

**Universidad de las Ciencias Informáticas
Facultad # 4**



**Título: Modelo de Negocio y definición de los
requerimientos para el módulo de Trabajo Educativo
del Sistema de Gestión de Residencia.**

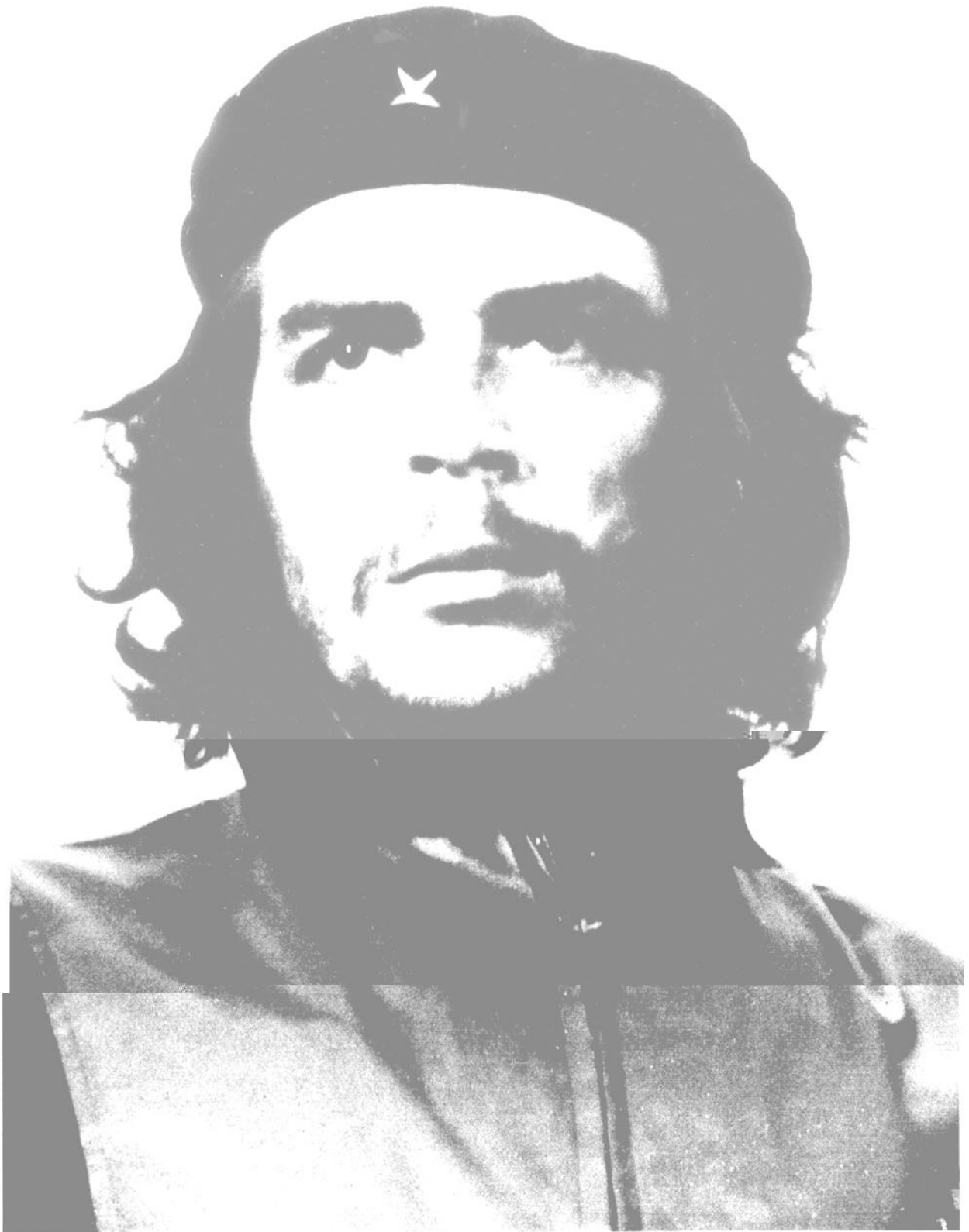
Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniero en Ciencias
Informáticas

Autores: Daylen Castellanos Fonseca

Yuslin Morales Pino

Tutor: Ing. Yoinet Benítez González
Asesor: Ing. Yosvany David Medina Hernández

Ciudad de La Habana, Abril de 2009.
“Año del 50 Aniversario del Triunfo de la Revolución.”



“El conocimiento nos hace responsables.”

Ernesto Ché Guevara de la Serna.

Agradecimientos

- En primer lugar a la Revolución cubana y a nuestro querido Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz, por darnos la oportunidad de estudiar esta carrera y convertirnos en Ingenieros en Ciencia Informáticas.
- A nuestros padres por haber confiado en nosotras y brindarnos todo su amor y cariño.
- A nuestros novios por ayudarnos durante estos cinco años.
- A nuestros hermanos por apoyarnos en todo momento de la carrera.
- A nuestro tutor Yoinet Benítez y cotutor Yosvany D. Medina por dedicación y apoyo en la realización de este trabajo.
- A todos nuestros amigos y amigas, por ayudarnos durante estos cinco años y estar siempre a nuestro lado.
- A Inés Mercedes por toda su dedicación y comprensión, por siempre estar dispuesta a ayudarnos.
- A las personas del gabinete psicopedagógico, en especial a Madelen Suarez por su ayuda.
- A Ernesto por su ayuda en la realización de este trabajo.
- A todo el que de una forma u otra ayudó en la realización de este sueño.
- A todos muchas gracias sin ustedes no hubiese sido posible la realización de este trabajo.

Dedicatoria

A mis padres y hermano por ayudarme en estos cinco años, brindarme apoyo y dedicación. A ustedes les debo lo que soy, Graciasssssss por ser tan especial en mi vida.

A mi novio Michel, por comprenderme cuando más lo he necesitado, apoyarme y esperar por mí todos estos cinco años. Graciasssssss por existir.

A mis abuelas, tías y primas por preocuparse por mí en todo momento....

A mis amigas Lisney, Yelenis, Magdanis, Mileydis, Lisandra, Sisi y Papita por ayudarme durante la carrera y estar a mi lado en cada momento en la Universidad. Graciassss por ser mis amigasss...

A mi amiga Leyanet, Elizabet por estar siempre presente en mi vida...

A mis amigos por ayudarme cuando lo he necesitado....

Yuslin

En primer lugar y muy especial a las personas que ocupan un lugar muy especial en mi corazón, a mis padres, por su dedicación y el inmenso cariño que siempre me han brindado.

A Michel, mi novio por ser mi guía y ejemplo, por su amor y comprensión, por estar siempre a mi lado cada vez que lo he necesitado.

A mi hermana, por ella luchare todos los días...

A mi abuela Aurora y mi abuelo Manuel que en paz descanse por cuidar de mí desde mi infancia y quererme tanto.

A mis familiares que siempre me han apoyado y nunca han dudado de mí, en especial a mis tíos Nene y a Mimi, ellos saben que los quiero mucho.

A mis amistades muy especial a Magdanis que a pesar de ser caprichosa la quiero como si fuera mi hermana, a Yuslin, Yisel Fernández, Yelenis, Lisney, Lisandra a todas muchas gracias.

A mi amiga Yudith, a mi ahijado los quiero mucho...

A todos los que de una forma u otra han colaborado y me han brindado todo su amor y cariño.

Daylen

El presente trabajo constituye una propuesta de Modelo de Negocio y definición de los requerimientos para el módulo de Trabajo Educativo del Sistema de Gestión de Residencia. Se realizaron estudios que permitieron la comprensión de los procesos de negocios que se desarrollan en el área, definiéndose de esta manera cuáles de esos procesos serían automatizados. Seguidamente se obtuvo una modelación del negocio mediante la metodología de desarrollo RUP, apoyado en la notación BPMN. Se definieron los requerimientos funcionales necesarios para realizar la implementación del Sistema de Gestión de Residencia, se obtuvo además la especificación de estos requisitos basados en las descripciones detalladas de los casos de uso del sistema.

Para el desarrollo del presente trabajo se propone una estructura de 3 capítulos y anexos:

Capítulo 1: Introducción.

Capítulo 2: Fundamentación teórica, donde se realiza un análisis del estado actual del modelamiento de negocio por procesos, de las herramientas, notaciones y lenguajes a utilizar y de cómo se comporta el tema Trabajo Educativo en el mundo.

Capítulo 3: Modelo de Negocio y actividades de la Ingeniería de Requisitos, en el cual se realiza el modelo del negocio por procesos, se conforman los diferentes diagramas correspondientes y se desarrollan las etapas de la Ingeniería de requisitos: Elicitación, Especificación y Validación de los requerimientos del software.

Contenido

Capítulo 1: Introducción.....	12
Capítulo 2: Fundamentación Teórica	15
2.1 Introducción	15
2.2 Estado del Arte.....	15
2.2.1 Trabajo educativo.....	15
2.2.2 Definiciones de Trabajo Educativo.....	16
2.2.3 Procesos de negocio del área de Trabajo Educativo.....	17
2.2.4 Glosario de términos del negocio.	18
2.3 Ingeniería de Software	19
2.3.1 Notaciones para el desarrollo de Software:.....	20
2.3.2 Herramientas CASE.....	26
2.3.3 Metodologías de Desarrollo de Software	30
2.4 Ingeniería de Requisitos (IR).....	35
2.4.1 ¿Qué son los requerimientos?	36
2.4.2 ¿Qué es la Elicitación de los Requerimientos de Software?	39
2.4.3 Especificación de Requerimientos de Software.....	40
2.4.4 Validación de los Requerimientos de Software.	40
2.5 Herramientas para la Ingeniería de requisitos.....	40
2.6 Conclusiones Parciales.	43
Capítulo 3: Modelo de Negocio y actividades de la Ingeniería de Requisitos.	44
3.1 Introducción	44
3.2 Procesos del Negocio.	44
3.2.1 ¿Qué es un modelo de proceso de negocio?	44
3.2.2 ¿Por qué hacer uso de un Modelo de Proceso de Negocio para el caso de estudio tratado?	45
3.2.3 Involucrados en los procesos del negocio.....	45
3.2.4 Artefactos generados en el negocio.....	46
3.2.5 Descripción de los procesos del Negocio.	47

3.3 Objetivos de la Ingeniería de Requisitos en el Módulo Trabajo Educativo.....	68
3.3.1 Elicitación y Especificación de los Requerimientos del Software	69
3.3.2 Validación de los Requisitos de Software.	96
3.4 Roles	97
3.5 Conclusiones Parciales:	97
Conclusiones Generales	99
Recomendaciones	100
Glosario de término	101
Anexos	103
Referencias bibliográficas	111
Bibliografía	113

Índice de figuras, tablas y anexos

Tabla de contenido

Figura 1 Procesos del Trabajo Educativo en la residencia estudiantil de la UCI.....	17
Tabla 1 Comparación entre las notaciones IDEF, UML y BPMN.....	25
Tabla 2 Comparación entre las herramientas Visual Paradigm, Rational Rose y Argo UML.....	29
Figura 2 Ciclo de vida de RUP.....	32
Tabla 3 Comparación entre las metodologías XP, RUP, OPEN y METRICA 3.....	34
Tabla 4 Comparación entre las herramientas para la Ingeniería de requisitos.....	42
Tabla 5 Involucrados en los procesos del negocio.....	45
Tabla 6 artefactos generados en el negocio.....	46
Figura 3 Modelo del proceso Evaluar estudiante.....	48
Tabla 7 Descripción del proceso Evaluar estudiante.....	48
Figura 4 Modelo del Sub-proceso Emitir evaluación.....	49
Tabla 8 Descripción del Sub-proceso Emitir evaluación.....	49
Figura 5 Modelo del proceso Caracterizar estudiante.....	50
Tabla 9 Descripción del proceso Caracterizar estudiante.....	50
Figura 6 Modelo del proceso Asignar Estructura FEU Residencia.....	51
Tabla 10 Descripción del proceso Asignar Estructura FEU Residencia.....	51
Figura 7 Modelo del proceso Controlar Indisciplina.....	53
Tabla 11 Descripción del proceso Controlar Indisciplina.....	53
Figura 8 Modelo del Sub-proceso Verificar Falta.....	54
Tabla 12 Descripción del Sub-proceso Verificar Falta.....	54
Figura 9 Modelo del Sub-proceso Obtener Información.....	55
Tabla 13 Descripción del Sub-proceso Obtener Información.....	55
Figura 10 Modelo del Sub-proceso Aplicar Medida.....	57
Tabla 14 Descripción del Sub-proceso Aplicar Medida.....	57

Figura 11 Modelo del Sub-proceso Comisión disciplinaria.....	58
Tabla 15 Descripción del Sub-proceso Comisión disciplinaria.....	58
Figura 12 Modelo del Sub-proceso Solicitar Firma.....	61
Tabla 16 Descripción del Sub-proceso Solicitar Firma.....	61
Figura 13 Modelo del Sub-proceso Procede Reclamación.....	62
Tabla 17 Descripción del Sub-proceso Procede Reclamación.....	62
Figura 14 Modelo del Sub-proceso Archivar Indisciplina.....	63
Tabla 18 Descripción del Sub-proceso Archivar Indisciplina.....	63
Figura 15 Modelo del Sub-proceso Reunir otra comisión.....	65
Tabla 19 Descripción del Sub-proceso Reunir otra comisión.....	65
Figura 16 Modelo del Sub-proceso Comisión disciplinaria mixta.....	66
Tabla 20 Descripción del Sub-proceso Comisión disciplinaria mixta.....	66
Figura 17 Modelo del Sub-proceso Tramitar sanción.....	67
Tabla 21 Descripción del Sub-proceso Tramitar sanción.....	67
Figura 18 Niveles de descripción de requerimientos utilizados en las diferentes fases del proceso de ingeniería de requerimientos.....	69
Tabla 22 Requisito funcional Registrar Indisciplina.....	69
Tabla 23 Requisito funcional Almacenar fecha de inserción de una indisciplina.....	70
Tabla 24 Requisito funcional Adicionar implicado al registro de indisciplina.....	70
Tabla 25 Requisito funcional Mostrar el Id de la indisciplina adicionada.....	70
Tabla 26 Requisito funcional Verificar indisciplina en el registro indisciplina.....	70
Tabla 27 Requisito funcional Modificar indisciplina.....	71
Tabla 28 Requisito funcional Mostrar implicados en una indisciplina.....	71
Tabla 29 Requisito funcional Modificar Implicado en el registro de indisciplina.....	71
Tabla 30 Requisito funcional Eliminar Implicado en una indisciplina.....	71
Tabla 31 Requisito funcional Mostrar datos de un estudiante buscado.....	72
Tabla 32 Requisito funcional Verificar datos de un estudiante buscado.....	72

Tabla 33 Requisito funcional Registrar datos generales del estudiante.....	72
Tabla 34 Requisito funcional Asignar responsabilidades de la estructura FEU de la residencia a un estudiante.....	73
Tabla 35 Requisito funcional Mostrar responsabilidad actual de un estudiante en la residencia.....	73
Tabla 36 Requisito funcional Eliminar responsabilidad de un estudiante en la residencia.....	73
Tabla 37 Requisito funcional Modificar la responsabilidad actual de un estudiante en la residencia.....	74
Tabla 38 Requisito funcional Verificar estudiantes por apartamento.....	74
Tabla 39 Requisito funcional Mostrar estudiantes de un apartamento.....	74
Tabla 40 Requisito funcional Registrar evaluación del apartamento.....	74
Tabla 41 Requisito funcional Registrar evaluación de estudiantes.....	75
Tabla 42 Requisito funcional Almacenar fecha de inserción de una evaluación.....	75
Tabla 43 Requisito funcional Actualizar caracterización de un estudiante.....	75
Tabla 44 Requisito funcional El Jefe de apartamento debe pertenecer al apartamento.....	75
Tabla 45 Requisito funcional El Jefe de paso de escalera debe pertenecer al paso de escalera.....	76
Tabla 46 Requisito funcional El Jefe de edificio debe pertenecer al edificio.....	76
Tabla 47 Requisito funcional Visualización de reportes numéricos.....	76
Tabla 48 Requisito funcional Visualización de reportes de caracterización.....	76
Tabla 49 Requisito funcional Visualización de reportes de estudiantes.....	77
Tabla 50 Actores del sistema.....	77
Figura 19 Casos de uso del sistema.....	78
Tabla 51 Descripción del caso de uso Adicionar Indisciplina.....	79
Tabla 52 Descripción del caso de uso Gestionar Implicado.....	82
Tabla 53 Descripción del caso de uso Gestionar Estructura FEU Residencia.....	88
Tabla 54 Descripción del caso de uso Realizar Caracterización.....	90
Tabla 55 Descripción del caso de uso Realizar Evaluación.....	93

Tabla 56 Relación entre las técnicas utilizadas y la etapa en que se desarrollaron.....	96
Tabla 63 Roles.....	97
Anexo 1: Prototipo de interfaz de usuario para el CUS Realizar Caracterización.....	103
Anexo 2: Prototipo de interfaz de usuario para el CUS Realizar Evaluación.....	104
Anexo 3: Prototipo de interfaz de usuario para el CUS Gestionar Estructura FEU Residencia..	105
Anexo 4: Prototipo de interfaz de usuario para el CUS Adicionar Indisciplina.....	106
Anexo 5: Prototipo de interfaz de usuario para el CUS Gestionar Implicado.....	107
Anexo 6: Prototipo de interfaz de usuario para la sección Agregar Implicado.....	108
Anexo 7: Prototipo de interfaz de usuario para la sección Modificar Implicado.....	108
Anexo 8: Matriz de Trazabilidad.....	109
Anexo 9 CUS_Realizar_Caracterizacion y Requerimientos asociados.....	109
Anexo 10 CUS_Gestionar_Implicado y Requerimientos asociados.....	109
Anexo 11 CUS_Realizar_Evaluación_Estudiante y Requerimientos asociados.....	110
Anexo 12 CUS_Adicionar_Indisciplina y Requerimientos asociados.....	110
Anexo 13 CUS_Gestionar_Estructura_FEU_Residencia y Requerimientos asociados.....	110

Capítulo 1: Introducción

La aplicación de las Ciencias Informáticas en diversos sectores de la sociedad, constituye una de las principales tendencias en la actualidad. En este sentido, Cuba trata de convertirse en una de las mayores industrias productoras de software. Mediante la vinculación de los estudiantes a los proyectos productivos, el capital humano que se forma en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) juega un papel fundamental en el cumplimiento de este empeño.

La UCI concibe entre sus principios la automatización de procesos de interés tanto nacionales como internacionales; en este último caso, se apoya en la firma de contratos con diferentes países.

En el proceso de desarrollo del software cada etapa tiene una importancia trascendental y la Ingeniería de Requisitos es una de las más críticas dentro del ciclo de vida de un proyecto, pues en ella se capturan y definen las necesidades que debe cubrir el sistema. En el ciclo de desarrollo del software se presentan varios problemas, y entre ellos las dificultades que presenta el cliente para establecer explícitamente desde el inicio todos los requerimientos. En los últimos años se ha estado reconociendo la importancia que tiene el buen desenvolvimiento de esta etapa y las consecuencias negativas que trae consigo la realización incompleta o incorrecta de la misma. La captura de requisitos del usuario, la definición de requisitos y la validación de los mismos, son algunas de las actividades más significativas en el desarrollo y la producción del software por el impacto que tiene su resultado en el resto de las fases, ya que de esta etapa se obtienen las necesidades del sistema y el equipo de desarrollo adquiere la información necesaria para desarrollar un producto de calidad.

Una Ingeniería de Requisitos desarrollada de manera inadecuada, tiene varias causas, la mayoría dadas por la no exploración a fondo de la funcionalidad del sistema. Por tal motivo es que en ocasiones emergen requisitos funcionales en etapas avanzadas de desarrollo, pudiendo haber sido detectados al inicio. De esta forma sería menos costoso y no provocaría transformaciones en el tiempo previsto para cada actividad; además evitaría retrasos en la entrega del artefacto final. Suele suceder que se comienza a desarrollar un producto tras el levantamiento de los requisitos sin que estos hayan sido aprobados y pudiera ser que cuando esté consumado el producto, el usuario no vea en el mismo la salida a la totalidad de sus problemas.

La residencia universitaria de la UCI en el curso (2008/2009) cuenta con una matrícula de 10 000 estudiantes, 2000 profesores, 135 edificios y 1300 apartamentos aproximadamente. Debido a la gran capacidad de alojamiento surge la Vicerrectoría de Residencia, integrada por 1 vicerrector y 4 direcciones, 3 de estas para la beca de estudiantes y una para profesores.

Dentro del marco de actividades y procesos llevados a cabo en las direcciones, tiene gran importancia y complejidad el área de Trabajo Educativo. La mayoría de los jóvenes que se alojan en la residencia de la UCI provienen de los diferentes municipios del país, con hábitos y costumbres diferentes, lo cual implica la necesidad de realizar un fuerte trabajo educativo a partir de la caracterización del estudiante.

El control de los informes estadísticos, de los responsables de edificios y de las sanciones impuestas a un estudiante se hace verdaderamente complejo, como consecuencia se decide automatizar el Trabajo Educativo.

Como resultado se presenta la siguiente situación problemática:

En la actualidad se hace complicado realizar la caracterización de un estudiante, el control de sus evaluaciones, de las indisciplinas y la estructura de la Federación Estudiantil Universitaria (FEU) de un edificio. Por lo que la Dirección de Residencia de la Universidad decidió automatizar los procesos que se realizan manualmente. Se definieron como procesos a automatizar los siguientes:

- La realización de la caracterización de un estudiante, proceso que se desarrolla manualmente y el mismo posibilita la duplicación y pérdida de estos documentos.
- La realización de la evaluación de un estudiante, proceso que se desarrolla manualmente y posibilita la duplicación, hay que registrar diario cientos de evaluaciones y no siempre se archivan, por lo que existen extravíos de las evaluaciones y el control de las mismas es trabajoso.
- El control de una indisciplina se registra en documentos en distintos lugares, existe documentación duplicada de una misma indisciplina en varios lugares.
- La asignación de la estructura FEU de un edificio, es decir asignar los responsables de edificio, paso de escalera y apartamento varían frecuentemente y cada vez que esto ocurre hay que archivar los nuevos datos de los responsables.

Una vez establecida la situación problemática, el problema a resolver sería el siguiente: no se encuentran modelados los procesos a automatizar, ni se tienen definidos los requerimientos necesarios para la implementación del Sistema de Gestión de Residencia. Para ello se plantea como objetivo general: realizar el modelo de negocio y la definición de los requerimientos para el módulo de Trabajo Educativo del Sistema de Gestión de Residencia, adentrándose específicamente en:

- Fundamentar el tema de estudio y empleo de la metodología, herramientas y notación a utilizar para el modelado.
- Estudiar los objetivos y funciones del área de Trabajo Educativo.
- Realizar el modelo de los procesos que comprende el Trabajo Educativo.
- Elicitación de los Requisitos de Software.
- Especificación de los Requisitos de Software.
- Validación de los Requisitos de Software.

Para dar cumplimiento a los objetivos se trazan las siguientes tareas de investigación:

- Realizar un estudio en el estado del arte acerca del tema Modelamiento por proceso e Ingeniería de Requerimientos para la comprensión y desarrollo de la investigación.
- Elaborar el modelo de negocio para el módulo de Trabajo Educativo del Sistema de Gestión de Residencia.
- Elicitación de los requisitos funcionales para el módulo de Trabajo Educativo del Sistema de Gestión de Residencia.

- Especificación de los requisitos funcionales para el módulo de Trabajo Educativo del Sistema de Gestión de Residencia.
- Validación de los requisitos funcionales para el módulo de Trabajo Educativo del Sistema de Gestión de Residencia.

Como objeto de estudio se seleccionó el área de Trabajo Educativo de la Residencia UCI y como campo de acción los procesos de control que se realizan en el área de Trabajo Educativo de la Residencia.

Capítulo 2: Fundamentación Teórica

Capítulo 2: Fundamentación Teórica

2.1 Introducción

Este capítulo enfocará la atención principalmente en los conceptos, metodologías, herramientas y notaciones fundamentales sobre la modelación de los procesos de negocios del área de Trabajo Educativo, así como las actividades a realizar en la Ingeniería de requerimientos como la Elicitación, Especificación y Validación de requisitos.

2.2 Estado del Arte.

2.2.1 Trabajo educativo

Existen diversas propuestas de sistemas automatizados para procesos relacionados con el trabajo educativo ya sea en las escuelas o fuera de las mismas. Un ejemplo de esto lo encontramos en la provincia de Pinar del Río, Cuba.

En la Universidad Hermanos Saíz Montes de Oca en Pinar del Río, el Sistema Automatizado Informativo para la Comunidad de Residencia Estudiantil (CRE) surge ante la necesidad de gestionar de manera eficiente la información del becado de la comunidad referida, así como, el control de los ingresos y bajas de los estudiantes a esta comunidad, la ubicación y el registro de diferentes indicadores como las evaluaciones que se le hacen a los becados en cada semestre y anualmente, las evaluaciones en actividades de cuarterías, guardias, inspecciones a los cuartos, también se controlan sus reconocimientos, sanciones y tratamientos en caso de que el becado padezca de enfermedades, y de sus indicadores para lograr su control y obtener con rapidez consultas y reportes necesitados, gestión que se realizaba de forma manual. (Oliver Milan Telleria 2008)

En la UCI existen diferentes proyectos productivos que implementan aspectos relacionados con el Trabajo Educativo, entre los que se encuentran:

Sistema de Gestión Penitenciaria (SIGEP)

Sistema Único de Aduana (SUA)

El SIGEP, proyecto con la República de Venezuela consta de un subsistema nombrado Tratamiento, en el cual entre otras cosas evalúan al recluso, mediante una serie de aspectos (deporte, cultura, entre otros) en los cuales el mismo debe tener participación activa, para luego emitir una evolución mensual de dicho recluso que tendrán en cuenta para algunas decisiones que se deseen tomar con respecto a la persona evaluada.

El SUA, contiene un subsistema nombrado Lucha contra el fraude, donde realizan el enfrentamiento de las infracciones que comete cualquier persona natural o jurídica, tales como llevar Drogas, Explosivos, Contrabando de Tabaco y Terrorismo. Las medidas que se aplican son:

- Decomiso
- Traslado a otro organismo (PNR).

- Cobro de Multas
- Sanción

Después de un análisis de cada uno de estos sistemas que utilizan o vinculan el Trabajo Educativo, se decidió plantear una nueva propuesta para desarrollar el módulo de Trabajo Educativo del Sistema de Gestión de Residencia de la Universidad de las Ciencias Informáticas, pues las descritas anteriormente no proporcionan una solución completa a los problemas que presenta el Trabajo Educativo en la Residencia Estudiantil de la UCI.

