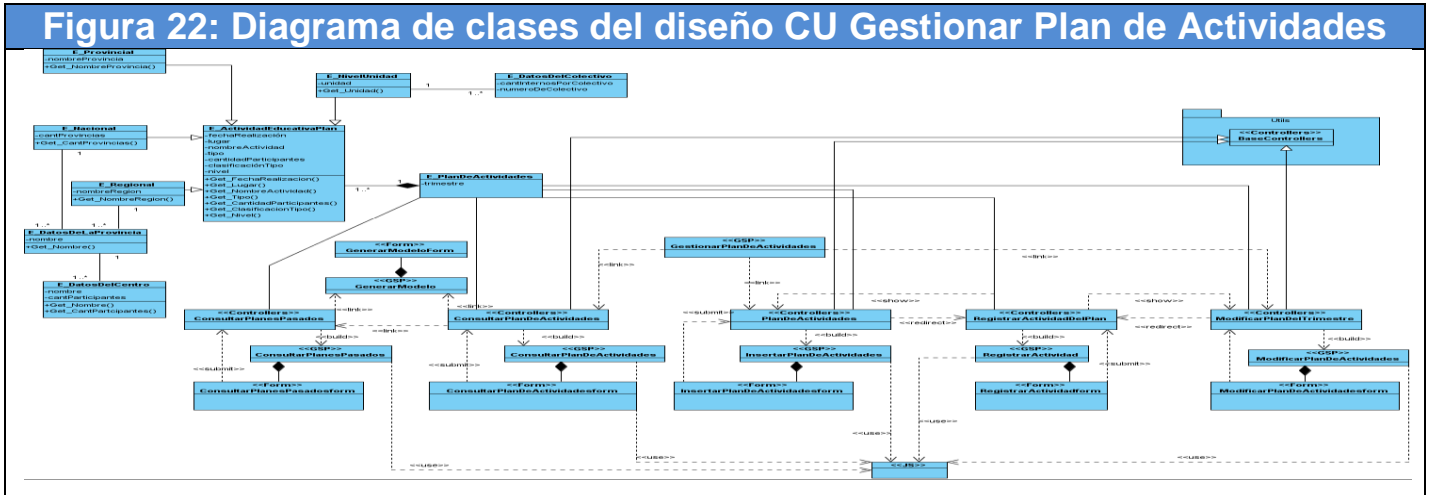


Figura 21: Diagrama de clases de diseño CU Gestionar Consejo de Familia



3.3.2.2. Diagrama de clases del diseño web: Módulo Actividades Educativas



3.4. Conclusiones

En este capítulo se describió el flujo de trabajo Análisis y Diseño, se mostraron los diagramas de clases tanto del análisis como del diseño, así como el diagrama de colaboración correspondiente a cada caso de uso del sistema. Además se realizaron los diagramas de paquetes para ambos módulos.

Conclusiones Generales

Este trabajo ha estado basado en la realización del análisis y diseño que permitirá la posterior implementación de una aplicación que será integrada como un módulo más del subsistema Tratamiento Penitenciario del Sistema de Gestión Penitenciario Cubano (SIGEP-Cuba). El mismo se ha realizado con el propósito de mejorar y hacer más confiable la manipulación de la información, en este caso en los procesos de Actividades Educativas y Sistema de Colectivos. Al finalizar se ha logrado dar cumplimiento a los objetivos trazados en un inicio, con la utilización del Proceso Unificado de Desarrollo como metodología de desarrollo y tomando como base el estudio del Reglamento del Sistema Penitenciario y los Procedimientos de Tratamiento Penitenciario. Los resultados más significativos obtenidos durante el desarrollo del trabajo se muestran a continuación:

- Se hizo un estudio de algunos sistemas de gestión penitenciaria tanto nacional como internacionalmente y se determinó que los sistemas analizados, no cubren las necesidades de los clientes.
- Se realizó un estudio de los procesos de Actividades Educativas y Sistema de Colectivos, lo que permitió elaborar el modelo de dominio.
- Se identificaron los requisitos funcionales lo que permitió definir las funcionalidades de los módulos a diseñar y se obtuvieron los prototipos funcionales para cada una de ellas.
- Se realizó el modelo de análisis y diagrama de clases del diseño de los módulos.

De esta forma se da cumplimiento a los objetivos trazados para la elaboración del trabajo de diploma, permitiendo mejorar los procesos de gestión y control de la información, en el Sistema Penitenciario Cubano.

Recomendaciones

Se recomienda:

- La implementación de los módulos Sistema de Colectivos y Actividades Educativas a partir del análisis y diseño de los mismos realizados en este trabajo de diploma.
- Incorporar nuevas funcionalidades a los módulos, con el objetivo de facilitar el trabajo de los especialistas de Tratamiento Penitenciario para futuras versiones del producto de software.