2.2.2 Definiciones de Trabajo Educativo.

Existen diversos criterios sobre la definición de Trabajo Educativo:

Como concepto educativo el objetivo es hacer de la diferencia y de la diversidad una vía de avance y de transformación social, esto requiere como base una preparación por parte del personal, así como actividades de corte educativo que respondan a las demandas de los estudiantes. (Suárez 2008)

El trabajo educativo comprende la formación de hábitos, y la asimilación de normas, sentimientos, cualidades, actitudes, de conceptos morales, de valores, principios y convicciones, de modo que el joven participe consecuentemente en el desarrollo del proceso histórico social, de forma activa y creadora. De ahí que los educadores con un papel conductor tienen un rol esencial en la formación y desarrollo de la personalidad por lo que forman una unidad dialéctica: Personalidad – Educación – Formación y Desarrollo. (Suárez 2008)

Trabajo educativo: proceso complejo, continuo y sistémico que comprende un conjunto de actividades formativas que contribuyen al crecimiento personal del sujeto y al desarrollo del grupo a partir de la interacción de los diferentes factores (escuela, familia, comunidad, organizaciones políticas y de masas y medios de difusión masiva), con la institución escolar como centro. (Suárez 2008)

El trabajo educativo es un proceso complejo en el que interactúan diferentes factores con la escuela como centro, aspira materializar los ideales educativos de la sociedad en un individuo con características propias educativas de la sociedad mediante un conjunto de actividades sociopolíticas dirigidas a influir en la formación de la personalidad de este individuo. (Especialistas 1981)

El trabajo educativo que se realiza en la institución educacional se caracteriza por un conjunto dinámico y complejo de actividades sistemáticas, mediante el cual se interrelacionan la acción de los educadores y los educandos, encaminando tanto a la formación del grupo, así como a la de cada uno de sus miembros individualmente. En la dirección del proceso educativo es necesario tener presente las particularidades del alumno, consolidando lo mejor, lo esencial para el desarrollo de sí mismo y de la sociedad. (Larrondo 1995)

El trabajo educativo comprende la formación de hábitos, y la asimilación de normas de conducta, sentimientos, cualidades, actitudes, de conceptos morales, de valores, principios y convicciones de modo que el niño, el joven participen consecuentemente en el desarrollo del proceso histórico social, de forma activa y creadora. (Esther Báxter 2000)

El proceso educativo es un conjunto de actividades y procesos específicos que se desarrollan de manera consciente, tomando en consideración las condiciones en que tiene lugar la educación; las relaciones que se establecen entre educador y educando, la participación activa de este último en el proceso. Se dirige al logro de objetivos bien delimitados. (Suárez 2008)

2.2.3 Procesos de negocio del área de Trabajo Educativo.

Son diversos los procesos que abarca el área de Trabajo Educativo en la Residencia Estudiantil de la UCI, pero no todos estos procesos pueden ser automatizados. La gran mayoría son procesos de estrategia, talleres donde solo puede ser automatizada la divulgación de los mismos. Dentro de los procesos de negocio se encuentran los siguientes:

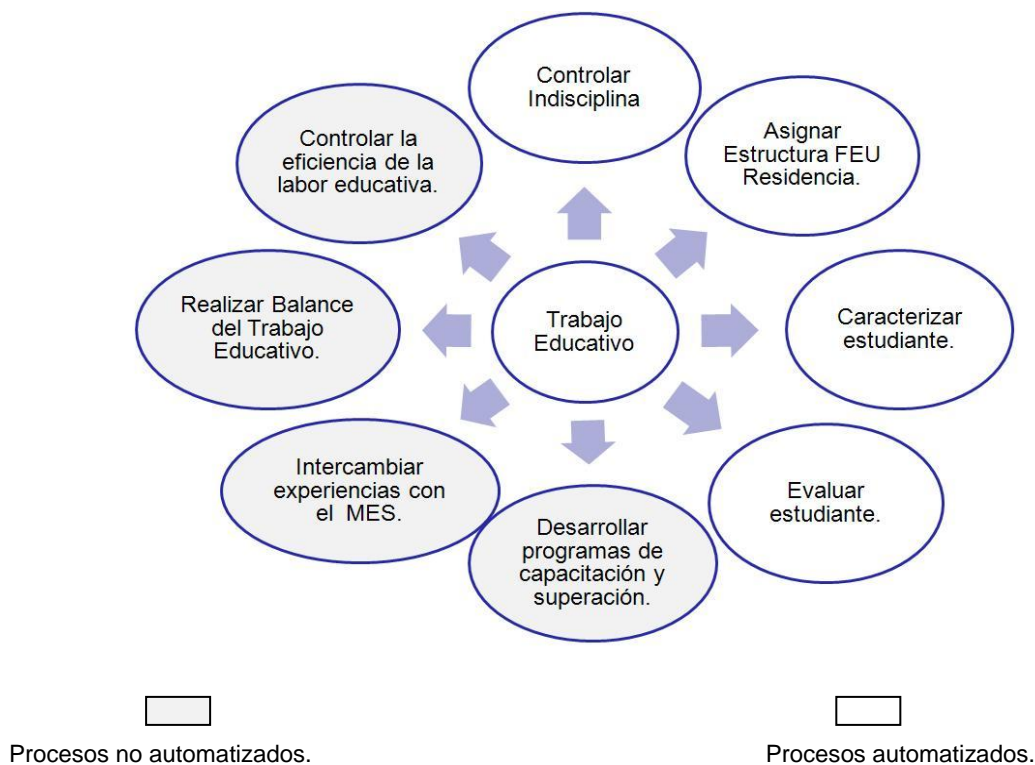


Fig. 1 Procesos del Trabajo Educativo en la residencia estudiantil de la UCI.

Los procesos que se seleccionaron para ser automatizados por sus características y por las dificultades presentes, por pérdida de documentos y duplicación de los mismos son los siguientes:

Evaluar estudiante: Este proceso se lleva a cabo de forma diaria y mensual por la instructora de cada edificio, cuando evalúa las actividades que cada estudiante debe cumplir. Estas actividades pueden ser cuartelería, limpieza y organización. Al final de cada mes se emite una evaluación personal de cada estudiante y del apartamento. Para dar la evaluación mensual del estudiante la instructora debe promediar las evaluaciones diarias y la evaluación correspondiente a la cuartelería, en caso que el estudiante no le haya correspondido la cuartelería en ese mes no se le promedia.

Caracterizar estudiante: Este proceso se lleva a cabo una vez incorporado el estudiante a la universidad. La instructora debe llenar conjuntamente con el estudiante la planilla de caracterización donde se recogen sus datos personales. Estos datos pueden ser nombre, sexo, carné de identidad, datos de los padres, procedencia, religión, raza, estado civil, cantidad de hijos, estudios terminados, enfermedades que padece, tratamiento médico y convivencia familiar. La instructora cita al estudiante para que acuda a su oficina y recoger sus datos personales. El mismo asiste a la cita y transmite sus datos. Aquí solo se recogen los referentes a datos personales, pasado un tiempo de aproximadamente un mes se llena la parte correspondiente la Esfera afectivo-volutiva, que no es más que una pequeña caracterización

sobre la personalidad del estudiante. En caso de que se den cambios en los datos personales del estudiante el mismo debe presentarse ante la instructora para solicitar cambiar sus datos.

Controlar Indisciplina: Este proceso se lleva a cabo cuando un estudiante comete una indisciplina, esta es reportada por la persona que la observó a la Dirección de Residencia, el subdirector informa la indisciplina a la psicopedagoga correspondiente, la misma analiza la gravedad de la indisciplina así como la facultad de los involucrados, si los estudiantes son de la misma facultad, son analizados en la comisión disciplinaria de su facultad, si son de varias facultades el rector designa una comisión mixta para dicho proceso. Si la indisciplina cometida es leve el estudiante es analizado por la instructora, en caso contrario la psicopedagoga se reúne con los implicados y la persona que detectó la indisciplina para recoger sus testimonios sobre esta incidencia, aquí confecciona el acta de denuncia que será enviada a Secretaría Docente para su posterior análisis en la comisión disciplinaria. Después de analizada la indisciplina y determinada la sanción a aplicar al estudiante, se le informa a la Dirección de residencia. El subdirector de residencia acude a secretaria docente a transmitir la medida tomada y la secretaria archiva la indisciplina en el expediente del estudiante. Si el estudiante no está de acuerdo con la medida aplicada redacta una carta de apelación exponiendo sus argumentos sobre la misma y la entrega en Secretaría Docente de su facultad, la misma es enviada al rector para que se analice, este proceso consta 30 días hábiles para determinar una respuesta. Cuando la comisión es mixta debido a que los estudiantes son de varias facultades, la comisión conformada por el rector debe tener representación de las facultades implicadas. Esta comisión es la encargada de aplicar las medidas correspondientes a los implicados. Si el estudiante no esta de acuerdo debe apelar al consejo de estado, debe redactar una carta de apelación y entregarla ya sea en Secretaría Docente de su facultad o en la Secretaría del Rectorado.

Asignar Estructura FEU de la Residencia: Luego de realizadas las asambleas de edificio, el consejo de la FEU informa a las instructoras sobre la estructura FEU que representará al edificio, estas recogen los datos de los estudiantes y los archivan en el Registro de control. Citan a estos estudiantes para explicar a cada uno las responsabilidades que tendrán en el edificio.

2.2.4 Glosario de términos del negocio.

Artículo: Cada una de las partes en que se divide un escrito, tratado, ley, entre otros.

Caracterización: Determinación de los atributos peculiares de una persona o cosa, de modo que se distinga claramente de las demás.

Carácter: Condición, índole, naturaleza de algo o alguien que lo distingue de los demás.

Capacitación: “Conjunto de acciones de preparación dirigidas a mejorar las competencias, calificaciones y recalificaciones para cumplir con calidad las funciones del puesto de trabajo y alcanzar los máximos resultados productivos o de servicios. Permite crear, mantener y elevar los conocimientos, habilidades y actitudes de los trabajadores para asegurar su desempeño laboral adecuado.”(Ministerio de trabajo y seguridad social 2007)

Evaluación: Cálculo, valoración de una cosa.

Psicopedagoga: Especialista en psicopedagogía. Orienta y asesora al técnico C en el desempeño de sus funciones. Realiza inspecciones integrales a los edificios de su facultad. Brinda atención individual a los casos que así lo requieren, aporta sugerencias a las facultades en correspondencia a los problemas detectados. Realiza debates, charlas con los estudiantes sobre temas que constituyen para ellos necesidades, inquietudes, preocupaciones, teniendo en

cuenta características individuales y grupales. Capacita, asesora y controla el trabajo del técnico C referido a las características de los estudiantes y al desarrollo de acciones preventivas, correctivas y compensatorias.

Estrategia pedagógica: "La concepción teórico – práctica de la dirección del proceso pedagógico durante la transformación del estado real al estado deseado en la formación y el desarrollo de la personalidad, de los sujetos de la educación, que condiciona el sistema de acciones para alcanzar los objetivos, tanto en lo personal, lo grupal como en la institución escolar".(Sierra 2007)

Implicado: Persona relacionada con la ocurrencia de algún hecho o actividad (en este caso relacionado con la ocurrencia de una indisciplina).

Inciso: Caracterizado por organizar los conceptos separadamente, en cláusulas breves y sueltas.

Proceso educativo: es un proceso pedagógico que contribuye a la formación y desarrollo de la personalidad y del colectivo. Parte de un objetivo y termina en un resultado.

Residencia: Casa o establecimiento donde residen y conviven personas que tienen algo en común.

Residencias Estudiantiles: son las áreas con que cuentan las Universidades para satisfacer las necesidades indispensables de estudio y de vida de los estudiantes formando una comunidad, con una convivencia estable, cuyos miembros tienen intereses comunes y actúan de algún modo con sentido de pertenencia y alto compromiso de transformación material y espiritual de la misma.(Suárez 2008)

Sanciones: Castigo que se da al que no cumple una norma establecida o tiene un comportamiento incorrecto.

Técnico C en atención integral al becario (Instructora): Es un técnico graduado de nivel medio, con conocimientos mínimos de Pedagogía, Psicología y Comunicación, cuya función principal está dirigida al trabajo educativo con los estudiantes. (Suárez 2008)

2.3 Ingeniería de Software

La Ingeniería de software es la rama de la ingeniería que crea y mantiene las aplicaciones de software, aplicando tecnologías y prácticas de las ciencias computacionales, manejo de proyectos, ingeniería, el ámbito de la aplicación, y otros campos. (ucipedia 2008)

La ingeniería de software requiere llevar a cabo muchas tareas, sobre todo las siguientes:

Ingeniería de requisitos: Extraer los requisitos de un producto de software, es la primera etapa para crearlo. Mientras que los clientes piensan que ellos saben lo que el software tiene que hacer, se requiere de habilidad y experiencia en la ingeniería de software para reconocer requisitos incompletos, ambiguos o contradictorios. (ucipedia 2008)

Especificación: Es la tarea de describir detalladamente el software a ser descrito, en una forma matemáticamente rigurosa. En la realidad, la mayoría de las buenas especificaciones han sido escritas para entender y afinar aplicaciones que ya estaban desarrolladas. Las especificaciones son más importantes para las interfaces externas, que deben permanecer estables. (ucipedia 2008)

Diseño y arquitectura: Se refiere a determinar cómo funcionará de forma general sin entrar en detalles. Consiste en incorporar consideraciones de la implementación tecnológica, como el hardware, la red, entre otras. (ucipedia 2008)

Programación: Reducir un diseño a código puede ser la parte más obvia del trabajo de ingeniería de software, pero no es necesariamente la porción más larga. (ucipedia 2008)

Prueba: Consiste en comprobar que el software realice correctamente las tareas indicadas en la especificación. Una técnica de prueba es probar por separado cada módulo del software, y luego probarlo de forma integral. (ucipedia 2008)

Documentación: Realización del manual de usuario, y posiblemente un manual técnico con el propósito de mantenimiento futuro y ampliaciones al sistema.(ucipedia 2008)

Mantenimiento: Mantener y mejorar el software para enfrentar errores descubiertos y nuevos requisitos. Esto puede llevar más tiempo incluso que el desarrollo inicial del software. Alrededor de 2/3 de toda la ingeniería de software tiene que ver con dar mantenimiento. Una pequeña parte de este trabajo consiste en arreglar errores. La mayor parte consiste en extender el sistema para hacer nuevas cosas. De manera similar, alrededor de 2/3 de toda la ingeniería civil, arquitectura y trabajo de construcción es dar mantenimiento.(ucipedia 2008)

2.3.1 Notaciones para el desarrollo de Software:

2.3.1.1 IDEF (por sus siglas en inglés, Integrated DEFinition method)

Métodos de Integración y definición. Adquisición de conocimiento, análisis y herramientas de diseño. Lenguaje que incluye aspectos gráficos (diagramas) y texto. Procedimientos formales para construir modelos o descripciones de aspectos de una organización.(Varas 2004)

La familia de los métodos IDEF fue codesarrollada por la industria y el gobierno (EE.UU.). Su propósito es proveer una estructura comprensiva y flexible para describir, analizar y evaluar prácticas de negocio. No hay propiedad sobre el método y soportado por estándares internacionales.(Varas 2004)

Características de IDEF: (Varas 2004)

- Diseñada para aspectos específicos de un problema o proveer diferentes perspectivas de él.
- Provee un mecanismo explícito para integrar los resultados de una aplicación IDEF con otra.
- Generar buenas prácticas de recolección de antecedentes, análisis, diseño y estructuración de actividades.
- Forzar el uso de técnicas formales, de manera de asegurar el entendimiento y comunicación.

2.3.1.2 UML (por sus siglas en inglés, Unified Modeling Language)

UML (Lenguaje Unificado de Modelado) se usa para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema de software, para entender, diseñar, configurar, mantener y controlar la información sobre los sistemas a construir. UML capta la información sobre la estructura estática y el comportamiento dinámico de un sistema. (LOZANO 2007)

Lenguaje de propósito general para el modelado orientado a objetos. UML es también un lenguaje de modelamiento visual que permite una abstracción del sistema y sus componentes. (LOZANO 2007)

Entre sus objetivos se encuentran:

UML, lenguaje de modelado de propósito general que pueden usar todos los modeladores. No tiene propietario y está basado en el común acuerdo de gran parte de la comunidad informática. (LOZANO 2007)

UML no pretende ser un método de desarrollo completo. No incluye un proceso de desarrollo paso a paso. UML incluye todos los conceptos que se consideran necesarios para utilizar un proceso moderno iterativo, basado en construir una sólida arquitectura para resolver requisitos dirigidos por casos de uso. (LOZANO 2007)

Ser tan simple como sea posible pero manteniendo la capacidad de modelar toda la gama de sistemas que se necesita construir. UML necesita ser lo suficientemente expresivo para manejar todos los conceptos que se originan en un sistema moderno, tales como la concurrencia y distribución, así como también los mecanismos de la ingeniería de software. (LOZANO 2007)

Lenguaje universal, como cualquier lenguaje de propósito general. Impone un estándar mundial. (LOZANO 2007)

2.3.1.3 BPMN (por sus siglas en inglés, Business Process Modeling Notation)

El objetivo principal de desarrollar la Notación para el Modelado de Procesos del Negocio (BPMN) fue proveer una notación que sea fácilmente entendible por todos los usuarios de negocio. Desde los analistas que crean los borradores iniciales de procesos hasta los desarrolladores técnicos, que son responsables de implementar la tecnología que ejecutará dichos procesos. Y por supuesto, la gente de negocio que manejará y monitoreará estos procesos. (Universidad de Valparaiso 2005)

BPMN crea un “puente” estandarizado para suplir la brecha entre los procesos de negocio y la implementación de procesos. Define un Diagrama de Procesos de Negocio (BPD), basado en la técnica de diagramado de flujos que ajusta modelos gráficos de operación de procesos de negocio. (Universidad de Valparaiso 2005)

BPMN fue diseñado para permitir a los modeladores y herramientas de modelado algunas flexibilidades para extender la notación básica y proveer la habilidad para poder modelar diferentes contextos apropiadamente. (Universidad de Valparaiso 2005)

No está limitado el número de Artefactos que se pueden agregar a un diagrama para que éste represente más apropiadamente al contexto del negocio. El desarrollo de BPMN es un intento para reducir la fragmentación de otras notaciones y herramientas de modelado anteriores. (Universidad de Valparaiso 2005)

BPMN está diseñado para cubrir varios tipos de modelado y permite la creación tanto de segmentos de proceso como procesos de negocio de comienzo a fin, y en diferentes niveles de representatividad. (Universidad de Valparaiso 2005)

Otro factor que guía el desarrollo de BPMN es que, históricamente, el desarrollo de procesos de negocio por la gente de negocio ha sido técnicamente separado de la representación de procesos requeridos para el diseño de sistemas que implementan y ejecutan estos procesos. (Universidad de Valparaiso 2005)

Un BPD (diagrama de procesos de negocio) se estructura con un grupo de elementos gráficos. Las cuatro categorías básicas de elementos son: (Universidad de Valparaiso 2005)

- Objetos de flujo.
- Objetos de conexión.
- Canales.
- Artefactos.

Un BPD es un pequeño conjunto de elementos básicos, que son los Objetos de Flujo, de modo que los modeladores no tienen que aprender y reconocer un gran número de formas diferentes.

Objetos de flujo

Los tres objetos de flujo son los siguientes: (Stephen A. White)

Evento: se representa mediante un círculo. Es algo que ocurre durante el curso del proceso de negocio. Estos eventos afectan al flujo del proceso y suelen tener una causa o un impacto (resultado). Los eventos representados con un círculo con centro abierto permiten a los marcadores internos diferenciar diferentes causas y resultados. Hay tres tipos de eventos, basados en cuando afectan al flujo: inicio, intermedio, y fin.



Inicio



Intermedio



Fin

Actividad: una actividad se representa con un rectángulo redondeado y es un término genérico para el trabajo que hace una compañía. Una actividad puede ser atómica o compuesta. Los tipos que hay son: Tareas y Sub-Procesos. El Sub-Proceso se distingue por una pequeña marca de suma en la parte central inferior de la figura.



Tarea



Sub-proceso

Decisión: Es usado para controlar la bifurcación o unión (AND) del flujo de secuencia. Determina la ramificación del flujo a través de decisiones inclusivas (OR) o exclusivas (XOR).



Decisión

Objetos conectores

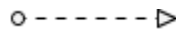
Los objetos de flujo se conectan entre ellos en un diagrama para crear el esqueleto básico de la estructura de un proceso de negocio. Hay tres objetos conectores que hacen esta función. Estos conectores son: (Stephen A. White)

Flujo de Secuencia: se representa por una línea sólida con una cabeza de flecha sólida y se usa para mostrar el orden (la secuencia) en el que las diferentes actividades se ejecutarán en el Proceso. El término “control flow” normalmente no se usa en BPMN.



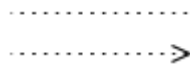
Flujo de secuencia

Flujo Mensaje: se representa por una línea discontinua con una punta de flecha hueca y se usa para mostrar el flujo de mensajes entre dos participantes del proceso separados (entidades de negocio o roles de negocio). En BPMN, dos *pools* separadas en el diagrama representan los dos participantes.



Flujo de mensaje

Asociación: se representa por una línea de puntos con una punta de flecha de líneas y se usa para asociar datos, texto, y otros artefactos con los objetos de flujo. Las asociaciones se usan para mostrar entradas y salidas de las actividades.

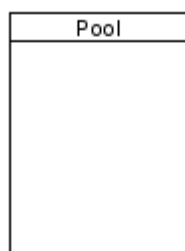


Asociación

Objetos de carriles.

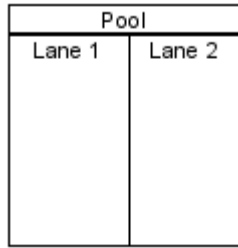
Muchas metodologías de modelado de procesos usan el concepto de *canales* como un mecanismo para organizar actividades en categorías separadas visualmente para ilustrar diferentes capacidades funcionales o responsabilidades. BPMN soporta los swimlanes con dos constructores principales. Los dos tipos de objetos canales son: (Stephen A. White)

Carril: representa un Participante de un Proceso. Además actúa como un contenedor gráfico para particionar un conjunto de actividades desde otros pools.



Carril

Carriles: es una sub-partición dentro de un carril y extiende la longitud del carril, verticalmente u horizontalmente, se usa para organizar y categorizar actividades.

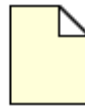


Carriles

Artefactos

Se puede añadir cualquier número de artefactos a un diagrama como sea apropiado para un contexto de proceso de negocio específico. La versión actual de la especificación de BPMN sólo tiene tres tipos de artefactos BPD predefinidos, los cuales son: (Stephen A. White)

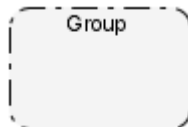
Objetos de datos: mecanismo para mostrar como los datos son requeridos o producidos por las actividades. Están conectados de las actividades a través de asociaciones.



Nombre
[Estado]

Objetos de datos

Grupo: un grupo es representado por un rectángulo redondeado con línea discontinua. El agrupamiento se puede usar documentación o análisis, pero no afecta al flujo de secuencia.



Grupo

Anotación: las anotaciones son mecanismos para que un modelador pueda dar información textual adicional.



Anotación

En la siguiente tabla se hace un resumen sobre las principales características de las notaciones tratadas en el apéndice anterior.

Aspectos	UML	IDEF	BPMN
----------	-----	------	------

<p>Conjunto de Tecnologías y estándares BPM (Administración de procesos de negocio).</p>	<p>Ambas notaciones pertenecen al conjunto de tecnologías y estándares BPM.</p>		
<p>¿Por qué surge?</p>	<p>-Surge como respuesta al primer problema reseñado para contar con un lenguaje estándar para escribir planos de software.</p>	<p>-Las técnicas de modelamiento IDEF fueron desarrolladas para representar y modelar procesos y estructuras de datos de una forma integrada.</p>	<p>-El objetivo principal de su desarrollo fue proveer a los usuarios del negocio una notación gráfica basada en diagramas de flujo fácil de entender.</p>
<p>Ventajas</p>	<p>-Utilidad para representar fenómenos del mundo real.</p> <p>-Enfocado a objetos.</p> <p>-Aporta elementos como la identificación inmediata de las responsabilidades de los trabajadores del negocio y el comportamiento dependiente del estado de las entidades del negocio.</p> <p>-Lenguaje conocido, estándar y fácil de aprender.</p>	<p>-Usa solo una construcción notacional llamada ICOM (Input-Output-Control-Mechanism).</p> <p>-La descomposición en niveles jerárquicos facilita la rapidez en la determinación del mapa de procesos y posibilita visualizar al nivel más alto las relaciones de cambio con los factores de éxito. Esto ayuda sobre todo en cambios radicales.</p>	<p>-Las principales ventajas que posee BPMN frente a UML es que de origen fue concebida como una notación enfocada en procesos y no en objetos.</p> <p>- A pesar de que tanto los diagramas de actividad de UML como los BPD (Diagrama de proceso de negocio) de BPMN soportan el modelado de los escenarios más comunes de negocio, (por ejemplo, los 21 patrones que describen el comportamiento de los procesos de negocio) se ha comprobado que la riqueza semántica y simplicidad de uso es superior al usar los BPD.</p>
<p>Desventajas</p>	<p>-No ha sido diseñado para modelar procesos de negocios.</p> <p>-No está orientado al dominio del problema. Implica un enfoque orientado a objetos.</p> <p>-Contradictorio con un</p>	<p>-Está basado en la técnica de diagramas de flujo y adaptado para crear modelos gráficos de las operaciones de los procesos de la organización.</p>	<p>-Resulta impráctico la identificación inmediata de las responsabilidades de los trabajadores del negocio y el comportamiento dependiente del estado de las</p>

	<p>enfoque "orientado al negocio".</p> <p>-UML no tiene todavía una semántica formal.</p> <p>-BPMN sí (basada en el Π cálculo).</p>		entidades del negocio.
Diagramas que propone.	<p>Propone 9 diagramas:</p> <p>-Diagrama de Casos de Uso.</p> <p>-Diagrama de Clases.</p> <p>-Diagrama de Objetos.</p> <p>-Diagrama de Secuencia.</p> <p>-Diagrama de Colaboración.</p> <p>-Diagrama de Estados.</p> <p>-Diagrama de Actividades.</p> <p>-Diagrama de Componentes.</p> <p>-Diagrama de Despliegue.</p>	<p>-Diagramas de flujo de procesos.</p> <p>-Diagramas de transición de estados de los objetos.</p>	<p>-Define un diagrama de procesos de negocio, que está basado en la técnica de diagramas de flujo y adaptado para crear modelos gráficos de las operaciones de los procesos de la organización.</p>

Tabla 1 Comparación entre las notaciones IDEF, UML y BPMN

2.3.2 Herramientas CASE

Se puede definir a las Herramientas CASE como un conjunto de programas y ayudas que dan asistencia a los analistas, ingenieros de software y desarrolladores, durante todos los pasos del Ciclo de Vida de desarrollo de un Software. Los estados en el Ciclo de Vida de desarrollo de un Software son: Investigación Preliminar, Análisis, Diseño, Implementación e Instalación.(INFORMATICA 1999)

La principal ventaja de la utilización de una herramienta CASE, es la mejora de la calidad de los desarrollos realizados y, en segundo término, el aumento de la productividad. Para conseguir estos dos objetivos es conveniente contar con una organización y una metodología de trabajo, además de la propia herramienta.(INFORMATICA 1999)

Aunque no es fácil y no existe una forma única de clasificarlas, las herramientas CASE se pueden clasificar teniendo en cuenta los siguientes parámetros: (INFORMATICA 1999)

- Las plataformas que soportan.
- Las fases del ciclo de vida del desarrollo de sistemas que cubren.
- La arquitectura de las aplicaciones que producen.
- Su funcionalidad.

2.3.2.1 ArgoUML.

ArgoUML es una herramienta para modelar sistemas, mediante el cual se realizan diseños en UML, basada en Java. Puede crear la mayoría de los diagramas estándares de UML.(ANA MERCEDES CACERES 2006)

Características de ArgoUML:

- ArgoUML dibuja en la investigación de la psicología cognoscitiva para proporcionar las características que aumentan productividad apoyando las necesidades cognoscitivas de los diseñadores y de los arquitectos orientados al objeto del software:(ANA MERCEDES CACERES 2006)
- Las ayudas de ArgoUML abren extensiones UML, XMI, SVG, OCL y otros de los estándares. En este aspecto, ArgoUML todavía está delante de muchas herramientas comerciales.(ANA MERCEDES CACERES 2006)
- ArgoUML es 100% puro de Java. Esto permite que ArgoUML funcione en todas las plataformas para las cuales un puerto confiable de la plataforma Java2 esté disponible.(ANA MERCEDES CACERES 2006)
- ArgoUML es un proyecto abierto. La disponibilidad del código fuente asegura de que una nueva generación de diseñadores y de investigadores de software tenga un marco probado de el cual puedan conducir el desarrollo y la evolución de las tecnologías de la herramienta CASE.(ANA MERCEDES CACERES 2006)

2.3.2.2 Rational Rose

Es una de las más poderosas herramientas de modelado visual para el análisis y diseño de sistemas basados en objetos. Se utiliza para modelar un sistema antes de proceder a construirlo.

- Cubre todo el ciclo de vida de un proyecto.
- Concepción y formalización del proyecto.
- Construcción de los componentes.
- Transición a los usuarios.
- Certificación de las distintas fases.

Es una herramienta software para el Modelado Visual mediante UML de sistemas software. Permite Especificar, Analizar, Diseñar el sistema antes de Codificarlo. (Rubén González Blanco)

Características Rational Rose: (Rubén González Blanco)

- Mantiene la consistencia de los modelos del sistema software.
- Chequeo de la sintaxis UML.
- Generación de documentación automáticamente.
- Generación de Código a partir de los Modelos.
- Ingeniería Inversa (crear modelo a partir código).

La interfaz de Rational Rose está formada por los siguientes elementos principales: (Rubén González Blanco)

1. Browser ó Navegador, que permite navegar rápidamente a través de las distintas vistas del modelo.
2. Ventana de documentación, para manejar los documentos del ítem seleccionado en cualquiera de los diagramas.
3. Barra de herramientas estándar, para acceder rápidamente a las acciones comunes a ejecutar para cada uno de los diagramas del modelo.
4. Barra de herramientas Diagrama, muestra el conjunto de herramientas disponibles para el diagrama activo.
5. Ventana de Diagrama, que permite desplegar y editar cualquiera de los diagramas UML.
6. Ventana Registro, que registra todas las órdenes ejecutadas y los errores que se producen durante su ejecución.
7. Barra de Estado, que muestra el programa de la carga del modelo, el estado de lectura/escritura del elemento seleccionado, y otros datos de utilidad.

2.3.2.3 Visual Paradigm

Visual Paradigm For UML es una Herramienta Case que soporta las últimas versiones del mismo, (Lenguaje de Modelado Unificado) y la Notación y Modelado de Procesos de Negocios. En adición al soporte de Modelado UML esta herramienta provee el modelado de procesos de negocios, además de un generador de mapeo de objetos relacionales para los lenguajes de programación Java.NET y PHP. Para desarrolladores independientes existe una versión llamada Community Edition en la que se caracteriza por ser de uso No Comercial.(Santoyo)

Visual Paradigm es una herramienta profesional que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue. El software de modelado UML ayuda a una más rápida construcción de aplicaciones de calidad. Permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases, código inverso, generar código desde diagramas y generar documentación.(Santoyo)

Esta herramienta acelera el desarrollo de aplicaciones, ya que sirve de puente visual entre arquitectos, analistas y diseñadores de sistemas de información, haciendo el trabajo más fácil y dinámico. El paradigma Visual SDE para NetBeans se diseña para aumentar la velocidad en el análisis, la captura, plan, desarrollo, comprobación y despliegue de los requisitos. La herramienta también automatiza tareas tediosas que pueden distraer a diseñadores del desarrollo. Ofrece los siguientes beneficios: (Santoyo)

- La navegación intuitiva entre el código y el modelo visual.
- Poderoso generador de informes PDF/HTML.
- Tiempo real en la demanda.
- Un ambiente modelador visual superior.
- Sofisticado diseño de diagramas.

En la siguiente tabla se abordan las características más importantes sobre las herramientas tratadas en el apéndice anterior.

Aspectos	Visual Paradigm	ArgoUML.	Rational Rose
Descripción	<p>Permite hacer diagramas UML, generación automática de código, sincronización entre modelos y código entre otras posibilidades.</p> <p>Se integra con NetBeans y Eclipse.</p>	<p>ArgoUML es una herramienta Para modelar sistemas, mediante el cual se realizan diseños en UML "Lenguaje de Modelado Unificado", basada en Java. Puede crear la mayoría de los diagramas estándares de UML.</p>	<p>Herramienta para el despliegue, diseño, construcción, pruebas y administración de proyectos en el proceso desarrollo de software.</p>
Ventajas	<p>-Aporta a los desarrolladores de software una plataforma de desarrollo puntera para construir aplicaciones de calidad mejores y más baratas con rapidez.</p> <p>-Aporta una excelente interoperabilidad con otras herramientas CASE y muchos de los entornos IDE líderes del mercado.</p> <p>-Incluye los objetos más recientes de UML además de diagramas de casos de uso, diagramas de clase, diagramas de componentes, reversa instantánea para Java, C++, DotNet Exe/dll, XML, XML Schema, y Corba IDL, ofrece soporte para Rational Rose, integración con Microsoft Visio, además permite generar reportes y documentación en HTML/PDF.</p> <p>- Producto de calidad.</p> <p>-Soporta aplicaciones web.</p> <p>-Varios idiomas.</p> <p>-Generación de código para Java y exportación como HTML.</p> <p>-Fácil de instalar y actualizar.</p> <p>-Compatibilidad entre ediciones.</p>	<p>-Genera código automáticamente.</p> <p>-Propone soluciones a algunos errores.</p> <p>-Panel de propiedades y de tareas pendientes bastante útil.</p>	<p>-Utiliza la notación estándar en la arquitectura de Software (UML), la cual permite a los arquitectos de software y desarrolladores visualizar el sistema completo utilizando un lenguaje común.</p> <p>- Los diseñadores pueden modelar sus componentes e interfaces en forma individual y luego unirlos con otros componentes del proyecto.</p>

Desventajas	-Las imágenes y reportes generados, no son de muy buena calidad.	-Instalación costosa -Poco amigable -Difícil de empezar	-Propietario. -Solo corre en windows.
-------------	--	---	--

Tabla 2 Comparación entre las herramientas Visual Paradigm, Rational Rose y Argo UML.

2.3.3 Metodologías de Desarrollo de Software

Las metodologías de desarrollo de software imponen una disciplina de trabajo sobre el proceso de desarrollo, con el objetivo de conseguir un software más eficiente y predecible.

Una metodología para el desarrollo de software es un conjunto de reglas, técnicas, fases, procedimientos, herramientas, documentación y aspectos de formación para los desarrolladores de sistemas informáticos. Puede seguir uno o varios modelos del ciclo de vida, indicando en cada ciclo de vida qué es lo que hay que obtener a lo largo del desarrollo del proyecto, pero no cómo hacerlo, en otras palabras, la metodología indica cómo hay que obtener los distintos productos parciales y finales en el desarrollo de un software. Por ello es tan importante escoger la metodología que va a guiar el proceso de desarrollo del sistema.

En general una metodología define Quién debe hacer Qué, Cuándo, y Cómo debe hacerlo.

En la actualidad existen varias metodologías en el presente trabajo haremos referencia a cuatro de ellas:

- RUP(Proceso Unificado de Desarrollo de Software)
- OPEN
- MÉTRICA 3
- XP(Programación extrema)

2.3.3.1 Métrica 3

MÉTRICA es una metodología para la planificación, desarrollo y mantenimiento de sistemas de información. Ofrece a las organizaciones un instrumento útil para la sistematización de las actividades que dan soporte al ciclo de vida del software dentro del marco permite alcanzar los siguientes objetivos:(Etcheverry 2004)

- Proporcionar o definir sistemas de información que ayuden a conseguir los fines de la organización mediante la definición de un marco estratégico para el desarrollo de los mismos.
- Dotar a la organización de productos de software que satisfagan las necesidades de los usuarios dando una mayor importancia al análisis de los requisitos.
- Mejorar la productividad de los departamentos de sistemas y tecnología de la información y las comunicaciones, permitiendo una mayor capacidad de adaptación a los cambios y teniendo en cuenta la reutilización a medida de lo posible.
- Facilitar la comunicación y entendimiento entre los distintos participantes en la producción de software a lo largo del ciclo de vida del proyecto, teniendo en cuenta su papel y responsabilidad, así como las necesidades de todas y cada uno de ellos.
- Facilitar la operación, mantenimiento y uso de los productos software obtenido.

Los procesos de la estructura de Métrica versión 3 son los siguientes:

- Planificación de sistemas de información.
- Desarrollos de sistemas de información.
- Mantenimiento de sistemas de información.

Y define el proceso de desarrollo de sistemas de información en:

- Estudiado de viabilidad del sistema (EVS)
- Análisis del sistema de información (ASI)
- Diseño del sistema de información (DSI)
- Construcción del sistema de información (CSI)
- Implantación y aceptación del sistema (IAS)

2.3.3.2 Open

Esta metodología (Open-Source) es una respuesta a las metodologías “secretas” puestas en juego por empresas del sector. La denominación “abierta” es una referencia al espíritu de transparencia que la anima: disponibilidad del documento gratuita, referencias a software gratuito. (Cely 2005)

La metodología consta de 5 fases:

- Iniciación
- Planificación
- Ejecución y Control
- Gestión de Cambios
- Cierre

Open Source es una filosofía muy completa que se refiere al compartir para mejorar siempre sin afán de lucro y que no solamente aplica al desarrollo de software. En la actualidad open source y Software Libre, trabajan juntos en el desarrollo práctico de proyectos.(Cely 2005)

El objetivo de esta distribución masiva es que el software sea completado y muchas veces mejorado para luego volver al creador inicial quien organiza y ordena las colaboraciones realizadas por individuos, grupos o universidades.(Cely 2005)

Pero, por qué las empresas no acaban de ver en el OS (Open Source) la solución a sus problemas de coste/beneficio. Hay varias explicaciones:

- La primordial es la falta de garantía que ofrece el software libre en cuanto a calidad y mantenimiento.
- La segunda aunque no menos importante es la poca claridad existente a la hora de elegir una u otra licencia de OS y la falta de jurisprudencia al respecto.

- La carencia de modelos de negocio convincentes que permitan a las empresas compaginar la apertura del código con la obtención de beneficios.

2.3.3.3 XP (por sus siglas en inglés, Xtrime Programming).

Es una de las metodologías de desarrollo de software más exitosas en la actualidad utilizadas para proyectos de corto plazo, corto equipo y cuyo plazo de entrega era ayer. La metodología consiste en una programación rápida o extrema, cuya particularidad es tener como parte del equipo, al usuario final, pues es uno de los requisitos para llegar al éxito del proyecto. (Sánchez 2004)

Características de XP, la metodología se basa en: (Sánchez 2004)

- Pruebas Unitarias: se basa en las pruebas realizadas a los principales procesos, de tal manera que adelantándonos en algo hacia el futuro, podamos hacer pruebas de las fallas que pudieran ocurrir. Es como si nos adelantáramos a obtener los posibles errores.
- Refabricación: se basa en la reutilización de código, para lo cual se crean patrones o modelos estándares, siendo más flexible al cambio.
- Programación en pares: una particularidad de esta metodología es que propone la programación en pares, la cual consiste en que dos desarrolladores participen en un proyecto en una misma estación de trabajo. Cada miembro lleva a cabo la acción que el otro no está haciendo en ese momento. Es como el chofer y el copiloto: mientras uno conduce, el otro consulta el mapa.

¿Qué es lo que propone XP? (Sánchez 2004)

- Empieza en pequeño y añade funcionalidad con retroalimentación continúa.
- El manejo del cambio se convierte en parte sustantiva del proceso.
- El costo del cambio no depende de la fase o etapa.
- No introduce funcionalidades antes que sean necesarias.
- El cliente o el usuario se convierte en miembro del equipo.

Lo fundamental en este tipo de metodología es: (Sánchez 2004)

- La comunicación, entre los usuarios y los desarrolladores
- La simplicidad, al desarrollar y codificar los módulos del sistema
- La retroalimentación, concreta y frecuente del equipo de desarrollo, el cliente y los usuarios finales

2.3.3.4 RUP (por sus siglas en inglés, Rational Unified Process)

RUP es un producto del proceso de ingeniería de software que proporciona un enfoque disciplinado para asignar tareas y responsabilidades dentro de una organización del desarrollo. Su meta es asegurar la producción del software de alta calidad que resuelve las necesidades de los usuarios dentro de un presupuesto y tiempo establecido. (CHACÓN 2006)

RUP establece lo que denomina buenas prácticas como forma de trabajo adecuada para la consecución de objetivos que se pueden ir perfeccionando. Son las siguientes: (CHACÓN 2006)

- Desarrollo iterativo que permita planificar desarrollos incrementales y entregas priorizando requisitos de modo que se entreguen antes las necesidades del usuario con mayor prioridad.

- Gestión de los requisitos: Documentar los requisitos y los cambios de los requisitos y analizar el impacto de cambios antes de aceptarlos.
- Emplear arquitecturas basadas en componentes para maximizar el aprovechamiento de desarrollos previos o componentes pre construido y abaratar los costes.
- Modelar visualmente el software empleando el estándar UML.
- Verificar la calidad de los productos del software asegurando que cumple los estándares de la compañía.
- Controlar los cambios del software.

RUP divide el proceso en cuatro fases, dentro de las cuales se realizan varias iteraciones en número variable según el proyecto y en las que se hace un mayor o menor hincapié en las distintas actividades. En la Figura se muestra cómo varía el esfuerzo asociado a las disciplinas según la fase en la que se encuentre el proyecto.

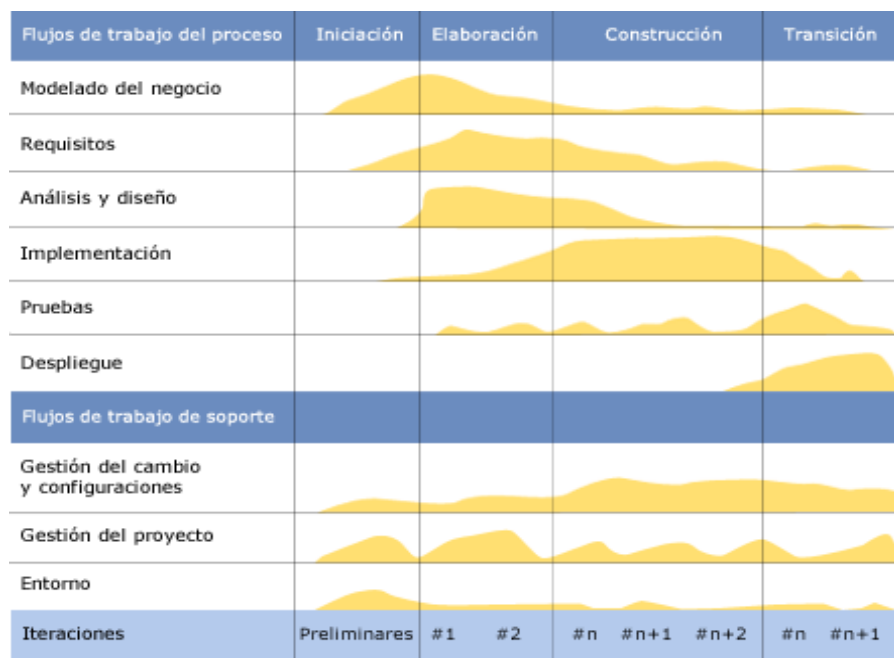


Fig. 2 Ciclo de vida de RUP.

El RUP divide el proceso de desarrollo en ciclos, teniendo un producto final al culminar cada uno de ellos, estos ciclos a la vez se dividen en fases que finalizan con un hito donde se debe tomar una decisión importante:(CHACÓN 2006)

Concepción: se hace un plan de fases, se identifican los principales casos de uso y se identifican los riesgos

Elaboración: se hace un plan de proyecto, se completan los casos de uso y se eliminan los riesgos

Construcción: se concentra en la elaboración de un producto totalmente operativo y eficiente y el manual de usuario.

Transición: se Instala el producto en el cliente y se entrena a los usuarios. Como consecuencia de esto suelen surgir nuevos requisitos a ser analizados.

Características Principales:

- **Proceso Dirigido por los Casos de Uso:** Con esto se refiere a la utilización de los Casos de Uso para el desenvolvimiento y desarrollo de las disciplinas con los artefactos, roles y actividades necesarias. Los Casos de Uso son la base para la implementación de las fases y disciplinas del RUP. Un Caso de Uso es una secuencia de pasos a seguir para la realización de un fin o propósito, y se relaciona directamente con los requerimientos, ya que un Caso de Uso es la secuencia de pasos que conlleva a la realización e implementación de un Requerimiento planteado por el Cliente.(CHACÓN 2006)
- **Proceso Iterativo e Incremental:** Es el modelo utilizado por RUP para el desarrollo de un proyecto de software. Este modelo plantea la implementación del proyecto a realizar en Iteraciones, con lo cual se pueden definir objetivos por cumplir en cada iteración y así poder ir completando todo el proyecto iteración por iteración, con lo cual se tienen varias ventajas, entre ellas se puede mencionar la de tener pequeños avances del proyectos que son entregables al cliente el cual puede probar mientras se esta desarrollando otra iteración del proyecto, con lo cual el proyecto va creciendo hasta completarlo en su totalidad. Este proceso se explica más adelante a detalle.(CHACÓN 2006)
- **Proceso Centrado en la Arquitectura:** Define la Arquitectura de un sistema, y una arquitectura ejecutable construida como un prototipo evolutivo. Arquitectura de un sistema es la organización o estructura de sus partes más relevantes. Una arquitectura ejecutable es una implementación parcial del sistema, construida para demostrar algunas funciones y propiedades. RUP establece refinamientos sucesivos de una arquitectura ejecutable, construida como un prototipo evolutivo.(CHACÓN 2006)

La siguiente tabla muestra las principales características de las metodologías de desarrollo de software descritas en el apéndice anterior.

Aspectos	RUP	XP	OPEN	METRICA 3
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> -Asigna de forma organizada tareas y responsabilidades. -Es iterativa e Incremental. - Establecimiento con claridad de requerimientos del sistema. -Años de experiencia. - El RUP hace un uso intensivo de artefactos de muy diversos tipos, entre ellos, el uso de artefactos de 	<ul style="list-style-type: none"> -Es mucho más fácil de implementar y de aprender. -Iterativa. - Se realizan entregas continuas y discretas que permiten evaluar el sistema. - No importa el tamaño del equipo, el énfasis está hecho en la 	<ul style="list-style-type: none"> -Precio más económico, a veces nulo. -Tienen soporte para múltiples sistemas operativos. -Las licencias de Open Source llegan a todos los usuarios conectados: personas particulares, empresas, grupos, ubicados en cualquier parte del planeta y con independencia de su nivel económico. -La gran comunidad 	<ul style="list-style-type: none"> -Abarcar el desarrollo completo de Sistemas de Información sea cual sea su complejidad y magnitud. -Tiene ya varios años de vida. - Flexible, aplicable a proyectos con diferentes ciclos de vida. -Integración del

	documentación	comunicación dentro del equipo. - Agilidad en el desarrollo	de usuarios y desarrolladores que gira en torno al Software Libre permite que este tipo de programas avancen y se actualicen con mayor rapidez.	enfoque estructurado y el OO. -Incluye arquitectura cliente/servidor desde el principio.
Desventajas	-El protocolo puede ser demasiado extenuante para un equipo pequeño y afectar directamente la productividad y velocidad del equipo	-Conduce a procesos incompletos o incoherentes en cuanto al negocio.	-La primordial es la falta de garantía que ofrece el software libre en cuanto a calidad y mantenimiento. -Poca claridad existente a la hora de elegir una u otra licencia de OS. - La carencia de modelos de negocio convincentes que permitan a las empresas compaginar la apertura del código con la obtención de beneficios.	-Documentación compleja
Fases de desarrollo	-Inicio. -Elaboración. -Construcción. -Transición.	-Ápice arquitectónico -Plan de entregas. -Construcción.	-Iniciación -Planificación -Ejecución y Control -Gestión de cambios -Cierre.	-Análisis de sistemas. - Diseño de sistemas. -Construcción de sistemas. -Implantación de sistemas.

Tabla 3 Comparación entre las metodologías XP, RUP, OPEN y METRICA 3.

2.4 Ingeniería de Requisitos (IR)

La IR se rige bajo un enfoque tradicionalista de la Ingeniería de Software; y tiene como objetivos identificar, analizar, documentar, validar y administrar los requerimientos que van a ser desarrollados para un sistema o producto de software. Una de las de las definiciones más general de la IR es la siguiente:

Se utiliza para definir todas las actividades involucradas en el descubrimiento, documentación y mantenimiento de los requerimientos para un producto determinado. Asegurando que los requerimientos del sistema estén completos y que sean consistentes y relevantes. Es el proceso mediante el cual se intercambian diferentes puntos de vista para recopilar y modelar lo que el sistema va a realizar. Este proceso utiliza una combinación de métodos, herramientas y

actores, cuyo producto es un modelo del cual se genera un documento de requerimientos. El proceso de recopilar, analizar y verificar las necesidades del cliente para un sistema es llamado Ingeniería de Requerimientos.(Garzón)

Como se puede apreciar en la definición anterior, todos los procesos involucrados en la Ingeniería de Requerimientos están relacionados con identificar, modelar, comunicar y documentar los requerimientos de un sistema o producto de software, y los contextos en los cuales este sistema o producto está involucrado.

La meta de la ingeniería de requerimientos es entregar una especificación de requisitos de software correcta y completa.

Las actividades que propone la IR son:

- Elicitación de los Requerimientos de Software.
- Especificación de Requerimientos de Software.
- Validación de los Requerimientos de Software.

2.4.1 ¿Qué son los requerimientos?

Condición o capacidad que necesita un usuario para resolver un problema o lograr un objetivo. Define qué es lo que el sistema debe hacer, para lo cual se identifican las funcionalidades requeridas y las restricciones que se imponen. Condición o capacidad que tiene que ser alcanzada o poseída por un sistema o componente de un sistema para satisfacer un contrato, estándar, u otro documento impuesto formalmente. Es una característica que un sistema debe tener para cubrir alguna de las necesidades que lo motivan.(Garzón)

Características que deben tener los requerimientos.

- Especificados por escrito: Como todo contrato o acuerdo entre dos partes.(Garzón)
- Posibles de probar o verificar: Si un requerimiento no se puede comprobar, entonces ¿cómo sabemos si cumplimos con él o no?(Garzón)
- Descritos como una característica del sistema a entregar: Esto es: que es lo que el sistema debe de hacer (y no como debe de hacerlo).(Garzón)
- Lo más abstracto y conciso posible: Para evitar malas interpretaciones.(Garzón)

La Especificación de Requisitos Software no es más que una descripción completa del comportamiento del sistema que se va a desarrollar. En consecuencia se pueden clasificar por la naturaleza de la característica que define en Requisitos funcionales (RF), Requisitos no funcionales (RNF).

Requisitos Funcionales: Describen servicios o funciones, especifican las acciones que el sistema debe realizar, sin restricciones físicas de consideración. En algunos casos, pueden declarar explícitamente lo que el sistema no debe hacer.(Garzón)

Requisitos no Funcionales: Son propiedades o cualidades que el producto debe tener. Debe pensarse en estas propiedades como las características que hacen al producto atractivo, rápido y usable. Son importantes para que clientes y usuarios puedan valorar las características no funcionales del producto. Generalmente estos son más difíciles de cuantificar y se pueden clasificar en: (Garzón)

1.-Requisitos de Software: debe mencionarse el software del que se debe disponer, después de implementado el sistema.

2.-Requisitos de Hardware: se deben enunciar los elementos de hardware que se necesitan para que el software cumpla sus funcionalidades.

3.-Restricciones en el diseño y la implementación: especifica o restringe la codificación o construcción de un sistema, son restricciones que han sido ordenadas y deben ser cumplidas estrictamente.

4.-Requisitos de apariencia o interfaz externa: describe la apariencia del producto. Es importante destacar que no se trata del diseño de la interfaz en detalle sino que especifican cómo se pretende que sea la interfaz externa del producto. También pueden ser necesidades a cumplir con normas estándares, o con los estándares de la empresa para la cual se esté desarrollando el software.

5.-Requisitos de Seguridad: este es el tipo de requisito más difícil, que provocará los mayores riesgos si no se maneja correctamente. La seguridad puede ser tratada en tres aspectos diferentes:

Confidencialidad: La información manejada por el sistema está protegida de acceso no autorizado y divulgación.

Integridad: La información manejada por el sistema será objeto de cuidadosa protección contra la corrupción y estados inconsistentes.

Disponibilidad: Significa que los usuarios autorizados se les garantizará el acceso a la información.

6.-Requisitos de Usabilidad: describen los niveles apropiados de usabilidad, dados los usuarios finales del producto, para ello deben revisarse las especificaciones de los perfiles de usuarios y las clasificaciones de sus niveles de experiencia.

7.-Requisitos de Soporte: abarcan todas las acciones a tomar una vez que se ha terminado el desarrollo del software con motivos de asistir a los clientes de este, así como lograr su mejoramiento progresivo y evolución en el tiempo.

Los requisitos a su vez se pueden agrupar en cuanto a la audiencia a la cual están dirigidos. Son clasificados en requisitos–C y requisitos–D, el primero se confecciona usando un lenguaje natural y está destinado a los clientes que no necesariamente debe tener conocimientos de la Ingeniería de Software; mientras que el segundo se elabora para los desarrolladores y está basado en modelos conceptuales utilizando técnicas estructuradas, orientadas a objetos o formales.