Bibliografía

1. **Torres, Daniel.** "Axure. Software para Wireframes"[Consultado en: 28 de enero 2010]. [En línea] Disponible en: <http://www.tripix.net/2006/06/05/axure-software-para-wireframes/>.
2. **Sánchez, J.** "Software Educativo" [Consultado el: 15 de febrero]. *monografias.com*. [En línea] 1999. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos31/software-educativo-cuba/software-educativo-cuba.shtml>.
3. **Sanchez, Jordisan.** "¿Qué es un Framework?"[Consultado en: 28 de enero 2010]. *jordisan.net*. [En línea] Disponible en: <http://jordisan.net/blog/2006/que-es-un-framework/>.
4. **Rodríguez, Lamas.** "Software Educativo" [Consultado el: 15 de febrero 2010]. *monografias.com*. [En línea] 2000. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos31/software-educativo-cuba/software-educativo-cuba.shtml#softeducat>.
5. **Perera, Dalia Reyes.** "Desarrollan en la Universidad Central software educativo para la organización del conocimiento"[Consultado el: 20 de febrero 2010]. *CMHW La reina radial del centro*. [En línea] 12 de 12 de 2009. Disponible en: Desarrollan en la Universidad Central software educativo para la organización del conocimiento.
6. **Patricio Castro Torres, José Núñez Díaz.** Toma de requerimientos[Consultado: 20 de enero 2010]. *Blogspot*. [En línea] Disponible en: <http://capturaderequerimientos.blogspot.com/2007/11/ingeniera-de-software.html>.
7. **J, Lizka Johany Herrera.** "Ingeniería de requerimientos Ingeniería de software" [Consultado: 15 de enero 2010]. *Monografias.com*. [En línea] Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos6/resof/resof.shtml>.
8. **Ian, Sommerville.** *Ingeniería del Software*. México DF : Editorial Pearson, 2005.
9. **Cortez, Ernesto Alonso Lopez.** Lenguajes de Programación [Consultado en: 3 de febrero del 2010]. *monografias.com*. [En línea] Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos15/lenguajes-programacion/lenguajes-programacion.shtml#JAVA>.
10. **Batista, Yanet Del Risco.** *Proyecto Técnico del proyecto de Sistema de Gestión Penitenciaria Cuba (SIGEP-Cuba)*. Habana : versión 1.0, 2009.
11. **610.12-1990, IEEE Std.** IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology[Consultado en: 17 de enero 2010]. [En línea] http://standards.ieee.org/reading/ieee/std_public/description/se/610.12-1990_desc.html.
12. **Knight, T.C.H.** *Sistema Informativo de la Dirección de Establecimientos Penitenciarios*. 2005.
13. **Ministerio de Interior y Justicia de Venezuela.** *Proyecto para la Humanización Penitenciaria: Proyecto Técnico de Asesoría Especializada, Colaboración Médica Odontológica, Comunicación Institucional y Solución Tecnológica para apoyar la modernización del Sistema Penitenciario de la República Bolivariana*. Caracas : s.n., 2006.
14. **Motorola, I. OFFENDERTRAK.** *Corrections Management System*. s.l. : Version 6.1, 2003: 29.

15. "Técnicas Y Medios Para La Recolección De Requerimientos"[Consultado en: 15 de enero 2010]. [En línea] Disponible en:
<http://www.mitecnologico.com/Main/TecnicasYMediosParaLaRecolecci%F3nDeRequerimientos>.
16. **DIRECCION GENERAL DEL SISTEMA PENITENCIARIO MINISTERIO DE GOBERNACION DE GUATEMALA**. "Sistema Penitenciario" [Consultado en: 10 de febrero 2010]. [En línea] Disponible en:
http://216.230.144.139/laipmingob/images/a/a1/DGSP_DGSP_MisionVisionObjetivos_version1.pdf.
17. **Conexion IT**. "Qué es RUP"[Consultado en: 16 de enero 2010]. [En línea] Disponible en:
<http://www.conexionit.com/blog/metodologias/que-es-rup.html>.
18. **IPCORP**. "OSRMT: Open Source Requirements Management Tool" [Consultado en: 27 de enero 2010]. [En línea] Disponible en: <http://www.ipcorp.com.ar/blog/?p=15>.
19. "Diccionario de la lengua española"[Consultado: 9 de febrero 2010]. *WordReference.com*. [En línea] Disponible en: <http://www.wordreference.com/definicion/c%C3%A1rcel>.
20. **SOFTLAYER**. "Concepto Sistema Penitenciario"[Consultado en: 10 de febrero 2010]. *slideshare*. [En línea] Disponible en: <http://www.slideshare.net/colisseus/concepto-de-sistema-penitenciario>.
21. **Pressman, R. S.** *Ingeniería de Software*. La Habana : Felix Varela, 2005. 340 p.
22. **V3, Metrica**. *Diagrama de Paquetes*. [Digital (.pdf)] Disponible en:
http://www.di.uniovi.es/~dediego/is/recursos/d_paq.pdf.
23. *Fase de Elaboración. Flujo de trabajo de Análisis y Diseño*. **Universidad de las Ciencias Informáticas(UCI)**. 2008-2009.
24. **DEP, MININT**. *Reglamento del Sistema Penitenciario Cubano*. Habana : s.n., 2010.
25. —. *Procedimientos de Tratamiento Penitenciario*. Habana : s.n., 2008.

Glosario

Applet: es un programa Java diseñado para ejecutarse en una página Web a través de un browser que soporte Java.

CASE: Computer Aided Software Engineering; y en su traducción al Español significa Ingeniería de Software Asistida por Computación.

Freeware: Software de distribución gratuita. Programas que se distribuyen a través de Internet de forma gratuita.

Wireframes: Una representación esquemática de una página web sin elementos gráficos que muestran contenido y comportamiento de las páginas.

SACORE: Sistema Automatizado para el Control del Recluso

UCI: Universidad de Ciencias Informáticas

SIGEP: Sistema de Gestión Penitenciaria que se aplica en Centros Penitenciarios de Venezuela

SIGEP-Cuba: Sistema de Gestión Penitenciaria de Cuba

DEP: Dirección de Establecimientos Penitenciarios

IR: Ingeniería de Requisitos