Propiedades de los Requerimientos de Software:

1.-Comprensible por clientes y usuarios: es la propiedad más importante durante la especificación, debe servir como canal de comunicación entre los clientes, usuarios y desarrolladores en el proceso de Ingeniería de Requisitos. (Garzón)

2.-Correcta: Todo requisito debe representar alguna propiedad requerida por el sistema a desarrollar. (Garzón)

3.-No ambigua: Todo requisito debe tener una sola interpretación. Es importante señalar que para evitar interpretaciones erróneas, es necesario colocar en el glosario de términos, aquellos

que puedan tener más de una interpretación y así quede aclarado su significado en este documento. (Garzón)

4.-Completa: Si cumple las siguientes propiedades: (Garzón)

Todos los procesos que debe permitir el sistema están en la especificación.

Está especificada toda posible conducta del sistema desde un punto de vista externo o de caja negra. (Todas las respuestas del sistema a entradas tanto válidas como inválidas están especificadas).

La especificación está organizada si todas las páginas, figuras y tablas están numeradas, las unidades de medida están definidas, las referencias externas son comprobables, los requisitos son fáciles de localizar y el documento es sintácticamente correcto.

5.-Consistente: Si todo requisito contenido en ella no está en conflicto con otros documentos de nivel superior ni entre los requisitos que contiene. Se definen como principales conflictos: (Garzón)

Conflictos de conducta: dos o más requisitos especifican conductas distintas del sistema para las mismas condiciones y el mismo estímulo externo.

Conflictos de términos: se utilizan términos distintos para referirse al mismo término.

Conflictos de característica: dos o más requisitos especifican aspectos contradictorios para la misma característica del sistema.

Conflictos temporales: dos o más requisitos exigen características temporales contradictorias al sistema.

6.-Verificable: Si todo el requisito define un proceso finito y de coste razonable por el que una persona o máquina pueda comprobar que el sistema cumpla el requisito. Debe definirse de forma medible y que pueda ser verificado. (Garzón)

7.-Modificable: Si su estructura y estilo de redacción permite que los cambios se puedan realizar fácilmente, completa y consistentemente. La especificación debe estar organizada coherentemente y contar con los índices y las tablas de referencia cruzada oportunas, no deben ser redundantes y los requisitos deben expresarse individualmente. (Garzón)

8.-Rastreable: Si para cada requisito contenido en ella se conoce su origen y puede referenciarse como origen en posteriores documentos durante el desarrollo, es decir, cada requisito puede rastrearse hacia atrás y hacia delante; para esto normalmente se referencia con algún código. Anotada con importancia y estabilidad: Si y solo sí cada requisito contenido en ella está anotado con la necesidad que tiene su cumplimiento para los clientes y usuarios y la persistencia que se espera de los requisitos. Independiente del diseño y la implementación: Si y solo sí no se especifica una determinada descomposición del sistema (arquitectura) ni en ningún aspecto de su posible implementación. Solo deben aceptarse requisitos que especifiquen detalles del diseño o la implementación en el caso de que el cliente lo solicite explícitamente.(Garzón)

Los principales beneficios que se obtienen de la Ingeniería de Requerimientos son:

- Permite gestionar las necesidades del proyecto en forma estructurada: Cada actividad de la IR consiste de una serie de pasos organizados y bien definidos.(Garzón)

- Mejora la capacidad de predecir cronogramas de proyectos, así como sus resultados: La IR proporciona un punto de partida para controles subsecuentes y actividades de mantenimiento, tales como estimación de costos, tiempo y recursos necesarios. (Garzón)
- Disminuye los costos y retrasos del proyecto: Muchos estudios han demostrado que reparar errores por un mal desarrollo no descubierto a tiempo, es sumamente caro; especialmente aquellas decisiones tomadas durante la RE. (Garzón)
- Mejora la calidad del software: La calidad en el software tiene que ver con cumplir un conjunto de requerimientos (funcionalidad, facilidad de uso, confiabilidad, desempeño, etc.). (Garzón)
- Mejora la comunicación entre equipos: La especificación de requerimientos representa una forma de consenso entre clientes y desarrolladores. Si este consenso no ocurre, el proyecto no será exitoso. (Garzón)
- Evita rechazos de usuarios finales: La ingeniería de requerimientos obliga al cliente a considerar sus requerimientos cuidadosamente y revisarlos dentro del marco del problema, por lo que se le involucra durante todo el desarrollo del proyecto. (Garzón)

2.4.2 ¿Qué es la Elicitación de los Requerimientos de Software?

En esta actividad se consultan diferentes fuentes como clientes, usuarios y expertos en la materia. El objetivo fundamental se centra en obtener las necesidades propias de los clientes y del sistema a desarrollar. En general se deben captar todas las funcionalidades del sistema a implementar. Se decidió consultar varias fuentes de información como documentos, escritos, reglamentos entre otros. Permitiendo recoger la mayor cantidad de información posible. (María José Escalona 2002)

2.4.2.1 Técnicas usadas para la Elicitación de los Requerimientos de Software.

Revisión de documentos: Esta técnica depende de la información almacenada por las entidades acerca de los procesos y términos que se manejan dentro de la misma. Las entidades guardan información referente a sus procesos, los modelos o informes necesarios para el desarrollo de la misma o para rendir cuenta a los organismos superiores. Este cúmulo de información es estudiado por los analistas que identifican estructuras, hechos y un vocabulario similar que le permitirá captar bien todos los procesos para determinar los requisitos asociados a estos. (María José Escalona 2002)

Entrevistas: Es la técnica más utilizada durante el proceso de obtención de los requisitos pues es una forma natural de intercambiar ideas. Se distinguen tres etapas en el acto de la entrevista: apertura, desarrollo y terminación. Se necesita ser sensible a las dificultades que algunos entrevistados crean durante la entrevista y saber cómo tratar con problemas potenciales. Es importante considerar no sólo la información que se adquiere a través de la misma sino también, su relevancia. (María José Escalona 2002)

El entrevistador debe centrar la entrevista cuando esta se desvía. Esta técnica depende en gran medida de las habilidades del entrevistador, la fluidez de su lenguaje y perspicacia para captar las ideas en un tiempo bastante limitado. Resulta útil además planificar la entrevista así como evaluar los resultados una vez realizada esta con el fin de evitar riesgos; no pueden ser improvisadas porque estaría expensa a olvidarse detalles importantes. (María José Escalona 2002)

Tienen importantes ventajas ya que ahorra tiempo evitando que las opiniones de los clientes se contrasten por separado y consigue que todos los implicados revisen constantemente la documentación generada. (María José Escalona 2002)

Brainstorming: (Tormenta de ideas) Es una técnica de reuniones en grupo cuyo objetivo es que los participantes muestren sus ideas en un entorno libre de críticas o juicios. (María José Escalona 2002)

El grupo de personas que participa en estas reuniones no debe ser muy numeroso, una de ellas debe asumir el rol de moderador de la sesión, pero sin carácter de controlador. Como técnica de captura de requisitos es sencilla de usar. Además suele ofrecer una visión general de las necesidades del sistema, pero normalmente no sirve para obtener detalles concretos del sistema. (María José Escalona 2002)

2.4.3 Especificación de Requerimientos de Software.

Es una descripción completa del comportamiento del sistema que se va a desarrollar. Incluye un conjunto de casos de uso que describe todas las interacciones que tendrán los usuarios con el software. (María José Escalona 2002)

2.4.3.1 Técnicas para la Especificación de Requerimientos de Software.

Glosarios de términos: Este es de gran importancia puesto que en un proyecto no es de una sola persona, pues está integrado por varias, por lo que se hace obligado establecer un marco de términos común para todos. Aquí se establece un vocabulario propio, se define conceptos resaltantes, en general es como un caso especial de diccionarios puesto este contiene solamente la información con el problema en cuestión. (María José Escalona 2002)

Plantillas o patrones: Este consiste en describir en una planilla de forma estructurada, los requisitos de manera natural. Lo que elimina en gran medida las ambigüedades que se pueden ir produciendo a la hora de redactar una planilla en lenguaje natural, es decir mientras más organizado este el documento, menos peligro de ambigüedades existe. (María José Escalona 2002)

2.4.4 Validación de los Requerimientos de Software.

Conjunto de actividades que tienen como finalidad examinar los requisitos para asegurarse de que definen el sistema adecuado. (María José Escalona 2002)

2.4.4.1 Técnicas se usan para la Validación de los Requerimientos de Software.

Prototipo orientado a usuarios: Esta técnica de validación se les muestra a los usuarios para que ellos obtengan una idea más precisa del producto final, es decir en un diseño en menor porción que verificara que las especificaciones han sido realizadas de acuerdo a los requisitos del sistema. En un primer momento estos prototipos no tiene que obligatoriamente ser los finales pues puede surgir nuevas propuestas, que se llevan a escoger según el más usable, debido a que este prototipo muestra el comportamiento externo del sistema, es decir con el nuevo sistemas de trabajo que dicho usuario utilizara, es por esto de gran importancia seguir la orientaciones que el usuario emite con respecto a esto. (María José Escalona 2002)

2.5 Herramientas para la Ingeniería de requisitos.

La IR cuenta con una gama interesante de herramientas software que apoyan sus procesos.

2.5.1 Rational Requisite Pro

Es una poderosa Herramienta CASE para la Administración de Requisitos, según el procedimiento establecido en el Proceso Unificado para la obtención de un Modelo de Casos de Uso. Rational Requisite Pro presenta compatibilidad con toda la suite de herramientas desarrollado por Rational Corporation y con otras aplicaciones de escritorio como las

producidas por Microsoft. Permite la creación y gestión de una base de datos de requisitos a través de un procesador de palabras, acceso a través de interfaces Web, plantillas para la descripción de requisitos y rastreo de requisitos en fases posteriores del proceso de desarrollo de software. Es robusta y funcional.(IBM)

2.5.2 Doors

A diferencia del resto de las herramientas, considera los requisitos como objetos y los documentos como módulos. Tiene una orientación basada en objetos, frente a RequisitePro y Caliber-RM, que manejan solamente requisitos y sus atributos. Es una herramienta para organizaciones grandes que necesitan controlar complejos conjuntos de usuarios y requisitos de sistemas con una completa trazabilidad. Proporciona buena visualización de tales documentos como jerárquicas, y su lenguaje de extensión permite una gran variedad de soporte de herramientas a ser construidas. (Landazuri 2005)

2.5.3 OSRMT (por sus siglas en ingles, Open Source Requirements Management Tool)

Es una herramienta de Software Libre pensada para asistir en todo el Ciclo de Vida del Desarrollo del Software.(IPCorp 2008)

Permite la descripción avanzada de diversos tipos de requisitos y garantiza la trazabilidad entre todos los documentos relacionados con la ingeniería de requisitos (funcionalidades, requisitos, casos de uso, casos de prueba).(IPCorp 2008)

La herramienta integra módulos de Administración y Configuración, Gestión de Documentos de la Ingeniería de Requisitos, Trazabilidad entre documentos de trabajo e Informes y estadísticas.(IPCorp 2008)

Además de las funcionalidades ya mencionadas, este sistema provee: (IPCorp 2008)

- Gestión de la configuración: versionado y registro de los cambios realizados en los diferentes elementos.
- Gestión de usuarios y permisos.
- Herramientas de migración para los diversos cambios de versiones.
- Múltiples idiomas (importación y exportación para dar soporte a diversos idiomas).
- Importar y exportar información en XML y mediante línea de comandos.
- Exportar información en HTML mediante línea de comandos.
- Informes:
 - Básicos.
 - Específicos: creados por el usuario.
 - A partir de los resultados de búsquedas avanzadas.
 - Exportados a HTML PDF.

También es posible personalizar los atributos de las funcionalidades, requisitos, casos de prueba, se pueden configurar valores por defecto para los atributos, y personalizar las vistas. (IPCorp 2008)

La siguiente tabla muestra un resumen comparativo entre las herramientas para la ingeniería del software.

Aspectos	DOORS	RequisitePro	OSRMT
Ventajas	<p>-La validación de la especificación puede ser realizada a través del monitor de trazabilidad.</p> <p>-Establece diferentes tipos de relaciones entre un par de módulos (entre sus objetos).</p>	<p>-La validación de la especificación puede ser hecha a través de la matriz de trazabilidad entre la especificación de casos de uso y documentos tipos Visión (VIS).</p> <p>-Dispone de Documentos tipo glosario que reúne elementos del dominio y sus definiciones.</p> <p>-Se lleva un historial completo de cada requisito.</p>	<p>-La visualización de requisitos en forma jerárquica es intuitiva y fácil de manejar.</p> <p>-Existen diversas distribuciones, tanto para un equipo en local como para un servidor de aplicaciones.</p> <p>-Su licencia es GPL (Licencia pública general).</p> <p>-Es un desarrollo basado en Java, por lo que es multiplataforma.</p> <p>-Las nuevas versiones incorporan un cliente Web para permitir accesos desde internet.</p> <p>-Tiene una buena documentación.</p> <p>-Lleva incorporado un sistema de gestión de la configuración que permite definir líneas base.</p> <p>-Existe un gran soporte para mantener la trazabilidad entre los documentos.</p> <p>-Presenta una matriz de trazabilidad.</p> <p>-Mantiene la seguridad mediante contraseñas para evitar que se cambien los artefactos por personas no autorizadas</p>
Desventajas	<p>-No ofrece soporte a pruebas, es necesario utilizar herramientas externas.</p> <p>-No posee las habilidades de modelar el dominio</p>	<p>-No ofrece soporte a pruebas, es necesario utilizar herramientas externas.</p> <p>-No posee las habilidades de modelar el dominio del</p>	<p>La interfaz de usuario es en ocasiones lenta.</p>

	del problema.	problema.	
--	---------------	-----------	--

Tabla 4 Comparación entre las herramientas para la Ingeniería de requisitos.

2.6 Conclusiones Parciales.

Como resultado del estudio realizado sobre la Ingeniería de Requisitos y sus prácticas para el tratamiento de los requisitos, ya que son la base del desarrollo de un producto software, se identificaron la principales actividades que contempla esta ingeniería, elicitación, especificación y validación. Se analizó el tratamiento de los requisitos en las Herramientas para la Ingeniería de requisitos como son: Doors, OSRMT, Rational Requisite Pro.

A partir de toda esta bibliografía consultada, se determina que en la propuesta a desarrollar se definirán técnicas para apoyar cada una de las actividades que integran el desarrollo de requisitos. La Dirección Técnica del Proyecto analizando las características propias de las metodologías, lenguajes y las herramientas expuestas anteriormente y considerando diversos criterios ajustables al marco de desarrollo, decidió establecer de forma estandarizada para todas las actividades referentes a la modelación del sistema:

Utilizar RUP como metodología de desarrollo de software,

BPMN como lenguaje de modelación,

Visual Paradigm como herramienta de modelado,

Y OSRMT como herramienta de gestión de requisitos.

Para determinar lo anterior tomó como cuestión relevante el grado de dominio de las mismas por parte del equipo de desarrollo, fundamentalmente el personal dedicado a las tareas de la Ingeniería de Software.

En esta primera parte se dio cumplimiento a algunos objetivos específicos definidos en la introducción, ejemplo de ellos son: Fundamentar el tema de estudio y empleo de la metodología, herramientas y notación a utilizar para el modelado de procesos y la Ingeniería de Requerimientos, y Estudiar los objetivos y funciones del área de Trabajo Educativo.

Capítulo 3: Modelo de Negocio y actividades de la Ingeniería de Requisitos.

Capítulo 3: Modelo de Negocio y actividades de la Ingeniería de Requisitos.

3.1 Introducción

Para desarrollar un sistema se debe tener presente una serie de conocimientos referente a la organización, es decir la situación en que la misma se encuentra, lo cual ayuda a entender más el problema y por tal razón darle la solución esperada por todos. Pues de lo contrario puede ser que el producto final no sea el correcto e implicara pérdida de recursos y tiempo por parte de los desarrolladores. Para una mejor comprensión y representación de los detalles importantes de la organización se utilizan o se crean diferentes modelos de negocio, los cuales simulan los problemas reales, estos modelos tienen que ser entendibles.

En el presente capítulo se abordara en una primera parte lo referente al modelo de negocio propuesto y en una segunda parte se abordara lo relacionado con los requisitos funcionales y no funcionales del sistema.

3.2 Procesos del Negocio.

Procesos de negocio no es más que una secuencia ordenada de actividades que operan bajo un conjunto de procedimientos con el fin de conseguir un objetivo específico. El análisis de un proceso de negocio determina la interdependencia entre las actividades. Las actividades están relacionadas cuando un hecho específico inicia la primera actividad del proceso, la cual a su vez, a través de la salida que produce lanza la actividad subsiguiente y así sucesivamente. Cuando las entradas y salidas de las actividades individuales están conectadas entre sí, surge un proceso de negocio.

3.2.1 ¿Qué es un modelo de proceso de negocio?

Un proceso de negocio es un conjunto estructurado de actividades, diseñado para producir una salida determinada o lograr un objetivo. Los procesos describen cómo es realizado el trabajo en la empresa y se caracterizan por ser observables, medibles, mejorables y repetitivos. (Claudia Jiménez Quintana)

Estructuralmente, un proceso de negocio está constituido por un conjunto de actividades. Así, la actividad, como elemento básico, mediante relaciones o dependencias con otras actividades conforma la estructura de un proceso de negocio. (Claudia Jiménez Quintana)

Un modelo de proceso de negocio no es más que una representación abstracta y gráfica de los procesos de una organización. Muestra cómo y quién efectúa las actividades que generan valor para la organización. Un modelo de proceso de negocio muestra lo siguiente:

- Los actores involucrados en los procesos.
- Cuáles son las actividades operativas.
- Qué actividades son ejecutables y por quién.
- Entradas y salidas de las actividades.
- Secuencia de los actividades.

- Los eventos que dirigen el proceso.

Un modelo de procesos de negocio responde a las necesidades de la organización. Para obtener un modelo de negocio es necesario seguir diferentes pasos:(Jesús García Molina)

- Capturar los procesos de negocio de la organización bajo estudio.
- Definición del conjunto de procesos del negocio.

3.2.2 ¿Por qué hacer uso de un Modelo de Proceso de Negocio para el caso de estudio tratado?

...las tecnologías de información no determinan los procesos de negocio de una compañía, son habilitadores para eficientizar la manera en que estos se llevarán a cabo.(Cubos 2007)

Podemos ver a los procesos de negocio como una guía para hacer funcionar un negocio y alcanzar las metas definidas por el cliente.

Mediante el modelado de los procesos de negocio del área de Trabajo Educativo se da cumplimiento a los objetivos planteados en la introducción del presente trabajo. El mismo nos permite ver de una forma más detallada lo que desea el cliente, muestra de una forma clara y entendible para el cliente lo que se hace manualmente y lo que se obtendrá después.

3.2.3 Involucrados en los procesos del negocio.

A continuación se describen los involucrados en los procesos:

Involucrados	Descripción
Psicopedagoga	Especialista en psicopedagogía. Orienta y asesora al técnico C en el desempeño de sus funciones. Realiza inspecciones integrales a los edificios de su facultad. Brinda atención individual a los casos que así lo requieren, aporta sugerencias a las facultades en correspondencia a los problemas detectados. Realiza debates, charlas con los estudiantes sobre temas que constituyen para ellos necesidades, inquietudes, preocupaciones, teniendo en cuenta características individuales y grupales. Capacita, asesora y controla el trabajo del técnico C referido a las características de los estudiantes y al desarrollo de acciones preventivas, correctivas y compensatorias.
Técnico C (Instructora)	Es un técnico graduado de nivel medio, con conocimientos mínimos de Pedagogía, Psicología y Comunicación, cuya función principal está dirigida al trabajo educativo con los estudiantes.
Estudiante	Persona que cursa estudios, en un centro

	docente.
Secretaria docente	Persona encargada de escribir la correspondencia, extender las actas, dar fe de los acuerdos y custodiar los documentos de una oficina, asamblea o corporación.
Rector	Persona a cuyo cargo está el gobierno y mando de una comunidad o de una institución, especialmente de una universidad o centro de estudios superiores.
Decano	Persona que preside una corporación o una facultad universitaria, aunque no sea el miembro más antiguo.
Subdirector Residencia	Persona que sirve inmediatamente a las órdenes del director o le sustituye en sus funciones.

Tabla 5 Involucrados en los procesos del negocio.

3.2.4 Artefactos generados en el negocio.

A continuación se describen los artefactos relacionados con los procesos:

Artefactos	Descripción
Libreta de control de evaluaciones	Es donde la instructora registra las evaluaciones diarias que realiza a los apartamentos de su edificio.
Libro de control	Es donde la instructora archiva las evaluaciones diarias de los estudiantes así como las evaluaciones mensuales y de cuartería.
Planilla de caracterización	Es el documento donde se registra los datos personales de un estudiante.
Registro de control	Es el libro donde se encuentra registrado la estructura FEU del edificio así como todos los que viven en el con sus respectivos datos.
Planilla disciplinaria	Es el documento donde se registra la indisciplina cometida por un determinado estudiante.
Carta de apelación	Es el documento que elabora el sancionado, donde expone sus argumentos del porque de su inconformidad con la medida impuesta.

Testimonios	Declaración en que el estudiante y la persona que detecta la indisciplina afirman o aseguran lo ocurrido. Prueba, justificación y comprobación de la certeza o existencia de una cosa.
Acta de denuncia	Documento que recoge los aspectos significativos de la indisciplina para posteriores análisis.
Expediente	Historial de incidencias de un estudiante, de un profesional, etc.
Documento	En este documento se recogen los argumentos presentados por el estudiante en su carta de apelación.
Declaración	Documento que redacta un estudiante exponiendo lo ocurrido en la indisciplina.
Listado cuartería.	Documento donde se registra la fecha en que le corresponde la cuartería a los estudiantes así como la evaluación obtenida en la misma.

Tabla 6 artefactos generados en el negocio.

3.2.5 Descripción de los procesos del Negocio.

Se realiza para alcanzar un entendimiento común acerca del funcionamiento del módulo de Trabajo Educativo por parte del equipo de desarrollo y los interesados en el proyecto.

Para alcanzar esta meta es necesario, primero, determinar qué procesos están listos para avanzar en su comprensión, desarrollando la Evaluación de los mismos y; segundo, modelar los procesos, para lo cual se realiza la Comprensión del Negocio. En la Evaluación se identifican los procesos que están listos para avanzar en su comprensión y en la Comprensión del Negocio se modelan los procesos de negocio para alcanzar un entendimiento común respecto a ellos entre el equipo de desarrollo y los interesados.

A continuación se describen y modelan los procesos del negocio del módulo Trabajo Educativo del proyecto Sistema de Gestión de Residencia.

Ficha de Proceso Evaluar _ Estudiante

Proceso: Evaluar _ Estudiante

Descripción: Este proceso se lleva a cabo de forma diaria por la instructora de cada edificio, cuando evalúa las actividades que cada estudiante debe cumplir. Estas actividades pueden ser cuartería, limpieza y organización. Al final de cada mes se emite una evaluación personal de cada estudiante y del apartamento. Para dar la evaluación mensual del estudiante la instructora debe promediar las evaluaciones diarias y de la cuartería, en caso de que al estudiante no le haya correspondido la cuartería en ese mes no se

le promedia a la evaluación mensual.

Entradas:

Salidas: Libreta de control de evaluaciones.
Libro de control.

Reglas del Negocio:

Actividades fundamentales

1- Realizar inspección diaria a los apartamentos.	Esta actividad es desarrollada por la instructora al realizar de forma diaria inspecciones a los apartamentos para controlar la limpieza y organización de los mismos.
2- Registrar evaluación.	Esta actividad consiste en registrar diariamente las evaluaciones emitidas en la actividad anterior.
3- Reclamar a la instructora.	Cuando el estudiante no esta de acuerdo con la evaluación procede a realizar una reclamación de la misma.
4- Firmar evaluación.	En esta actividad el estudiante debe firmar su evaluación, como constancia de que esta de acuerdo.

Diagrama de Proceso

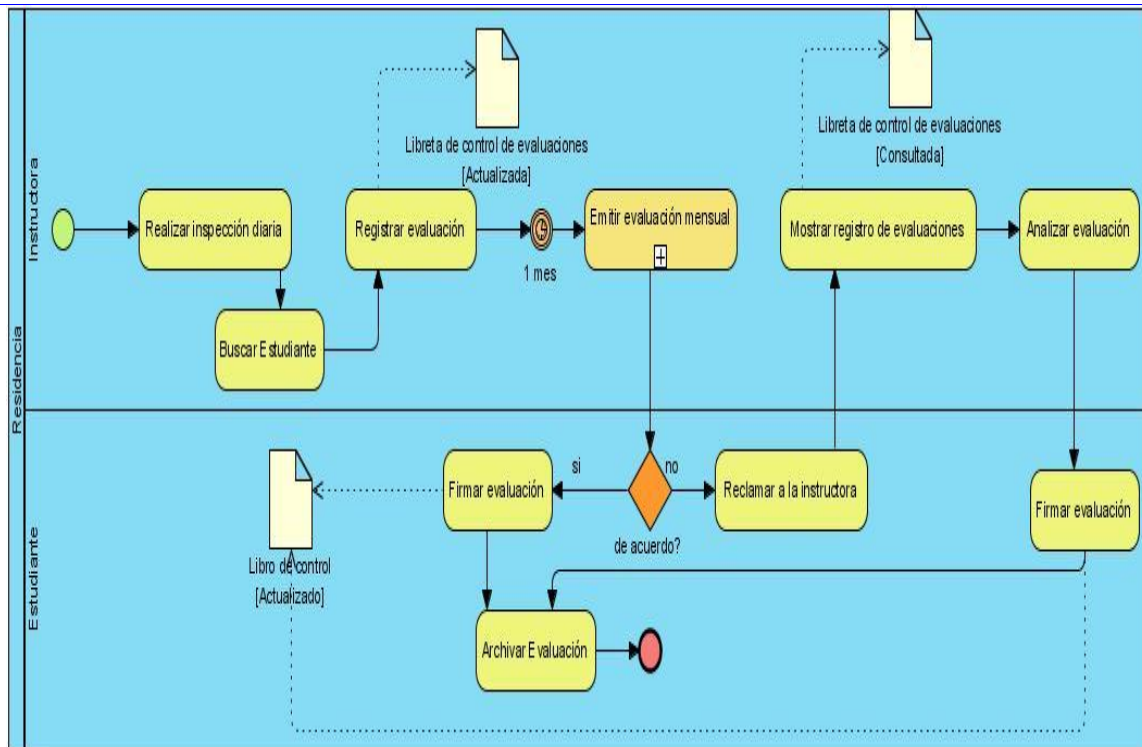


Fig. 3 Modelo del proceso Evaluar estudiante.

Tabla 7 Descripción del proceso Evaluar estudiante.

Ficha de Proceso Evaluar _ Estudiante	
Sub-Proceso:	Emitir evaluación
Descripción:	La instructora debe emitir una evaluación mensual de cada estudiante teniendo en cuenta las evaluaciones diarias, además de las evaluaciones de la cuartería.
Entradas:	Libreta de control de evaluaciones. Listado cuartería.
Salidas:	Libro de control.
Reglas del Negocio:	
Actividades fundamentales	
1- Buscar evaluaciones diarias.	Esta actividad consiste en buscar las evaluaciones que se registraron diariamente por la instructora para promediarla en la evaluación mensual.
2- Verifica si tuvo cuartería.	La instructora verifica si el estudiante tuvo cuartería ese mes de ser así promedia esa evaluación con las

	restante, en caso contrario no se promedia esa evaluación.
3- Emite evaluación mensual.	Después de haber promediado todas las evaluaciones, la instructora procede a emitir las evaluaciones de sus estudiantes.

Diagrama de Proceso

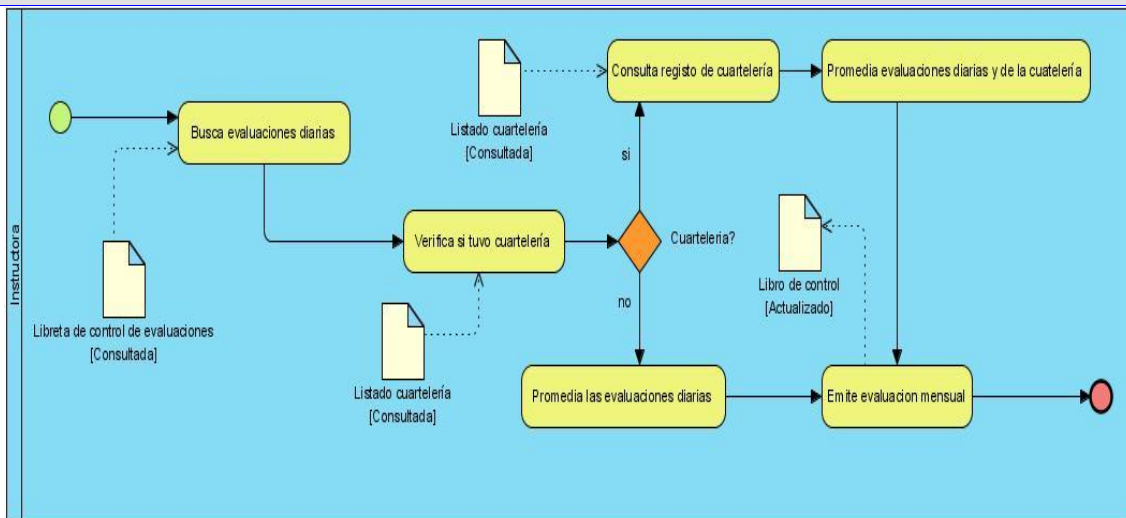


Fig 4 Modelo del Sub-proceso Emitir evaluación.

Tabla 8 Descripción del Sub-proceso Emitir evaluación.

Ficha de Proceso Caracterizar _ Estudiante

Proceso: Caracterizar _ Estudiante

Descripción: Este proceso se lleva a cabo una vez incorporado el estudiante a la Universidad. La instructora debe llenar la planilla de caracterización conjuntamente con el estudiante. Estos datos pueden ser nombre, sexo, carné de identidad, datos de los padres, procedencia, religión, raza, estado civil, cantidad de hijos, estudios terminados, enfermedades que padece, tratamiento médico, convivencia familiar. La instructora cita al estudiante para que acuda a su oficina y recoger sus datos personales. El mismo asiste a la cita y transmite sus datos. Aquí solo se recogen los referentes a datos personales, pasado un mes se llena la parte correspondiente a la Esfera efectivo-volutiva, que no es más que una pequeña caracterización sobre la personalidad del estudiante. En caso de que se den cambios en los datos personales del estudiante el mismo debe presentarse ante la instructora para solicitar cambiar sus datos.

Entradas:

Salidas: Planilla de caracterización.

Reglas del Negocio: La caracterización se actualiza al inicio de cada curso escolar.

Actividades fundamentales

1- Solicitar datos personales del estudiante.	Esta actividad se inicia cuando el estudiante acude a brindar sus datos personales para llenar la caracterización.
2- Llenar planilla correspondiente a los datos personales.	En esta actividad solo se registrar los datos personales de estudiante.
3- Llenar los datos faltantes correspondientes a la esfera Afecto-evolutivo.	En esta actividad se completa la planilla de caracterización de un estudiante pasado un mes. Esto no es más que una valoración de la personalidad del estudiante.

Diagrama de Proceso

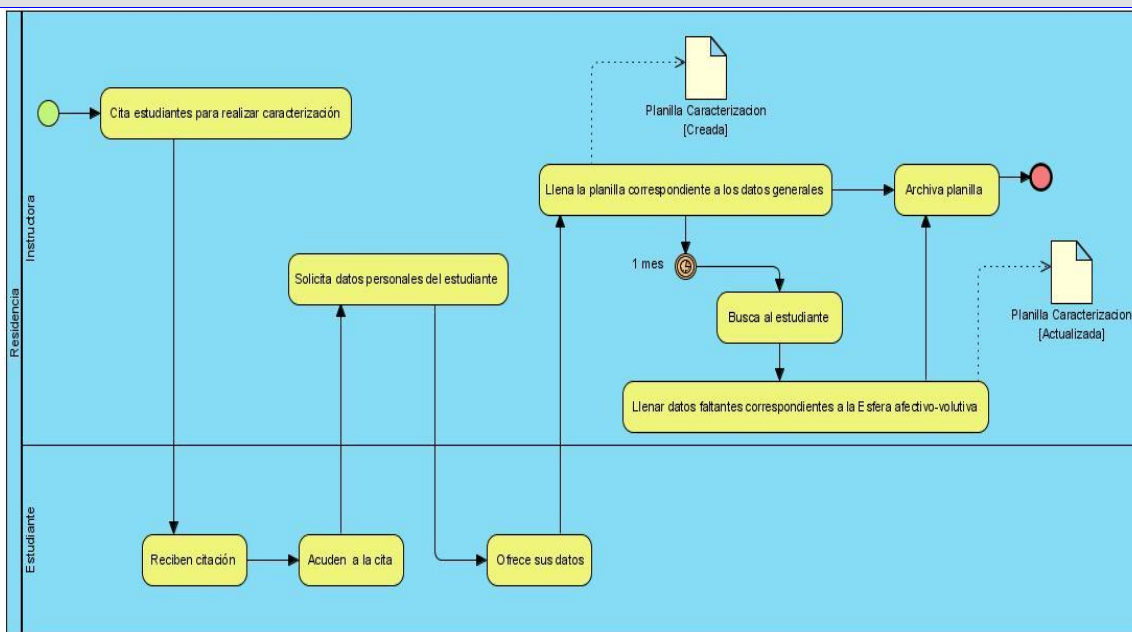


Fig. 5 Modelo del proceso Caracterizar estudiante.

Tabla 9 Descripción del proceso Caracterizar estudiante.

Ficha de Proceso Asignar_Estructura_FEU_Residencia

Proceso: Asignar_Estructura_FEU_Residencia

Descripción: Luego de realizadas las asambleas de edificio el consejo de la FEU de la facultad informa a las instructoras sobre la estructura FEU de la residencia que representará al edificio, estas recogen los datos de los estudiantes y los archivan en el Registro de control. Citan a estos

estudiantes para explicar a cada uno las responsabilidades que tendrán en el edificio.

Entradas:

Salidas: Registro de control.

Reglas del Negocio: El Jefe de apartamento debe pertenecer al mismo.
 El Jefe de paso de escalera debe pertenecer al mismo.
 El Jefe de edificio debe pertenecer al mismo.

Actividades fundamentales

1- Archivar informacion.	En esta actividad se registran los datos de los estudiantes que pertenecen a la estructura FEU del edificio.
2- Explicar responsabilidades.	En esta actividad la instructora del edificio explica a la estructura FEU la responsabilidad que tienen en cada una de sus áreas de trabajo.

Diagrama de Proceso

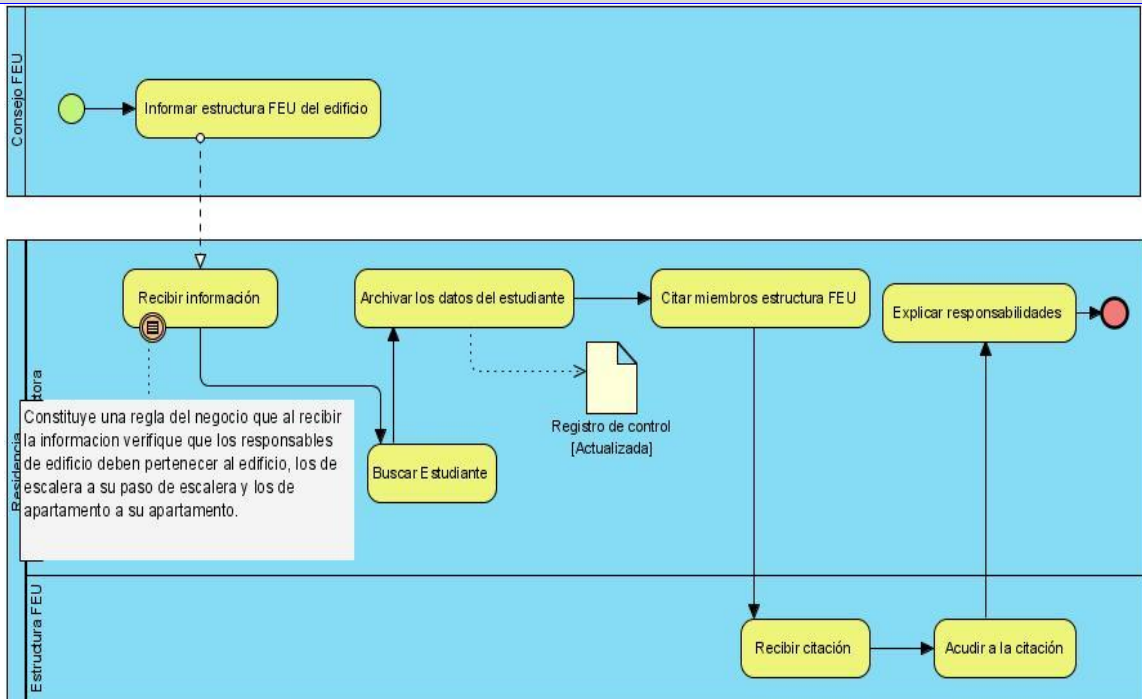


Fig. 6 Modelo del proceso Asignar Estructura FEU Residencia.

Tabla 10 Descripción del proceso Asignar Estructura FEU Residencia.

Ficha de Proceso Controlar_Indisciplina

Proceso: Controlar_Indisciplina

Descripción: Este proceso se inicia cuando se detecta una indisciplina y es reportada a la psicopedagoga para su posterior análisis.

Entradas:

Salidas: Planilla disciplinaria.

Acta de denuncia.

Reglas del Negocio:

Actividades fundamentales

1- Verificar facultad de los implicados.	En esta actividad se comprueba la facultad a la que pertenecen cada uno de los implicados en una indisciplina.
2- Informar a la facultad.	En esta actividad se le informa a secretaría docente de la facultad sobre la indisciplina cometida por alguno de sus estudiantes.
3- Informar al rector.	En esta actividad se le informa al rector sobre la indisciplina cometida por estudiantes de la universidad.

Diagrama de Proceso

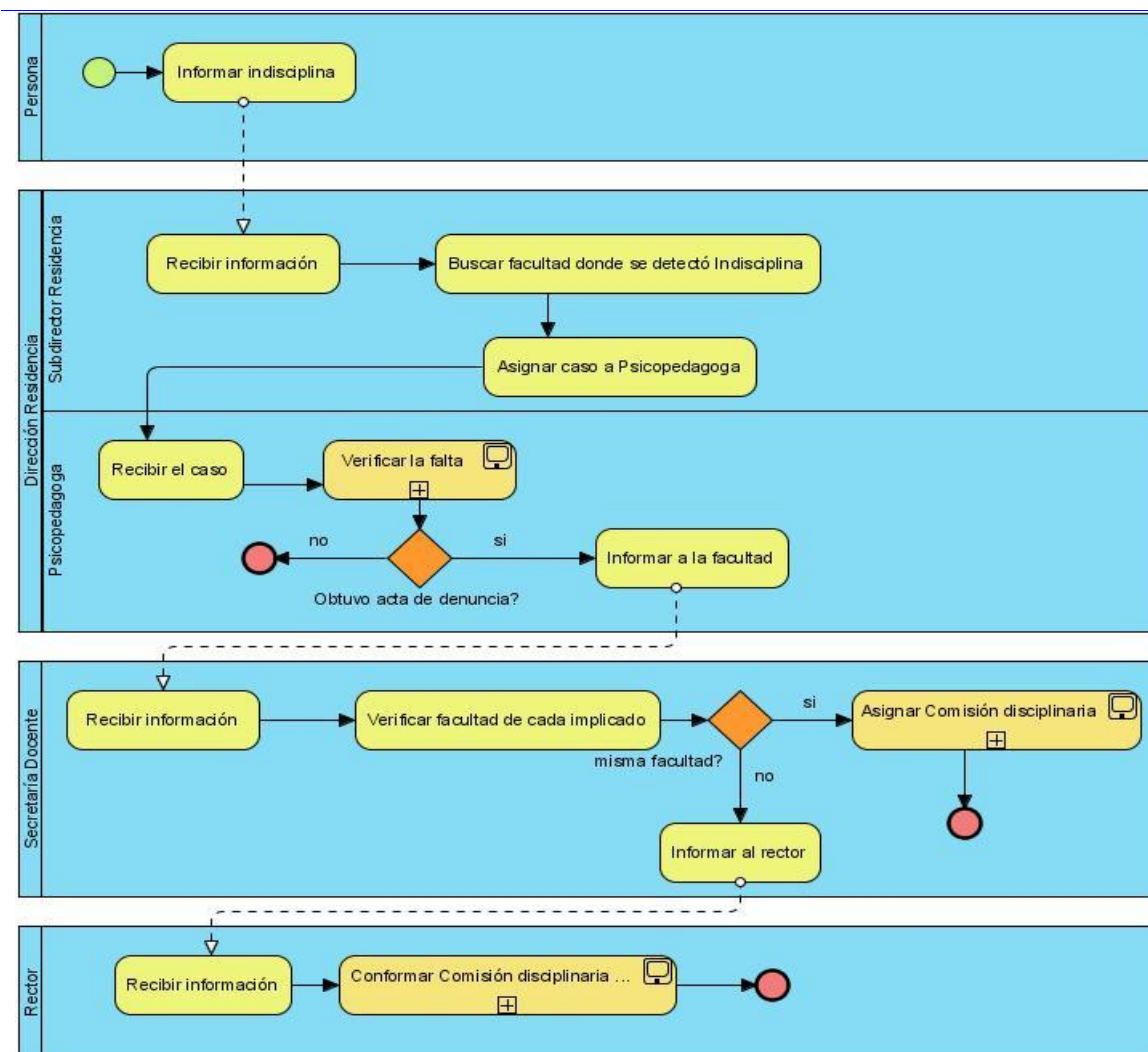


Fig. 7 Modelo del proceso Controlar Indisciplina.

Tabla 11 Descripción del proceso Controlar Indisciplina.

Ficha de Proceso Controlar_Indisciplina	
Sub-Proceso:	Verificar _ Falta
Descripción:	Este proceso se inicia cuando la psicopedagoga verifica la falta cometida para determinar si la misma es leve, grave o menos grave. En dependencia de esta clasificación será el procedimiento que se llevará a cabo y la medida aplicada.
Entradas:	
Salidas:	Acta de denuncia.

Planilla disciplinaria.

Reglas del Negocio:

Actividades fundamentales

1- Verificar tipo de Falta.	En esta actividad se confirma el tipo de falta cometida (leve, grave y menos grave).
2- Verificar si el estudiante tiene otra falta.	En esta actividad se comprueba si es la primera vez en que el estudiante comete una indisciplina o no.
3- Realizar seguimiento educativo.	En esta actividad la instructora realiza un seguimiento al estudiante implicado por primera vez en una indisciplina leve.

Diagrama de Proceso

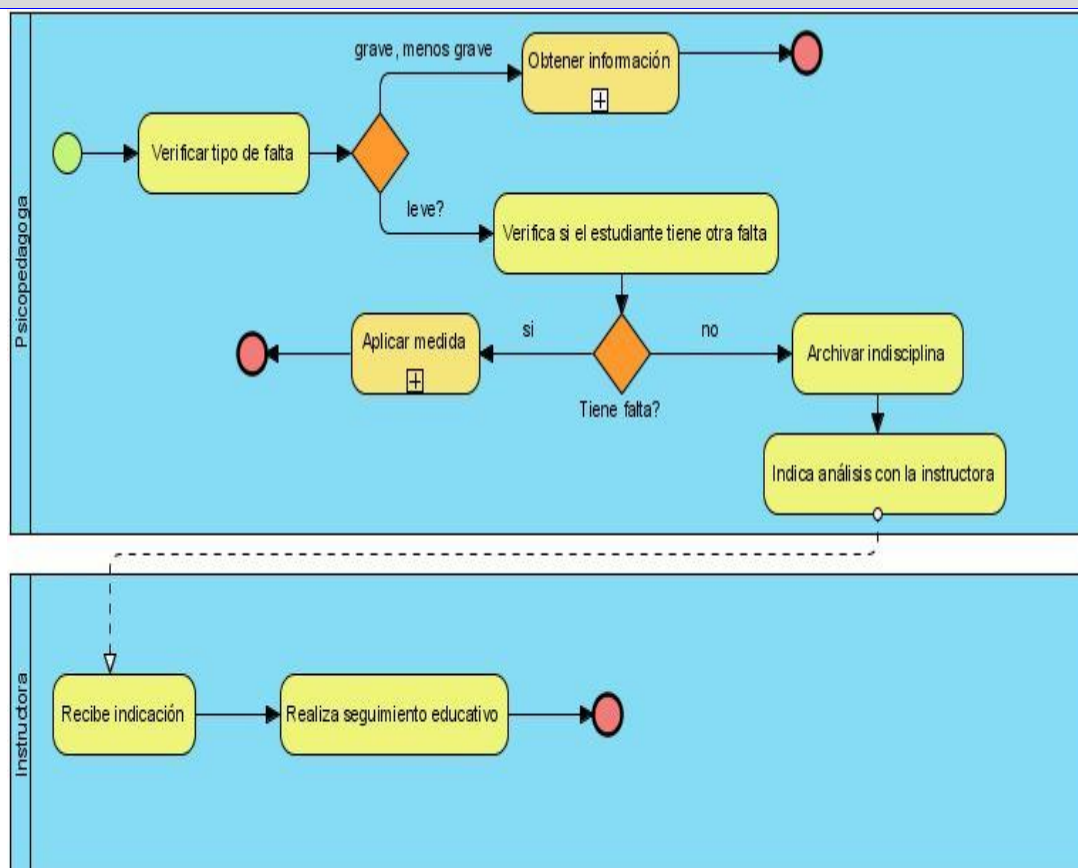


Fig. 8 Modelo del Sub-proceso Verificar Falta.

Tabla 12 Descripción del Sub-proceso Verificar Falta.

Ficha de Proceso Controlar_Indisciplina

Sub-Proceso: Obtener_ Información

Descripción: Este proceso se inicia cuando la psicopedagoga reúne a los implicados en la indisciplina, así como a la persona que detecta la misma para recoger todo lo referente a esta falta e informar a la facultad o el rectorado.

Entradas:

Salidas: Testimonio Persona.
Testimonio Estudiante.
Acta de denuncia.

Reglas del Negocio:

Actividades fundamentales

1- Solicitar testimonio.	En esta actividad se pide a los involucrados un testimonio sobre los hechos ocurridos.
2- Redactar testimonio.	En esta actividad la persona que detecto la indisciplina así como los implicados redactan sus testimonios sobre los hechos ocurridos.
3- Elaborar acta de denuncia.	En esta actividad se elabora el acta de denuncia con lo recogido en los testimonios.

Diagrama de Proceso

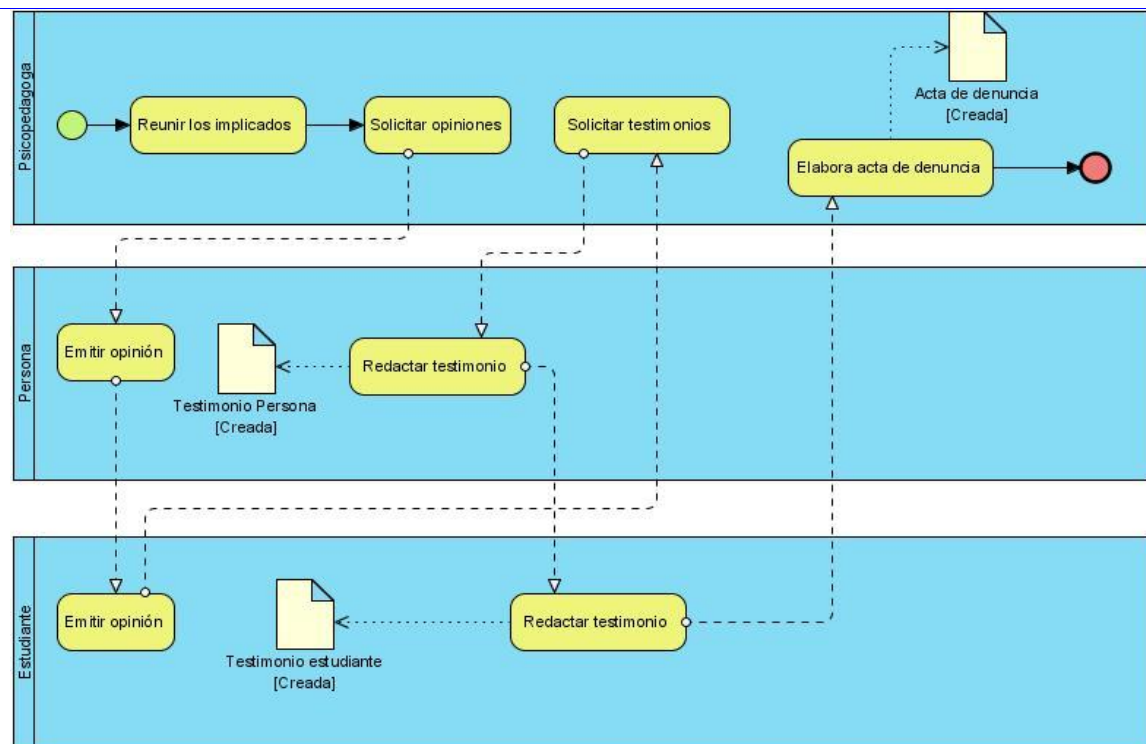


Fig. 9 Modelo del Sub-proceso Obtener Información.

Tabla 13 Descripción del Sub-proceso Obtener Información.

Ficha de Proceso Controlar_Indisciplina	
Sub-Proceso:	Aplicar _Medida
Descripción:	En este proceso se determina la medida que se le aplicara al estudiante implicado en una indisciplina.
Entradas:	
Salidas:	Planilla disciplinaria.
Reglas del Negocio:	
Actividades fundamentales	
1- Reunir la comisión.	En esta actividad se conforma la comisión disciplinaria para analizar la indisciplina.
2- Determinar medida.	En esta actividad se establece la medida a tomar con los implicados.

3- Llenar la planilla disciplinaria.	En esta actividad se procede a registrar los datos de la indisciplina para archivarla.
4- Archivar indisciplina.	En esta actividad se guarda el documento de la indisciplina.

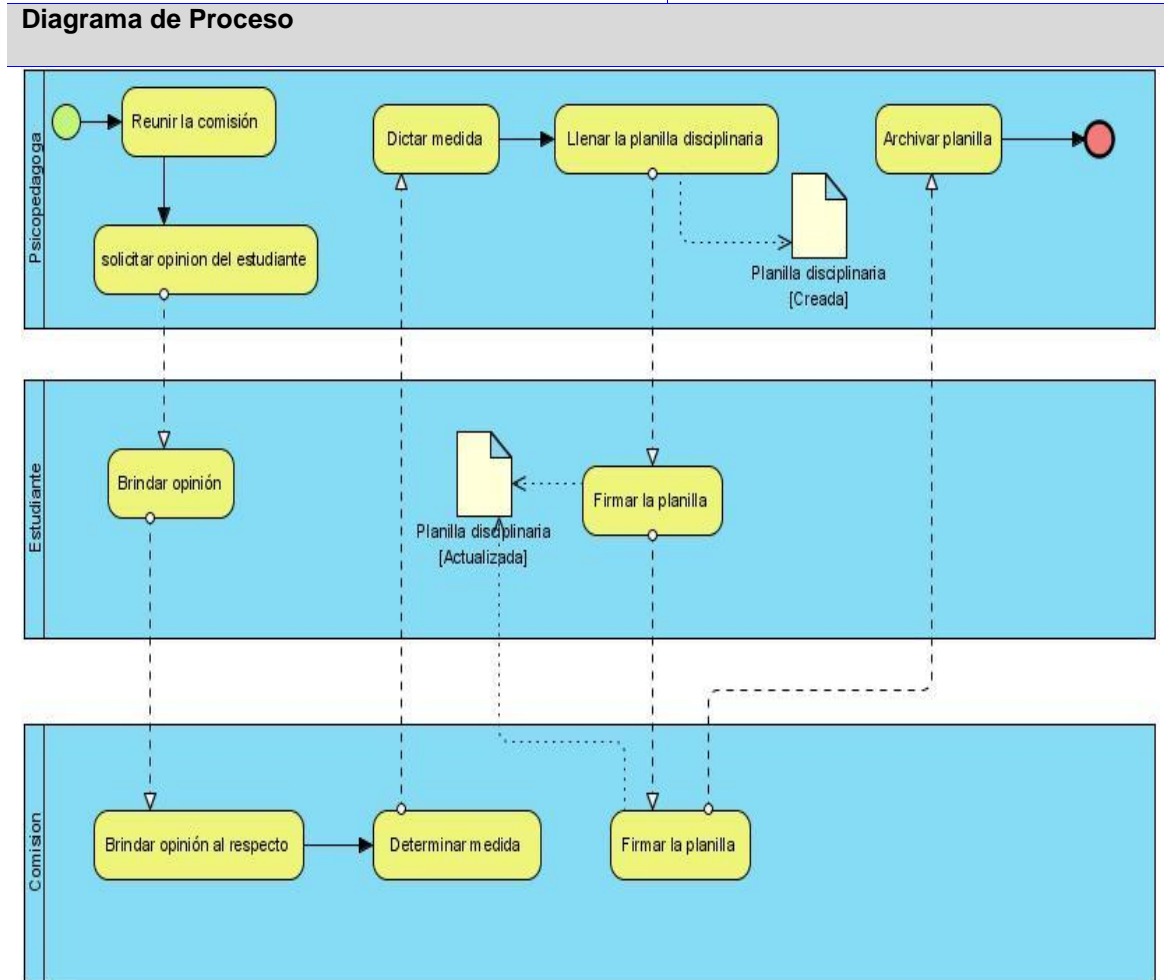


Fig. 10 Modelo del Sub-proceso Aplicar Medida.

Tabla 14 Descripción del Sub-proceso Aplicar Medida.

Ficha de Proceso Controlar_Indisciplina	
Sub-Proceso:	Comisión_Disciplinaria
Descripción:	En este proceso se reúne la comisión disciplinaria de la facultad para analizar la indisciplina cometida y determinar la sanción que se aplicará a los implicados.
Entradas:	

Salidas: Planilla disciplinaria.
Declaración.

Reglas del Negocio:

Actividades fundamentales

1- Analizar tipo de indisciplina.	En esta actividad se determina a que comisión se le asigna el caso.
2- Comenzar a procesar la indisciplina.	En esta actividad comienza a reunirse la comisión para analizar el caso.
3- Emitir sanción.	En esta actividad es donde se determina la sanción a aplicar.
4- Enviar sanción al Decano.	En esta actividad se le informa al decano sobre la sanción tomada.
5- Firmar sanción.	En esta actividad es donde el decano firma la sanción impuesta, mostrando así su aprobación.

Diagrama de Proceso

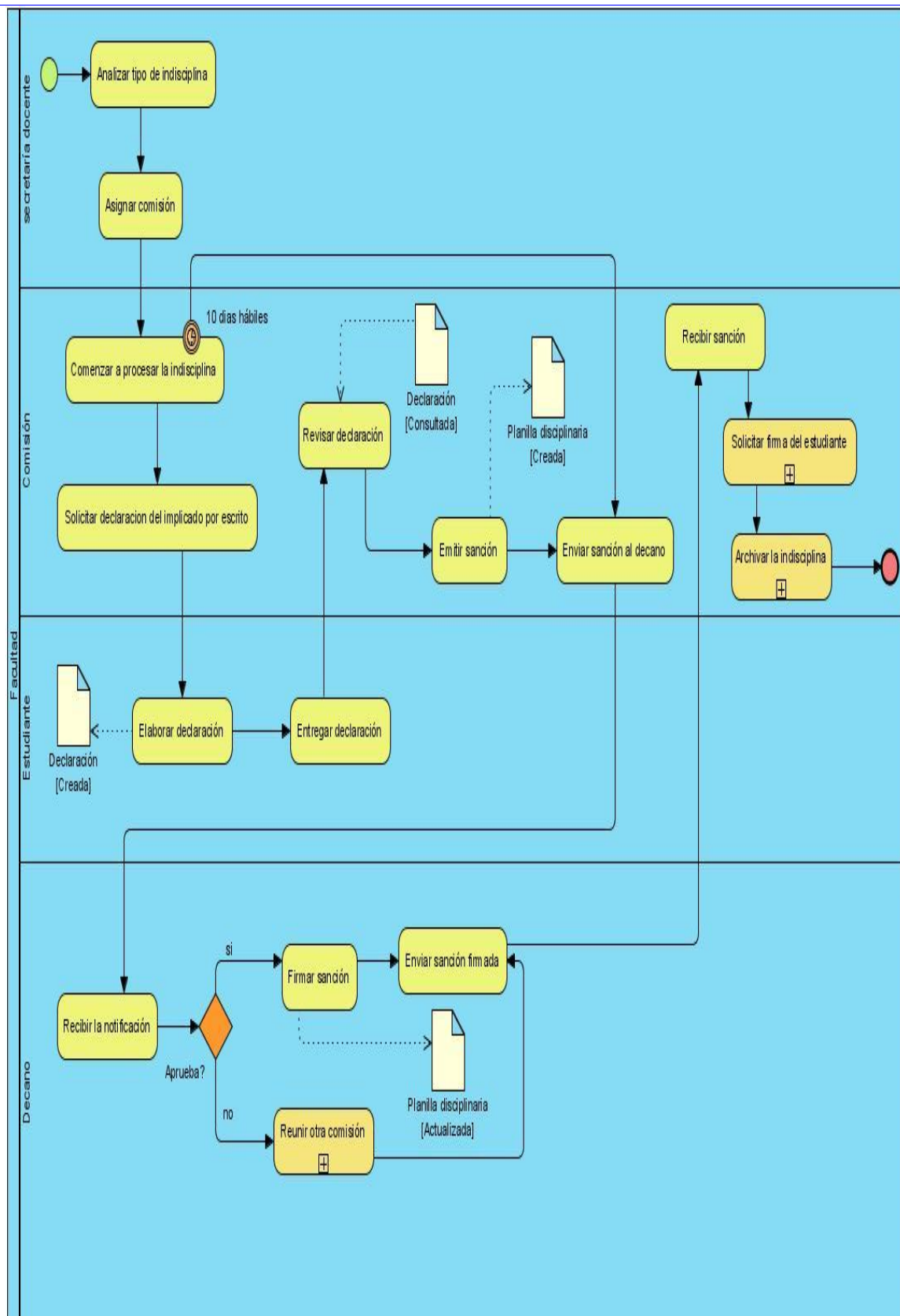


Fig. 11 Modelo del Sub-proceso Comisión disciplinaria.

Tabla 15 Descripción del Sub-proceso Comisión disciplinaria.

Ficha de Proceso Controlar_Indisciplina

Sub-Proceso: Solicitar_firma_estudiante

Descripción: Este proceso se inicia cuando se le solicita la firma al estudiante, donde el mismo puede estar o no de acuerdo con la medida aplicada.

Entradas: Planilla disciplinaria.

Salidas: Planilla disciplinaria.

Reglas del Negocio:

Actividades Fundamentales

1-Solicitar la firma del estudiante	En esta actividad se le pide al estudiante que firme la sanción impuesta.
2-Firmar medida aplicada.	En esta actividad es donde le estudiante esta de acuerdo con la medida aplicada y la firma.

Diagrama de Proceso

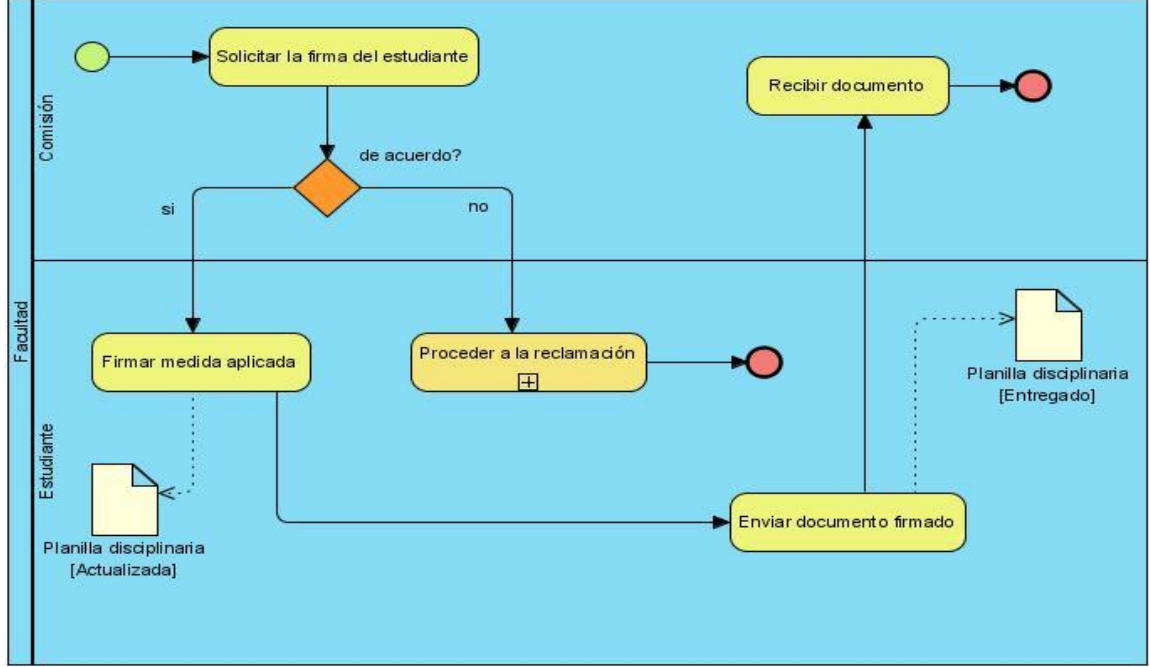


Fig. 12 Modelo del Sub-proceso Solicitar Firma.

Tabla 16 Descripción del Sub-proceso Solicitar Firma.

Ficha de Proceso Controlar_Indisciplina**Sub-Proceso:** Proceder _ Reclamación**Descripción:** Este proceso se inicia cuando el estudiante no está de acuerdo con la medida aplicada y el mismo procede a realizar una reclamación.**Entradas:** Apelación.**Salidas:** Planilla disciplinaria.

Documento.

Reglas del Negocio:**Actividades fundamentales**

1- Presentar apelación.	En esta actividad es donde se presenta la carta de apelación.
2- Enviar a consultoría jurídica	Esta actividad consiste en remitir a consultoría la carta de apelación para su posterior análisis.
3- Analizar elementos presentados por el estudiante.	En esta actividad es donde se examinan los argumentos presentados en la apelación.
4- Determinar si se debe retirar o no la sanción.	En esta actividad se analizan si la sanción se retira o no.

Diagrama de Proceso

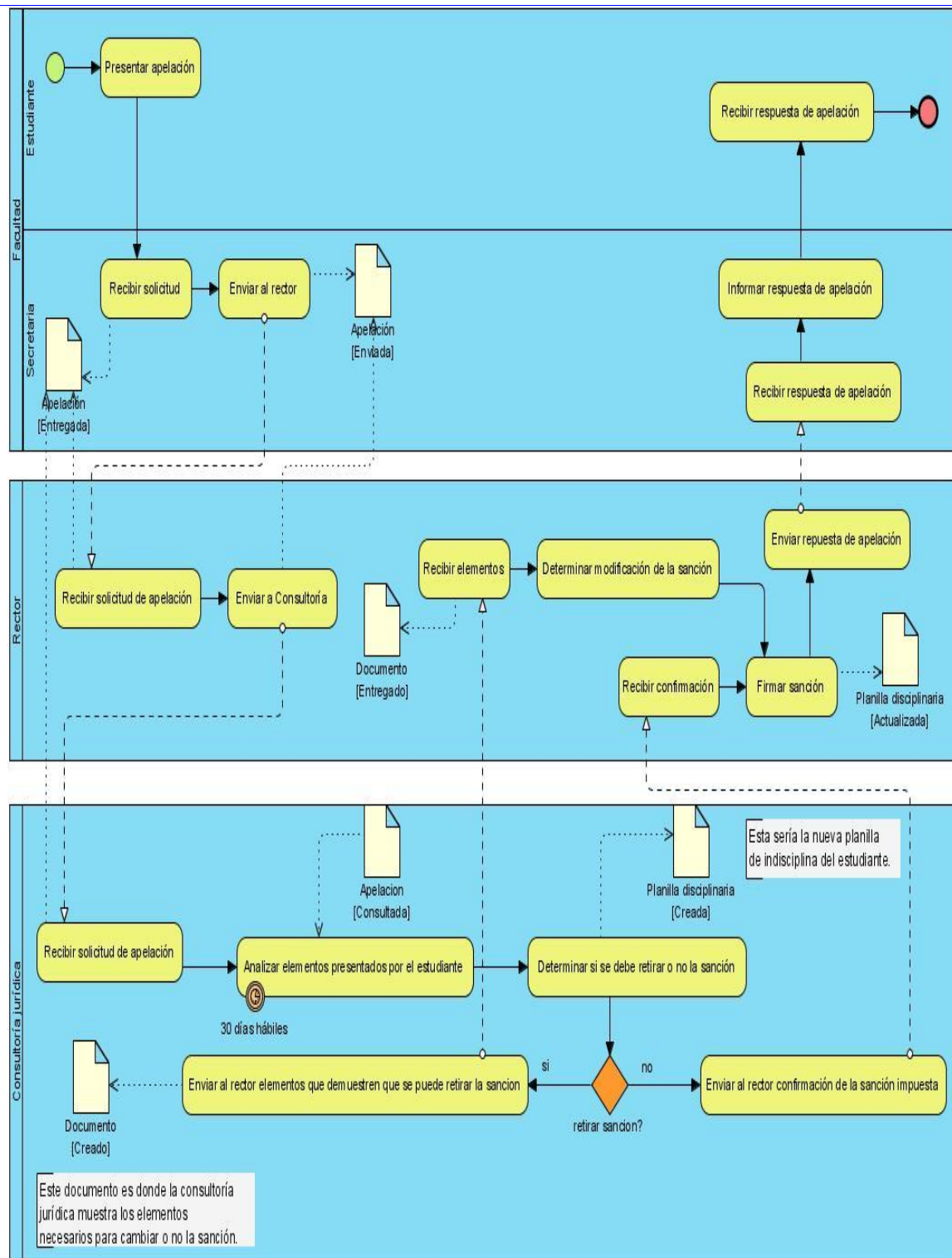


Fig. 13 Modelo del Sub-proceso Procede Reclamación.

Tabla 17 Descripción del Sub-proceso Procede Reclamación.

Ficha de Proceso Controlar_Indisciplina

Sub-Proceso: Archivar_indisciplina.

Descripción:	Este proceso se inicia cuando la psicopedagoga acude a la secretaria docente para registrar en el expediente del estudiante la medida aplicada.	
Entradas:	Planilla disciplinaria. Expediente.	
Salidas:	Planilla disciplinaria. Expediente.	
Reglas del Negocio:		
Actividades fundamentales		
1- Acudir a secretaría docente.	En esta actividad la psicopedagoga acude a secretaria para archivar la indisciplina.	
2- Registrar indisciplina.	En esta actividad es donde ese registra en el expediente del implicado la indisciplina.	
Diagrama de Proceso		

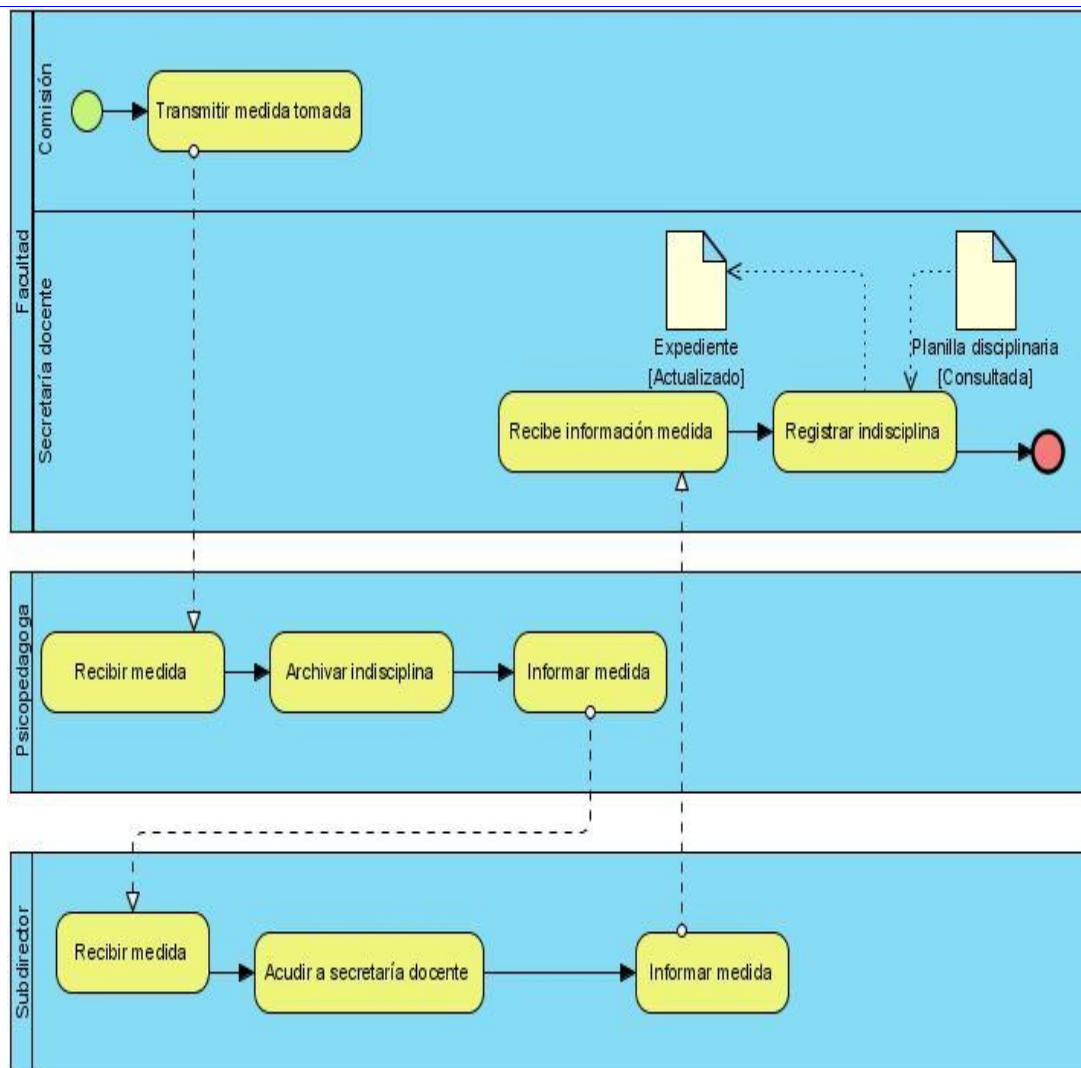


Fig. 14 Modelo del Sub-proceso Archivar Indisciplina.

Tabla 18 Descripción del Sub-proceso Archivar Indisciplina.

Ficha de Proceso Controlar_Indisciplina	
Sub-Proceso:	Reunir_otra_comisión
Descripción:	Cuando la decana no está de acuerdo con la medida aplicada decide reunir otra comisión y analizar la misma.
Entradas:	Planilla disciplinaria.
Salidas:	Planilla disciplinaria.
Reglas del Negocio:	

Actividades fundamentales	
1- Conformar una nueva comisión.	En esta actividad es donde se crea una nueva comisión para analizar la indisciplina.
2- Analizar indisciplina.	En esta actividad se examina la indisciplina para determinar una nueva medida.
3- Modificar la sanción impuesta.	En esa actividad se actualiza la medida impuesta.

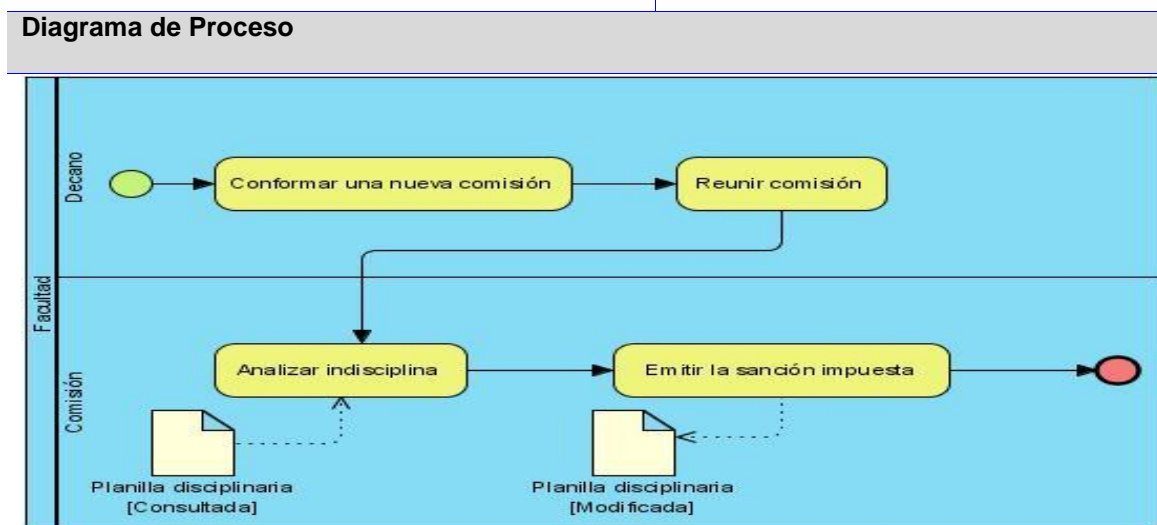


Fig. 15 Modelo del Sub-proceso Reunir otra comisión.

Tabla 19 Descripción del Sub-proceso Reunir otra comisión.

Ficha de Proceso Controlar_Indisciplina	
Sub-Proceso:	Comisión_disciplinaria_mixta
Descripción:	Cuando los estudiantes implicados en una indisciplina pertenecen a varias facultades el rector es el encargado de conformar una comisión mixta para analizar la misma.
Entradas:	Planilla disciplinaria
Salidas:	Planilla disciplinaria
Reglas del Negocio:	
Actividades fundamentales	
1- Conformar comisión mixta.	En esta actividad se crea una comisión a nivel de universidad donde se

	encuentren representadas las facultades de los implicados
2- Analizar indisciplina.	En esta actividad se examina la indisciplina.
3- Determinar sanción.	En esta actividad se determina la medida.
4- Aprobar sanción.	En esta actividad se certifica la sanción aplicada.

Diagrama de Proceso

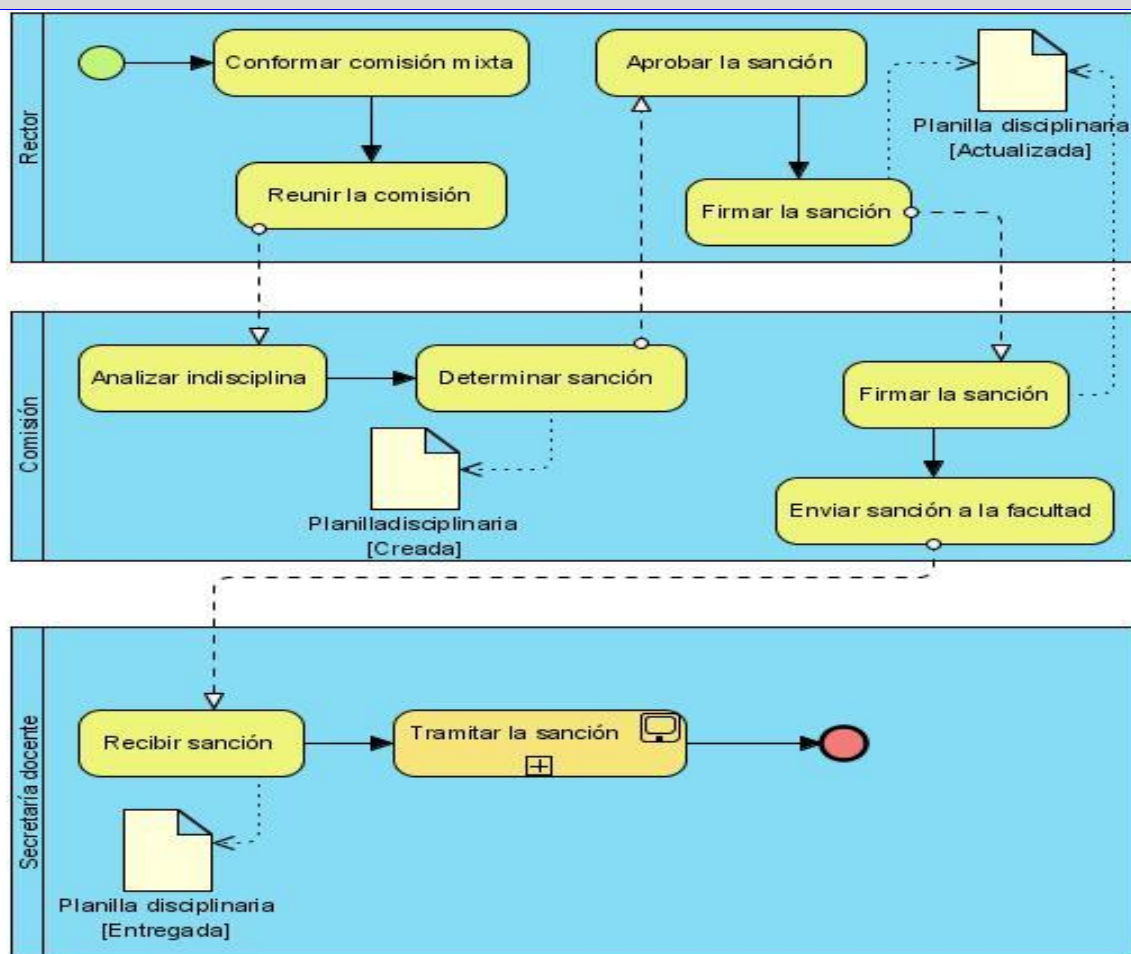


Fig. 16 Modelo del Sub-proceso Comisión disciplinaria mixta.

Tabla 20 Descripción del Sub-proceso Comisión disciplinaria mixta.

Ficha de Proceso Controlar_Indisciplina

Sub-Proceso: Tramitar _ sanción

Descripción: La secretaria informa al estudiante de la sanción aplicada. Si no está de acuerdo procede a la reclamación.

Entradas:	Planilla disciplinaria
Salidas:	Planilla disciplinaria
Reglas del Negocio:	
Actividades fundamentales	
1- Proceder a la apelación.	En esta actividad el estudiante realiza una apelación al organismo superior.

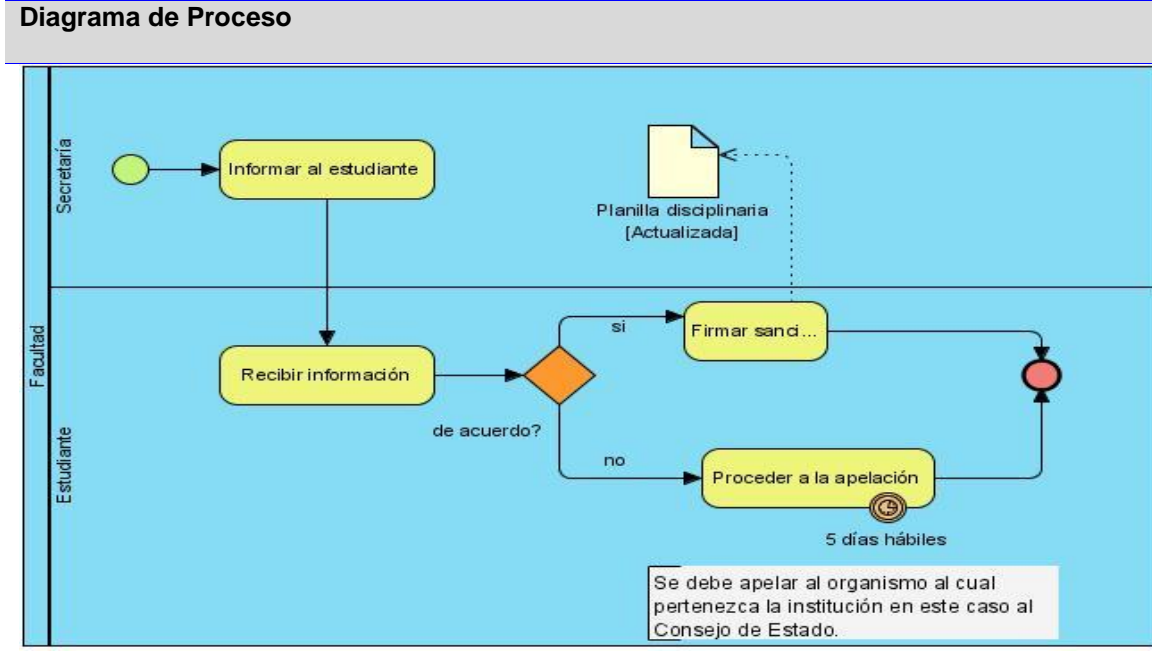


Fig. 17 Modelo del Sub-proceso Tramitar sanción.

Tabla 21 Descripción del Sub-proceso Tramitar sanción.

De los trabajadores del negocio representados anteriormente, pasaran a ser actores del sistema: Instructora y Psicopedagoga, pues son los que brindan y reciben información en las actividades a automatizar dentro de los procesos del área de Trabajo Educativo.

Las entradas a esta etapa de Modelación del Negocio fueron los documentos de entrevistas a los usuarios, documentos del área (Planillas de Trabajo educativo) y se obtiene el Modelo de Procesos del Negocio, Descripción de los Proceso de Negocio y el Glosario de Términos.

3.3 Objetivos de la Ingeniería de Requisitos en el Módulo Trabajo Educativo.

Los objetivos trazados por la IR en el área de Trabajo Educativo son la obtención de las funcionalidades, necesidades y expectativas de los usuarios o involucrados en el proceso, dando paso en un final a lograr una correcta y completa especificación de las necesidades, que conlleva a un entendimiento por parte de todos los involucrados y la aceptación en un final de los requerimientos. Como fase inicial para dar cumplimiento a estos objetivos trazados se decidió descubrir el problema que el sistema debe resolver en el área de Trabajo Educativo, los diferentes servicios que el sistema debe prestar y las restricciones que se pueden

presentar. Estas actividades se aplicaron con la ayuda de diferentes técnicas (Entrevista, consultas de documentos). Luego se interpreta todo lo obtenido en la fase inicial, conjuntamente con los usuarios para lograr una mayor comprensión sobre la funcionalidad de cada uno de los requisitos, sin dejar de mencionar que esta es una etapa difícil pues resulta engorroso llegar a un acuerdo entre cada uno de los usuarios y los desarrolladores. Los requerimientos definidos más adelante son especificados y validados, es decir, en la etapa final se ratifican los requerimientos y se verifican que su descripción cumpla con el sistema que se va a implementar.

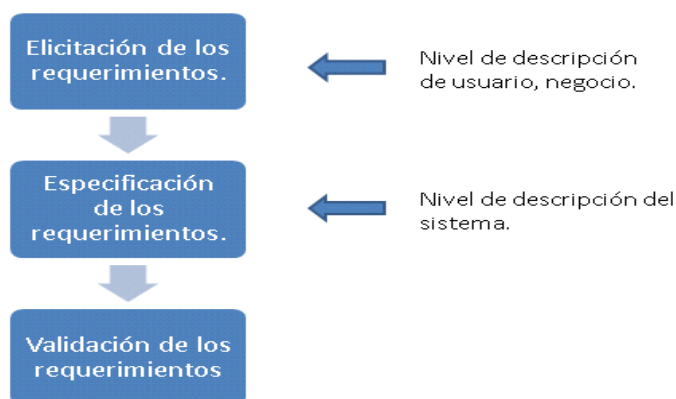


Fig. 18 Niveles de descripción de requerimientos utilizados en las diferentes fases del proceso de ingeniería de requerimientos.

3.3.1 Elicitación y Especificación de los Requerimientos del Software

Para la etapa de Elicitación se desarrollaron actividades como, entrevistas con los clientes donde recogieron los diferentes criterios sobre las necesidades que debía cumplir el sistema a automatizar. Se realizaron revisiones de documentos, para un mejor entendimiento de los procesos del negocio y se organizaron reuniones donde se compartían y analizaban los diferentes criterios, llegando a una solución común.

Como resultado de la elicitación de requisitos, se obtendrán los requerimientos del sistema para el módulo de Trabajo Educativo, los cuales se definieron a partir de las técnicas definidas anteriormente:

3.3.1.1 Definición de Requisitos Funcionales

Requisito Funcional 1	
Nombre	Descripción
Registrar indisciplina.	Consiste en registrar la indisciplina que haya ocurrido en un lugar de la residencia. La indisciplina debe tener la fecha de ocurrencia, la descripción de los hechos, la persona que registro la indisciplina y un listado con los implicados en la indisciplina.

Tabla 22 Requisito funcional Registrar Indisciplina.

Requisito Funcional 2	
Nombre	Descripción
Almacenar fecha de inserción de una indisciplina.	Consiste en almacenar la fecha en que se registra la indisciplina.

Tabla 23 Requisito funcional Almacenar fecha de inserción de una indisciplina.

Requisito Funcional 3	
Nombre	Descripción
Adicionar implicado al registro de indisciplina.	Consiste en verificar un estudiante y adicionarlo al listado de los estudiantes implicados en una indisciplina. Al implicado se le debe asignar un carácter (leve, grave, menos grave, menos leve), el artículo y el inciso de la indisciplina en la que incurrió y un artículo y un inciso de la medida que le va hacer aplicada.

Tabla 24 Requisito funcional Adicionar implicado al registro de indisciplina.

Requisito Funcional 4	
Nombre	Descripción
Mostrar el Id de la indisciplina adicionada.	El sistema deberá mostrar el id de la indisciplina que se registre.

Tabla 25 Requisito funcional Mostrar el Id de la indisciplina adicionada.

Requisito Funcional 5	
Nombre	Descripción
Verificar indisciplina en el registro indisciplina.	Consiste en localizar una indisciplina que haya sido registrada, para localizar una indisciplina puede ser según el código de la indisciplina o el identificador del usuario que la registró. El sistema debe mostrar el código de la indisciplina registrada, fecha de inserción y la descripción de la indisciplina.

Tabla 26 Requisito funcional Verificar indisciplina en el registro indisciplina.

Requisito Funcional 6	
Nombre	Descripción
Modificar indisciplina.	Consiste en modificar una indisciplina una vez que haya sido localizada. El sistema deberá permitir la inserción, eliminación o modificación de los implicados en dicha indisciplina.

Tabla 27 Requisito funcional Modificar indisciplina.

Requisito Funcional 7	
Nombre	Descripción
Mostrar implicados en una indisciplina.	Consiste en mostrar un listado con los estudiantes implicados en una indisciplina. El sistema deberá mostrar los siguientes datos: nombre, solapín, carácter, artículo e inciso de la indisciplina cometida y medida aplicada.

Tabla 28 Requisito funcional Mostrar implicados en una indisciplina.

Requisito Funcional 8	
Nombre	Descripción
Modificar Implicado en el registro de indisciplina.	Consiste en una vez adicionado un implicado al registro de la indisciplina, le puedan ser modificado, el carácter, los artículos e incisos.

Tabla 29 Requisito funcional Modificar Implicado en el registro de indisciplina.

Requisito Funcional 9	
Nombre	Descripción
Eliminar Implicado en una indisciplina.	Consiste en eliminar un implicado seleccionado del listado de los implicados de la indisciplina. El sistema debe permitir modificar los siguientes datos: carácter, artículos e inciso de la medida aplicada y la indisciplina cometida.

Tabla 30 Requisito funcional Eliminar Implicado en una indisciplina.

Requisito Funcional 10	
Nombre	Descripción
Mostrar datos de un estudiante buscado.	Consiste en mostrar datos específicos (nombre, apellido, sexo, solapín, facultad, dirección de residencia, grupo, carnet de identidad además de la foto del estudiante) de un estudiante determinado.

Tabla 31 Requisito funcional Mostrar datos de un estudiante buscado.

Requisito Funcional 11	
Nombre	Descripción
Verificar datos de un estudiante buscado.	Consiste en buscar datos específicos (nombre, apellido, sexo, solapín, facultad, dirección de residencia, grupo, carnet de identidad además de la foto del estudiante) de un estudiante determinado.

Tabla 32 Requisito funcional Verificar datos de un estudiante buscado.

Requisito Funcional 12	
Nombre	Descripción
Registrar datos generales del estudiante.	Consiste en registrar los datos generales de un estudiante. El estudiante debe ser verificado, después se deben recoger los siguientes datos: Escuela de procedencia, Enfermedades que padece, Tratamiento Médico, Padres Divorciados, Convivencia Familiar, si es fumador, si es bebedor, la motivación por el estudio, el proyecto o grupo científico al que pertenece, la raza, sus intereses, Esfera Afectivo Volutiva, estado civil, cantidad de hijos, si es militante, la religión, Estudios Terminados, Artistas Aficionados, si es cadete, si es huérfano, salario de los padres, convivencia familiar,

	padres divorciados.
--	---------------------

Tabla 33 Requisito funcional Registrar datos generales del estudiante.

Requisito Funcional 13	
Nombre	Descripción
Asignar responsabilidades de la estructura FEU de la residencia a un estudiante.	Consiste en asignarle una responsabilidad en la residencia a uno de los estudiantes. Las responsabilidades son jefes de edificio, jefe de apartamento y jefe de paso de escalera. Antes de asignar la responsabilidad el sistema debe permitir verificar los datos del estudiante.

Tabla 34 Requisito funcional Asignar responsabilidades de la estructura FEU de la residencia a un estudiante.

Requisito Funcional 14	
Nombre	Descripción
Mostrar responsabilidad actual de un estudiante en la residencia.	Consiste en mostrar la responsabilidad actual que posee un estudiante en la residencia. Antes de mostrar la responsabilidad, el sistema debe permitir verificar y mostrar los datos del estudiante como por ejemplo el edificio, paso de escalera y apartamento.

Tabla 35 Requisito funcional Mostrar responsabilidad actual de un estudiante en la residencia.

Requisito Funcional 15	
Nombre	Descripción
Eliminar responsabilidad actual de un estudiante en la residencia.	Consiste en eliminar la responsabilidad actual que tenga un estudiante en la residencia. Antes de eliminar la responsabilidad, el sistema debe permitir verificar y mostrar los datos del estudiante como por ejemplo el edificio, paso de escalera y apartamento.

Tabla 36 Requisito funcional Eliminar responsabilidad de un estudiante en la residencia.

Requisito Funcional 16	
Nombre	Descripción
Modificar la responsabilidad actual de un estudiante en la residencia.	Consiste en cambiar la responsabilidad actual que tenga un estudiante en la residencia. Antes de modificar la responsabilidad, el sistema debe permitir verificar y mostrar los datos del estudiante como por ejemplo el edificio, paso de escalera y apartamento.

Tabla 37 Requisito funcional Modificar la responsabilidad actual de un estudiante en la residencia.

Requisito Funcional 17	
Nombre	Descripción
Verificar estudiantes por apartamento.	Consiste en obtener los estudiantes que pertenecen a un apartamento determinado. De los estudiantes se debe mostrar nombre y solapín.

Tabla 38 Requisito funcional Verificar estudiantes por apartamento.

Requisito Funcional 18	
Nombre	Descripción
Mostrar estudiantes de un apartamento.	Consiste en mostrar un listado con los estudiantes de un apartamento, se debe mostrar nombre y solapín correspondiente.

Tabla 39 Requisito funcional Mostrar estudiantes de un apartamento.

Requisito Funcional 19	
Nombre	Descripción
Registrar evaluación del apartamento.	Consiste en asignar en una fecha determinada una evaluación al apartamento (B, R, M).

Tabla 40 Requisito funcional Registrar evaluación del apartamento.

Requisito Funcional 20	
Nombre	Descripción
Registrar evaluación de estudiantes.	Consiste en asignar en una fecha determinada la evaluación a cada uno de los estudiantes del apartamento (B, R, M). Antes de evaluar a un estudiante hay que verificar el apartamento en que se encuentra el estudiante.

Tabla 41 Requisito funcional Registrar evaluación de estudiantes.

Requisito Funcional 21	
Nombre	Descripción
Almacenar fecha de inserción de una evaluación.	Consiste en almacenar la fecha en que se realizan las evaluaciones diarias de los estudiantes.

Tabla 42 Requisito funcional Almacenar fecha de inserción de una evaluación.

Requisito Funcional 22	
Nombre	Descripción
Actualizar caracterización de un estudiante.	Consiste en actualizar la caracterización del estudiante al iniciar el próximo curso escolar, en caso de ser nuevo ingreso se le haría una planilla de caracterización nueva.

Tabla 43 Requisito funcional Actualizar caracterización de un estudiante.

Requisito Funcional 23	
Nombre	Descripción
El Jefe de apartamento debe pertenecer al apartamento.	Consiste en asignar como jefe de apartamento a un estudiante que pertenezca a ese apartamento.

Tabla 44 Requisito funcional El Jefe de apartamento debe pertenecer al apartamento.

Requisito Funcional 24	
Nombre	Descripción
El Jefe de paso de escalera debe pertenecer al paso de escalera.	Consiste en asignar como Jefe de paso de escalera a un estudiante que pertenezca a ese paso de escalera.

Tabla 45 Requisito funcional El Jefe de paso de escalera debe pertenecer al paso de escalera.

Requisito Funcional 25	
Nombre	Descripción
El Jefe de edificio debe pertenecer al edificio.	Consiste en asignar como Jefe de edificio a un estudiante que pertenezca a ese edificio.

Tabla 46 Requisito funcional El Jefe de edificio debe pertenecer al edificio.

Requisito Funcional 26	
Nombre	Descripción
Visualización de reportes numéricos.	Muestra ya sea por facultad, edificio o apartamento cifras como cantidad de estudiantes (facultad, edificio o apartamento), raza (blanca, mestiza o negra), estado civil (soltero, casado), cantidad de militantes, padres divorciados, motivación (normal, mucho, regular, ninguna), ingreso económico (bajo, alto, medio).

Tabla 47 Requisito funcional Visualización de reportes numéricos.

Requisito Funcional 27	
Nombre	Descripción
Visualización de reportes de caracterización.	Muestra datos de la caracterización por cada estudiante caracterizado. Estos datos se pueden obtener por facultad, edificio o apartamento. Los datos que se muestran son: Huérfano, Ingresos económicos, fumador, intereses del estudiante, motivación por el estudio.

Tabla 48 Requisito funcional Visualización de reportes de caracterización.

Requisito Funcional 28	
Nombre	Descripción
Visualización de reportes de estudiante.	Muestra los datos recogidos en la caracterización del estudiante.

Tabla 49 Requisito funcional Visualización de reportes de estudiantes.

3.3.1.2 Actores del sistema.

Los actores definidos para el módulo de Trabajo Educativo son los siguientes:

Actor	Descripción
Instructora	Es un técnico graduado de nivel medio, con conocimientos mínimos de Pedagogía, Psicología y Comunicación, cuya función principal está dirigida al Trabajo Educativo con los estudiantes.
Psicopedagoga	Especialista en psicopedagogía. Orienta y asesora al técnico C en el desempeño de sus funciones. Realiza inspecciones integrales a los edificios de su facultad. Brinda atención individual a los casos que así lo requieren, aporta sugerencias a las facultades en correspondencia a los problemas detectados. Realiza debates, charlas con los estudiantes sobre temas que constituyen para ellos necesidades, inquietudes, preocupaciones, teniendo en cuenta características individuales y grupales. Capacita, asesora y controla el trabajo del técnico C referido a las características de los estudiantes y al desarrollo de acciones preventivas, correctivas y compensatorias.

Tabla 50 Actores del sistema.

3.3.1.3 Casos de uso del sistema.

Un sistema tiene muchos tipos de usuarios. Cada tipo de usuario se representa por un actor. Los actores utilizan el sistema interactuando con los casos de uso. Un caso de uso es una secuencia de acciones que el sistema lleva a cabo para ofrecer algún resultado de valor para el actor. El modelo de caso de uso esta compuesto por todos los actores y todos los casos de uso del sistema.

Un modelo del sistema es aquel que contiene actores, casos de uso y sus relaciones. El modelo de caso de uso permite a los desarrolladores de software y los clientes llegar a un acuerdo sobre los requisitos, es decir sobre las condiciones y posibilidades que debe cumplir el sistema. El modelo de caso de uso sirve como acuerdo entre clientes y desarrolladores, y proporciona la entrada fundamental para el análisis, el diseño y las pruebas.(Jacobson)

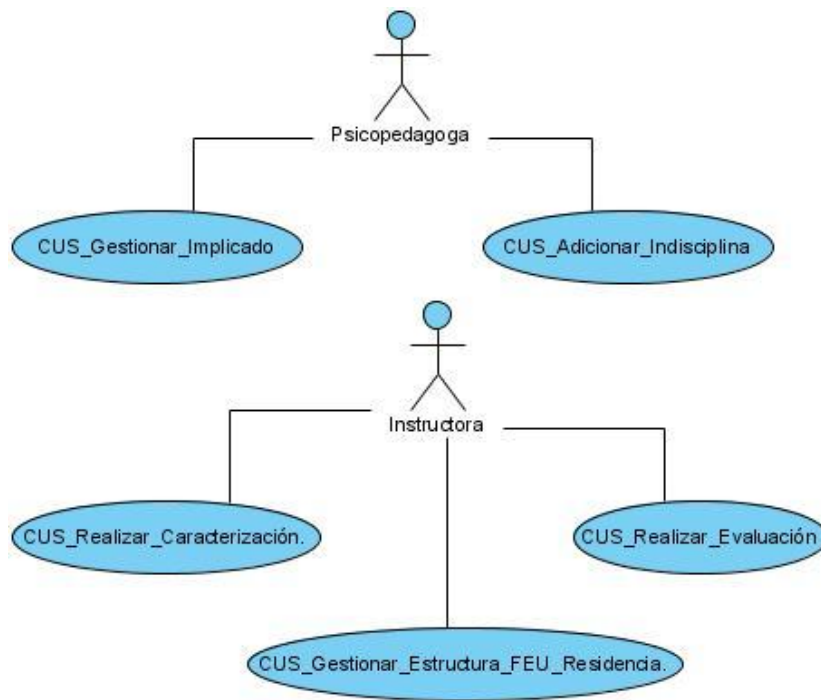


Fig 19 Casos de uso del sistema.

3.3.1.4 Aplicando Patrones de Casos de Uso.

Es importante aclarar que un patrón no describe un uso particular del sistema, sino que captura una técnica para hacer sostenible, reusable y entendible el modelo.

Los patrones aplicados en la definición de los casos de uso del sistema se presentan a continuación:

Completar una Única Meta: Este patrón sugiere que una vez que se han identificado algunos de los actores del sistema y los servicios que estos demandan, se escriba el caso de uso dirigiéndose hacia una completa y bien definida meta.

Escenario más Fragmentos: Cuando se está describiendo un caso de uso para lograr una Única Meta para el actor primario, se deben escribir los eventos del flujo principal como un escenario simple sin considerar posibles fallos quedando claramente identificado. Debajo ubicar los fragmentos del flujo que muestran qué condición alternativa puede ocurrir.

Alternativas Exhaustivas, Integra: Cuando se está describiendo los casos de uso utilizando el patrón Escenario más fragmentos, se debe capturar todos los fallos y alternativas que deben ser manejados en el caso de uso y las que se quiere que el sistema maneje, a pesar de ello se debe ser selectivo.

Preciso y Legible: Cuando se escribe los textos del caso de uso completando una Única Meta, se debe escribir cada caso de uso lo suficientemente legible a fin de que los clientes se los lean, los evalúen y precisen lo suficiente a fin de que los implementadores entiendan qué están construyendo.

CRUD: Patrón de estructura que mezcla operaciones cortas como son Crear, Leer, Actualizar y Borrar piezas de información en un solo caso de uso formando una unidad conceptual. Este patrón debe aplicarse cuando todas las acciones contribuyen al mismo valor (o entidad) del negocio y todas son cortas y simples. Es uno de los patrones de Casos de Uso más utilizados.

3.3.1.5 Especificación de los Casos de uso del sistema.

El objetivo principal de detallar cada caso de uso es describir su flujo de sucesos en detalles incluyendo como comienza, termina e interactúa con los actores. Cada especificador de casos de uso debe trabajar estrechamente con los usuarios reales de los casos de uso. El especificador necesita entrevistarse con los usuarios, quizás anotar su comprensión de los casos de uso y discutir propuestas con ellos y solicitar una revisión de la descripción de los casos de uso.

El resultado de esta actividad es la descripción detallada de un caso de uso en particular en forma de texto:

Caso de Uso:	Adicionar_Indisciplina	
Actores:	Psicopedagoga	
Resumen:	El Caso de uso se inicia cuando la psicopedagoga solicita adicionar disciplinas, introduce los datos de la indisciplina y los implicados y finaliza cuando en el momento que decida terminar.	
Precondiciones:	La Psicopedagoga debe estar autenticada en el sistema	
Referencias:	RF-1,RF-2,RF-3,RF-4,RF-7,RF-10,RF-11	
Prioridad:	Baja	
Complejidad:	Media	
Sección 1: Registrar datos de la Indisciplina		
Flujo Básico		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1-Se inicia el caso de uso cuando la Psicopedagoga selecciona la opción "Adicionar Indisciplina".		
	2- El sistema muestra el formulario para introducir los datos de la indisciplina: Datos: Fecha de la Indisciplina Dirección Residencia Descripción	
3- La Psicopedagoga selecciona la fecha de la indisciplina		
4- La Psicopedagoga selecciona la dirección de residencia a la que pertenece		

5- La Psicopedagoga introduce una breve descripción	
Flujo Alternativo	
*a si quedan campos vacíos y desea pasar a la próxima opción	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	*.a.1 muestra un mensaje "No pueden existir campos vacíos"
*.a.2 La Psicopedagoga presiona el botón OK	
	*.a.3 Se regresa al paso 3
Sección 2: Agregar Implicado	
Flujo Básico	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1- El caso de uso comienza cuando la Psicopedagoga selecciona "Agregar Implicado"	
	2- El sistema muestra un formulario de búsqueda de estudiantes
3- La Psicopedagoga selecciona el criterio de búsqueda y seguidamente su valor Posibles criterios de búsqueda: Usuario Solapín Carnet de identidad	
4- La Psicopedagoga da clic en "Buscar" o presiona la tecla Enter	
	5- Si se encuentra el estudiante el sistema se visualizan los datos en una tabla. Datos del residente: Nombre y apellidos Carné de Identidad Solapín Sexo

	<p>Facultad</p> <p>Grupo</p> <p>Apartamento</p> <p>Dirección de residencia</p>
6- La Psicopedagoga da clic en "Aceptar"	
7- La Psicopedagoga no desea agregar otro implicado hace clic en "Cancelar"	
	<p>8- El sistema muestra un formulario con datos del estudiante y campos de la indisciplina que debe llenar.</p> <p>Datos mostrado del estudiante:</p> <p>Nombre</p> <p>Solapín</p> <p>Datos indisciplina para llenar:</p> <p>Carácter</p> <p>Artículo indisciplina</p> <p>Inciso Indisciplina</p> <p>Articulo Medida</p> <p>Inciso Medida</p>
9- La Psicopedagoga llena los campos correspondientes a Datos indisciplina.	
10- La Psicopedagoga da clic en "Guardar"	
	11- Muestra un mensaje "Se ha registrado la indisciplina No:x"
12- La Psicopedagoga da clic en "OK"	
Flujo Alterno	
4.a No se encuentra el estudiante	
Acción del actor	Respuesta del Sistema
	4.a.1 Muestra un mensaje "Este estudiante no existe en la base de datos UCI"
4.a.2 La Psicopedagoga da clic en el botón "OK"	

	4.a.2 Regresa al paso 2
6.a El actor selecciona la opción de Cancelar.	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	6. a.1 Elimina los datos creados.
	6. a.2 Muestra la Interfaz de Usuario anterior.
	6. a.3 El caso de uso termina.
10.a Existen campos vacíos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	10.a.1 Muestra un mensaje “No pueden existir campos vacíos
10.a.2 La Psicopedagoga da clic en el botón OK	
	10.a.3 El sistema vuelve al paso 9
Sección 3: Eliminar Implicado	
Flujo Básico	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1-El caso de uso se inicia cuando la Psicopedagoga selecciona un implicado	
2- La Psicopedagoga da clic en pestaña Eliminar Implicados	
	3-Elimina automáticamente dicho implicado
4- Concluye el caso de uso	
Poscondiciones	Quedan insertados los datos de las indisciplinas.

Tabla 51 Descripción del caso de uso Adicionar Indisciplina.

Caso de Uso:	Gestionar_Implicado
Actores:	Psicopedagoga
Resumen:	Este caso de uso se inicia cuando la psicopedagoga necesita adicionar, eliminar o modificar el estado de un implicado en una indisciplina. Esta accede al sistema seleccionando un criterio de búsqueda para luego ser modificado.
Precondiciones:	La Psicopedagoga debe estar autenticada en el sistema

Referencias:	RF-3,RF--5,RF-6,RF-7,RF-8,RF-9,RF-10,RF-11
Prioridad:	Baja
Complejidad:	Media
Sección 1: Buscar Indisciplina	
Flujo Básico	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1-Se inicia el caso de uso cuando la Psicopedagoga selecciona la opción "Gestionar implicado"	
	2- El sistema muestra el formulario donde se busca la indisciplina Criterio de Búsqueda: Código Indisciplina Solapín responsable
3- La Psicopedagoga selecciona uno de los dos criterios de búsqueda	
4- La Psicopedagoga introduce el valor para realizar la búsqueda	
5- La Psicopedagoga presiona el botón Buscar o la tecla Enter	
	6- Se muestra un mensaje "Se encontraron los siguientes datos"
7- La Psicopedagoga presiona el botón OK	
	8- Muestra los datos de las indisciplinas Datos Muestra: Código Indisciplina Fecha Indisciplina
9- La Psicopedagoga selecciona la indisciplina	
	10- Muestra formulario con datos de esa indisciplina y los estudiantes implicados Datos Muestra de la Indisciplina: Fecha

	<p>Descripción</p> <p>Datos Muestra de los Implicados:</p> <p>Nombre</p> <p>Solapín</p> <p>Carácter</p> <p>Art. Indisciplina</p> <p>Inc. Indisciplina</p> <p>Art. Medida</p> <p>Inc. Medida</p>
<p>11- La Psicopedagoga selecciona que operación desea realizar</p> <p>Operaciones a realizar:</p> <p>Agregar Implicado</p> <p>Eliminar Implicado</p> <p>Modificar Implicado</p>	
Flujo Alterno	
6.a Si no se encuentra	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	6.a.1 se muestra un mensaje según el criterio de búsqueda seleccionado, “No existe ningún responsable con ese solapín” o “No existe ninguna indisciplina con este código”
6.a.2 La Psicopedagoga presiona el botón OK	
	6.a.3 Se regresa al paso 3
Sección 2: Agregar Implicado	
Flujo Básico	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1- El caso de uso se inicia cuando la Psicopedagoga Selecciona Agregar	
	2- El sistema muestra un formulario de búsqueda de estudiantes

<p>3- La Psicopedagoga selecciona el criterio de búsqueda y seguidamente su valor</p> <p>Posibles criterios de búsqueda:</p> <p> Usuario</p> <p> Solapín</p> <p> Carnet de identidad</p>	
	<p>4- Si se encuentra el estudiante el sistema se visualizan los datos en una tabla.</p> <p>Datos del residente:</p> <p>Nombre y apellidos</p> <p>Carné de Identidad</p> <p>Solapín</p> <p>Sexo</p> <p>Facultad</p> <p>Grupo</p> <p>Apartamento</p> <p>Dirección de residencia</p>
	<p>5- se habilita la pestaña indisciplina</p>
<p>6- La psicopedagoga selecciona pestaña indisciplina</p>	
	<p>7- El sistema muestra un formulario con datos del estudiante y campos de la indisciplina con datos que debe llenar.</p> <p>Datos mostrado del estudiante:</p> <p> Nombre</p> <p> Solapín</p> <p>Datos para llenar de la indisciplina:</p> <p> Carácter</p> <p> Artículo indisciplina</p> <p> Inciso Indisciplina</p>

	Artículo Medida Inciso Medida
8- La Psicopedagoga da clic en el botón aceptar	
	9- Muestra un mensaje "se ha registrado el implicado correctamente".
10- La Psicopedagoga da clic en "OK" y en "Cancelar" del formulario agregar implicado	
	11- Muestra Lista de implicados actualizada

Flujo Alterno

*.a El actor selecciona la opción de Cancelar.

Acción del Actor

Respuesta del Sistema

*.a.1 Elimina los datos creados.

*.a.2 Muestra la Interfaz de Usuario anterior.

*.a.3 El caso de uso termina.

4.a no se encontraron los datos.

Acción del Actor

Respuesta del Sistema

4.a.1 Muestra un mensaje

"No se han encontrado estudiantes con ese criterio"

4.a.2 La Psicopedagoga da clic en el botón OK

4.a.3 El sistema vuelve al paso 3

Sección 3: Eliminar Implicado

Flujo Básico

Acción del Actor

Respuesta del Sistema

1-El caso de uso se inicia cuando la Psicopedagoga selecciona un implicado y hace clic en Eliminar

2-El sistema muestra mensaje "Se ha eliminado el implicado correctamente"

3- La Psicopedagoga el actor hace clic en el

botón OK	
	4-Se muestra la lista de implicados actualizada
Sección 4: Modificar Implicado	
Flujo Básico	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1- La Psicopedagoga selecciona un implicado y hace clic en modificar	
	2- Se muestra un formulario con los datos anteriores de la indisciplina cometida por el implicado y nuevos campos para que introduzca los valores de los datos que desea cambiar
	Datos a cambiar
	Carácter
	Artículo indisciplina
	Inciso Indisciplina
	Articulo Medida
	Inciso Medida
3- Introduce los nuevos datos de la indisciplina.	
4- La Psicopedagoga da clic en modificar	
	4-Muestra mensaje "Se han modificado los datos"
5-Hace clic en el botón "OK"	
	6-Muestra la tabla con los datos actualizados
Flujo Alternativo	
*a El actor selecciona la opción de Cancelar.	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	*.a.1 Elimina los datos creados.
	*.a.2 Muestra la IU anterior.
	*.a.3 El caso de uso termina.

Poscondiciones	Quedan insertados, modificados o eliminados en la base de dato los datos de un implicado.
-----------------------	---

Tabla 52 Descripción del caso de uso Gestionar Implicado.

Caso de Uso:	Gestionar_Estructura_FEU_Residencia
Actores:	Instructora
Resumen:	El Caso de uso se inicia cuando la Instructora solicita gestionar responsables, busca el estudiante y luego le asigna la responsabilidad a este.
Precondiciones:	La Instructora debe estar autenticada en el sistema
Referencias:	RF-10,RF-11,RF-13,RF-14,RF-15,RF-16
Prioridad:	Baja
Complejidad:	Baja

Sección 1: Buscar Estudiante

Flujo Básico

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1- Se inicia el caso de uso cuando la Instructora selecciona la opción "Estructura FEU".	
	2 – El sistema muestra el formulario para buscar estudiante y así verificar la existencia del mismo: Datos: Criterio de búsqueda: Solapín Usuario Carnet de Identidad
3- La Instructora selecciona uno de los dos criterios de búsqueda	
4- La Instructora introduce el valor para realizar la búsqueda	
5- La Instructora presiona el botón Buscar o la tecla Enter	
	6- Si se encuentra, se muestra los datos del estudiante.

	<p>Datos Mostrados:</p> <ul style="list-style-type: none"> Nombre y Apellidos Carné Identidad Solapín Sexo Facultad Grupo Dirección de Residencia Foto
--	--

7-La Instructora selecciona la pestaña responsable.	
---	--

Flujo Alternativo

6.a Si no se encuentra

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
-------------------------	------------------------------

	6.a.1 se muestra un mensaje "Este estudiante no se encuentra en las Bases Datos UCI"
--	--

6.a.2 La Instructora presiona el botón OK	
---	--

	6.a.3 Se regresa al paso 3
--	----------------------------

Sección 2: Responsable

Flujo Básico

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
-------------------------	------------------------------

1- El caso de uso se inicia cuando la Instructora selecciona Responsable	
--	--

	<p>2- Sistema muestra el formulario con algunos datos del estudiante para seleccionar la responsabilidad del estudiante</p> <p>Datos Estudiante que muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> Edificio Apartamento
--	--

	Paso Escalera Cargos Cargos del estudiante para seleccionar: Ninguno Jefe Paso Escalera Jefe Edificio Jefe Apartamento
3- La Instructora selecciona la responsabilidad del estudiante	
4- La Instructora presiona el botón aceptar	
	5- Muestra un mensaje de información "Cambios guardados Correctamente"
6- La Instructora presiona el botón OK	
7- Concluye el caso de uso	
Poscondiciones	Quedan insertados, modificados o eliminados en la base de dato los datos de un implicado.

Tabla 53 Descripción del caso de uso Gestionar_Estructura_FEU_Residencia.

Caso de Uso:	Realizar_Caracterización.
Actores:	Instructora
Resumen:	El Caso de uso se inicia cuando la Instructora solicita realizar caracterización, busca el estudiante y luego llena los datos correspondientes a la caracterización del estudiante.
Precondiciones:	La Instructora debe estar autenticada en el sistema
Referencias:	RF-10,RF-11,RF-12,RF-22,RF-23,RF-24,RF-25,RF-26,RF-27,RF-28
Prioridad:	Baja
Complejidad:	Media
Sección 1: Buscar Estudiante	
Flujo Básico	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1 – El caso de uso se inicia cuando la Instructora selecciona la opción "Realizar	

Caracterización"	
	<p>2 – El sistema muestra el formulario para buscar estudiante y así verificar la existencia del mismo:</p> <p>Datos:</p> <p>Criterio de búsqueda:</p> <p>Solapín</p> <p>Usuario</p> <p>Carnet de Identidad</p>
3- La Instructora selecciona uno de los dos criterios de búsqueda	
4- La instructora el valor para realizar la búsqueda	
5- La Instructora presiona el botón Buscar o la tecla Enter	
	<p>6- Si se encuentra, se muestra los datos del estudiante.</p> <p>Datos Mostrados:</p> <p>Nombre y Apellidos</p> <p>Carné Identidad</p> <p>Solapín</p> <p>Sexo</p> <p>Facultad</p> <p>Grupo</p> <p>Dirección de Residencia</p> <p>Foto</p>
7-La Instructora selecciona la pestaña caracterización.	

Flujo Alterno

6.a Si no se encuentra

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	6.a.1 se muestra un mensaje "Este estudiante no se encuentra en las Bases Datos UCI"
6.a.2 La Instructora presiona el botón OK	
	6.a.3 Se regresa al paso 3

Sección 2: Realizar Caracterización

Flujo Básico

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1- El caso de uso se inicia cuando el actor Selecciona Caracterización	
	<p>2- El sistema muestra el formulario de datos generales del estudiante.</p> <p>Datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Religión Escuela Procedencia Cantidad de Hijos Raza Estado Civil Estudios Terminados Artista Aficionado Cadete Enfermedades que padecen Tratamiento medico Convivencia Familiar Militancia Intereses Padres Divorciados Fuma Bebidas

	Proyecto y Grupo científico Motivación - Estudiante Evaluación Integral Esfera Afectivo - Volutiva Datos de los Padres: En vida Convivencia Ocupación Salario
3- La Instructora introduce el valor de cada uno de los datos generales del estudiante.	
4- La Instructora presiona el botón Aceptar.	
	5- Muestra un mensaje Espere por favor "Guardando".
	6- Muestra un mensaje "Se guardaron los datos"
7- La instructora presiona el botón OK.	
8- Concluye el Caso de uso	
Poscondiciones	Queda insertado en la base de datos un responsable

Tabla 54 Descripción del caso de uso Realizar Caracterización.

Caso de Uso:	Realizar evaluación
Actores:	Instructora
Resumen:	Este caso de uso se inicia cuando la instructora va a emitir la evaluación mensual del estudiante. Esta accede al sistema para introducir dicha evaluación, la cual es guardada automáticamente por el sistema.
Precondiciones:	La Instructora debe estar autenticada en el sistema
Referencias:	RF-17,RF-18,RF-19,RF-20,RF-21

Prioridad:	Baja
Complejidad:	Media

Sección 1: Buscar apartamento

Flujo Básico

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1 – El caso de uso se inicia cuando la Instructora selecciona la opción “Realizar evaluación”.	
	2- El sistema muestra el formulario para realizar la búsqueda de los estudiantes de un apto: Criterios de búsqueda: Apartamento.
3- La Instructora introduce en el sistema el número del apartamento.	
4- La Instructora presiona el botón Buscar o la tecla Enter.	
	5- Se muestra un mensaje “Se encontraron los siguientes datos”
6- La Instructora presiona el botón OK	
	7-Muestra en una tabla un listado de los estudiantes que se encuentran viviendo en ese apartamento. Datos: Nombre Solapín

Flujo Alterno

5.a Si no se encuentra

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	5.a.1 Se muestra un mensaje “Este

	apartamento no existe en la UCI''
6.a.2 La Instructora presiona el botón OK	
	6.a.3 Se regresa al paso 3
Sección 2: Introducir evaluación	
Flujo Básico	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1- El caso de uso se inicia cuando la instructora selecciona la fecha en que se registra la evaluación	
2- La instructora selecciona la evaluación del apartamento general.	
3- La Instructora selecciona en la tabla donde se encuentra la relación de estudiantes del apartamento la evaluación individual de cada estudiante dando doble clic en el campo correspondiente.	
4- La Instructora da clic en el botón ''Aceptar''	
	5- Muestra un mensaje ''Se guardaron los datos''
6- La instructora da clic en el botón ''OK''	
	7- Se limpia el formulario.
8- Concluye el caso de uso	
Flujo Alternativo	
3.a Quedan espacios vacíos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
3.a.1 La Instructora da clic en ''Aceptar''	
	3.a.2 Muestra un mensaje ''No pueden existir campos vacíos''.

Poscondiciones

Quedan insertados, modificados o eliminados en la base de dato los datos de un implicado.

Tabla 55 Descripción del caso de uso Realizar Evaluación.

3.3.2 Validación de los Requisitos de Software.

Es la etapa final de desarrollo de requerimientos. Su objetivo es verificar que todos los requerimientos que aparecen en el documento especificado describan y representen de manera clara, lo que se desea implementar para el sistema. Esto implica verificar que los requerimientos sean consistentes y que estén completos.

Para validar los requerimientos del módulo de Trabajo Educativo de la residencia estudiantil se realizaron las siguientes actividades:

Revisión a nivel de equipo de analistas donde se realizó una completa corrección de la documentación o modelado de la definición de requisitos.

Se confeccionaron prototipos de interfaz de usuario, método que constituye una forma más de validar y refinar los requisitos. Ver anexos.

Revisión con el cliente, se les presenta los prototipos de interfaz de usuario y se le explica cada una de las funcionalidades representadas.

En la siguiente tabla se muestra un resumen de las técnicas que se utilizan para realizar cada una de las actividades de la IR.

Técnicas y Herramientas	Elicitación	Especificación	Validación
Entrevistas	X		
Tormentas de Ideas	X	X	
Caso Uso		X	
Lenguaje Natural		X	
Plantillas		X	
Patrones		X	
Prototipos			X
Revisiones a nivel equipo		X	X
Revisiones de documentos	X		
Revisiones con el cliente			X

Tabla 56 Relación entre las técnicas utilizadas y la etapa en que se desarrollaron.

Como se puede apreciar no existe una técnica específica para realizar la IR en el desarrollo de un software, pues se aplican en dependencia de los objetivos que se quieran lograr en el sistema y a conveniencia de los desarrolladores, pues estos pueden combinar las distintas técnicas siempre que obtengan un resultado satisfactorio.

Las entradas a esta etapa de requerimientos fueron los Modelos de Procesos del Negocio, Descripción de los Proceso de Negocio y el Glosario de Términos y como salida se obtiene la Especificación de los requerimientos funcionales, Descripción de los casos de uso del sistema y el Modelos de caso de uso del sistema.

3.4 Roles

Rol	Descripción	Conocimientos
Líder del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> -Participa en el Análisis del Problema. -Participa en la definición de una metodología de desarrollo. -Aprueba las tecnologías a utilizar en el desarrollo del proyecto. -Es responsable de coordinar y organizar las tareas que se asignan a los miembros del equipo de desarrollo. -Gestiona los recursos y materiales necesarios para el proyecto y para el equipo de desarrollo. 	<ul style="list-style-type: none"> -RUP. -Tecnologías de desarrollo de software. -Gestión de proyectos. -Ingeniería de Software. -Técnicas para la comunicación y negociación.
Analista	<ul style="list-style-type: none"> -Define una estrategia para llevar a cabo los flujos de trabajo Modelación de Negocio y Requisitos. -Define los artefactos, actividades y las técnicas de recopilación de información que se utilizarán en la Modelación de negocio y en la Ingeniería de Requisitos. -Supervisa y controla el cumplimiento del procedimiento para desarrollar los flujos de trabajo anteriormente mencionados. -Define los sistemas, subsistemas y módulos en que se organiza la solución de software. -Realiza las actividades correspondientes en los flujos de Modelación de Negocio y Requisitos. 	<ul style="list-style-type: none"> -Ingeniería de Requisitos. -Modelación de procesos de negocio. -RUP y UML. -Herramientas de modelado visual. -Técnicas de recopilación de información. -Técnicas para la comunicación y negociación.
Revisor Técnico	<ul style="list-style-type: none"> -Chequea que los artefactos generados se ajusten a las pautas y lineamientos establecidos para su confección. -Elabora las listas de chequeo de los artefactos. -Realiza las revisiones técnicas formales. 	<ul style="list-style-type: none"> -Calidad de Software. -Ingeniería de Software. -Elementos básicos sobre el negocio. -RUP y UML. 63

Tabla 57 Roles.

3.5 Conclusiones Parciales:

Con el desarrollo del presente capítulo se obtuvo como resultado el modelo de negocio y los requerimientos del sistema. Partiendo de una descripción del sistema, se identificaron los actores, 5 casos de casos que modelan los escenarios de los 29 Requisitos Funcionales descritos en el capítulo.

En esta primera parte se dio cumplimiento a algunos objetivos específicos definidos en la introducción, ejemplo de ellos son: Realizar el modelo de los procesos que comprende el Trabajo Educativo, Elicitación, Especificación y Validación de los Requisitos de Software.

Conclusiones Generales

Con la realización de este trabajo se arriban a las siguientes conclusiones:

1. La Investigación realizada en el ámbito de Trabajo Educativo de la Residencia de la UCI, logro un mayor entendimiento entre Interesados y desarrolladores, favoreciendo la obtención de los procesos del negocio con una mayor claridad.

2. La utilización de la metodología RUP y la notación BPMN propició un esclarecimiento sobre los modelos de procesos del negocio obtenidos, logrando la comprensión entre clientes y los involucrados en el desarrollo del producto final.

3. El estudio y combinación de las distintas técnicas para la obtención de los requerimientos del módulo de Trabajo Educativo arrojaron resultados que permitieron obtener requerimientos con la calidad requerida y sobre todo que cubrieran las necesidades planteadas por los usuarios.

4. La descripción de los casos de uso del sistema permitió adquirir una visión mas completa y detallada, respondiendo con esto a las características que debe cumplir los sistemas para el área de Trabajo Educativo, definiendo de esta manera que actores iniciarán cada uno de los casos de uso del sistema.

5. Se identificaron 8 procesos de negocio, de los cuales 4 fueron automatizado, 11 subprocesos, 7 trabajadores del negocio de los cuales 2 pasan a ser actores del sistema y 28 requerimientos funcionales.

Se cumplió con el objetivo planteado inicialmente, se realizó el modelo del negocio y se definieron los requerimientos para el módulo de Trabajo Educativo que permitirá el control eficiente de los procesos en esta área dentro de la residencia universitaria.

Recomendaciones

La realización de este trabajo posee una gran importancia, el mismo ofrece una solución a los problemas existentes en el área de la residencia estudiantil, para el perfeccionamiento del mismo se recomienda:

- Continuar con el perfeccionamiento del módulo de Trabajo Educativo del Sistema de Gestión de Residencia, pues han surgido nuevas necesidades por parte del cliente.
- El estudio de las actividades que propone la IR para aplicarlas a los proyectos productivos de la UCI.
- Que el presente trabajo, sea utilizado como bibliografía para futuras investigaciones relacionadas con el Trabajo Educativo en la residencia estudiantil.

Glosario de término

Actividad: Combinación de personas, tecnología y métodos que produce un producto o servicio determinado. Las actividades describen lo que la empresa hace: la forma en que emplea su tiempo y sus recursos para alcanzar sus objetivos. Las actividades consumen recursos. Su función principal es convertir dichos recursos en resultados.

Actores del sistema: Personas u otros sistemas que serán los orígenes o destinos de la información que consumirá o producirá el sistema a desarrollar y que forman su entorno.

Artefactos: Productos tangibles del proyecto que son producidos, modificados y usados por las actividades. Pueden ser modelos, elementos dentro del modelo, código fuente y ejecutables.

BPMN: Notación para el Modelo de Proceso de Negocio.

Elicitación: Término utilizado para referirse a la captura de requisitos.

Entrada: El evento específico que pone en funcionamiento la ejecución de una actividad. Los dos tipos principales de eventos son el evento temporal y el evento externo. Un evento temporal ocurre regularmente. Un evento externo ocurre fuera de la actividad.

Especificación: Descripción completa del comportamiento del sistema que se va a desarrollar.

Herramientas CASE: Herramientas utilizadas para el desarrollo de proyectos de Ingeniería de Software.

IDEF: Métodos de Integración y definición.

Interfaz: Frontera convencional entre dos sistemas o dos unidades, que permite intercambio de informaciones.

IR: Ingeniería de requisitos. Disciplina que se enmarca dentro de la Ingeniería de software.

Metodología: Definición del proceso de investigación que sigue a la iniciación y permite sistematizar los métodos, procedimientos y las técnicas necesarias para llevarlas a cabo.

OSRMT: Open Source Requirements Tool, herramienta multiplataforma, diseñada para servir el ciclo de vida completo del desarrollo del software para el funcionamiento de proyectos.

Patrón de Caso de Uso: Un patrón es un modelo a seguir para identificar, describir o documentar un caso de uso.

Plantilla: Forma de dispositivo que proporciona una separación entre la forma o estructura y el contenido. Es un medio o un instrumento que permite guiar, portar o consumir un diseño o esquema predefinido.

Proceso: Secuencia de actividades invocadas para producir un producto de software.

Proceso de negocio: Conjunto de procedimientos o actividades relacionadas que logran obtener un objetivo de negocio; en general, dentro del contexto de una estructura organizacional que define roles funcionales.

Prototipo: Es una representación limitada del diseño de un producto que permite a las partes responsables de su creación experimentar su uso, probarlo en situaciones reales y explorar su uso.

Requerimiento: Sinónimo de requisito. Condiciones que debe cumplir un sistema.

Rol: Papel, cometido o función que tiene o desempeña que interpreta un actor.

RUP: El Proceso Unificado Rational (RUP) es una metodología de desarrollo para la programación orientada a objetos. Según Rational (diseñadores de Rose Rational y el Idioma Modelado Unificado), RUP está como un mentor en línea que mantiene pautas, plantillas, y ejemplos de todos los aspectos y fases de desarrollo del programa.

Salida.- El producto o resultado de una actividad.

Sistema: Conjunto de funcionalidades que se obtienen durante un ciclo de desarrollo de software.

Software: Palabra en inglés utilizada para identificar a los programas de computadoras, a las aplicaciones.

Trazabilidad: Conjunto de medidas, acciones y procedimientos que permiten registrar e identificar cada producto desde su origen hasta su destino final.

UCI: Universidad de las Ciencias Informáticas

UML: "Unified Modeling Language" Lenguaje gráfico que brinda un vocabulario y reglas para especificar, construir, visualizar y documentar los artefactos de un sistema utilizando el enfoque orientado a objetos.

Validación: Verificación de requisitos. Comprobar si los requisitos obtenidos son los deseados por los clientes.

Anexos

Realizar Caracterización
Instructora

Buscar estudiante

Criterio Búsqueda Valor

Resultado

Nombre y Apellidos

Carnet de Identidad

Solapin

Sexo


Facultad

Grupo

Apartamento

Dirección de Residencia

Foto Estudiante



Datos Estudiante

Religión <input type="text"/>	Enfermedades que padecen
Escuela Procedencia <input type="text"/>	<input style="width: 100%; height: 40px;" type="text"/>
Cantidad de Hijos <input type="text"/>	Tratamiento medico
Raza <input type="text"/>	<input style="width: 100%; height: 40px;" type="text"/>
Estado Civil <input type="text"/>	Convivencia Familiar
Estudios Terminados <input type="text"/>	<input style="width: 100%; height: 40px;" type="text"/>
Artista Aficionado <input type="text"/>	Intereses
Cadete	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
<input type="radio"/> FAR	
<input type="radio"/> MININT	
Fuma	
<input type="radio"/> SI	
<input type="radio"/> NO	
<input type="radio"/> A veces	
Padres Divorciados	
<input type="radio"/> SI	
<input type="radio"/> NO	
Proyecto y Grupo científico <input type="text"/>	
Evaluación Integral <input type="text"/>	
Motivación - Estudiante <input type="text"/>	
Esfera Afectivo - Volutiva	
<input style="width: 100%; height: 50px;" type="text"/>	

Anexo 1: Prototipo de interfaz de usuario para el CUS Realizar Caracterización.

Instructora

Realizar Evaluacion

Apartamento

Datos Evaluacion

Fecha Evaluacion

Evaluacion Apartamento

Estudiantes del Apartamento

Nombre	Solapin	Evaluacion
Yuslin Morales Pino	51911	

Anexo 2: Prototipo de interfaz de usuario para el CUS Realizar Evaluación.

Estructura FEU
Instructora

Buscar estudiante

Criterio Búsqueda

Valor

Resultado

Nombre y Apellidos

Carnet de Identidad

Solapin

Sexo


Facultad

Grupo

Apartamento

Direccion de Residencia

Foto Estudiante



Asignando Responsabilidad

Datos estudiante

Edificio

Apartamento

Paso escalera

Cargo

Responsabilidad

Cargo

Anexo 3: Prototipo de interfaz de usuario para el CUS Gestionar Estructura FEU.

Adicionar Indisciplina
Psicopedagoga

Datos Indisciplina

Fecha

Dirección Residencia

Descripción

Agregar Implicado

Buscar estudiante

Criterio Búsqueda

Valor

Resultado

Nombre y Apellidos

Carnet de Identidad

Solapin

Sexo

Facultad

Grupo


Apartamento

Dirección de Residencia

Estudiantes Implicados

Nombre	Solapin	Caracter	Art.Indisciplina	Inc.Indiciplina	Art.Medida	Inc. Medida
Yuslin	51911					

Foto Estudiante



Anexo 4: Prototipo de interfaz de usuario para el CUS Adicionar Indisciplina.

Gestionar Implicado
Psicopedagoga

Buscar Indisciplina

Criterio Búsqueda

Valor

Datos de la Indisciplina

Codigo Indisciplina	Fecha Indisciplina	Descripcion
9	25/11/08	Falta de respeto a la Instructora

Lista Implicados

Nombre	Solapin	Caracter	Art. Indis.	Inc. Indis	Art. Medida	Inc. Medida
Yuslin	51911	Grave	2	A	4	B

Anexo 5: Prototipo de interfaz de usuario para el CUS Gestionar Implicado.

Instructora

Agregar Implicado

Buscar estudiante

Criterio Búsqueda

Valor

Resultado

Nombre y Apellidos

Carnet de Identidad

Solapin

Sexo


Facultad

Grupo

Apartamento

Direccion de Residencia

Foto Estudiante



Datos Estudiante

Nombre

Solapin

Datos Indisciplina

Cracter	Art. Indis.	Inc. Indis	Art. Medida	Inc. Medida
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Anexo 6: Prototipo de interfaz de usuario para el CUS Gestionar Implicado sección Agregar Implicado.

Instructora

Gestionar Implicado

Buscar Indisciplina

Criterio Búsqueda

Valor

Datos de la Indisciplina

Codigo Indisciplina	Fecha Indisciplina	Descripcion
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

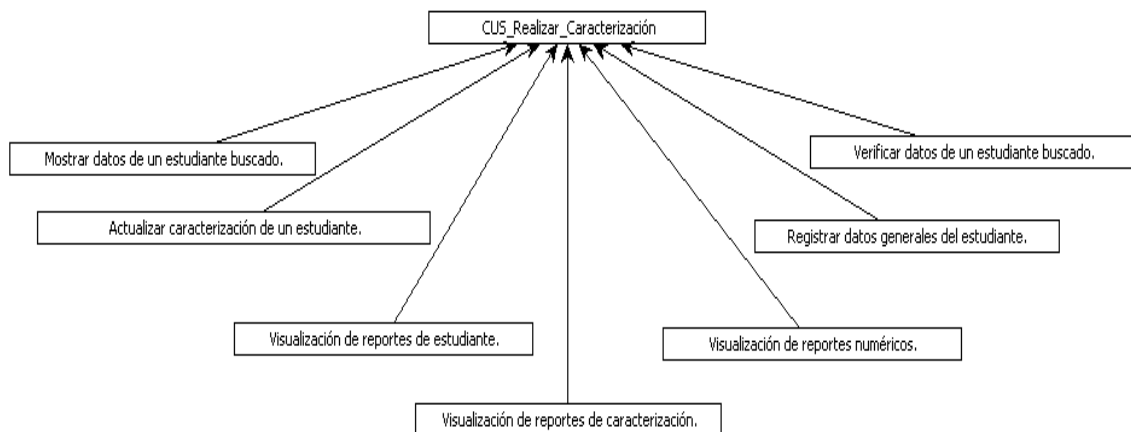
Lista Implicados

Nombre	Solapin	Caracter	Art. Indis.	Inc. Indis	Art. Medida	Inc. Medida
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

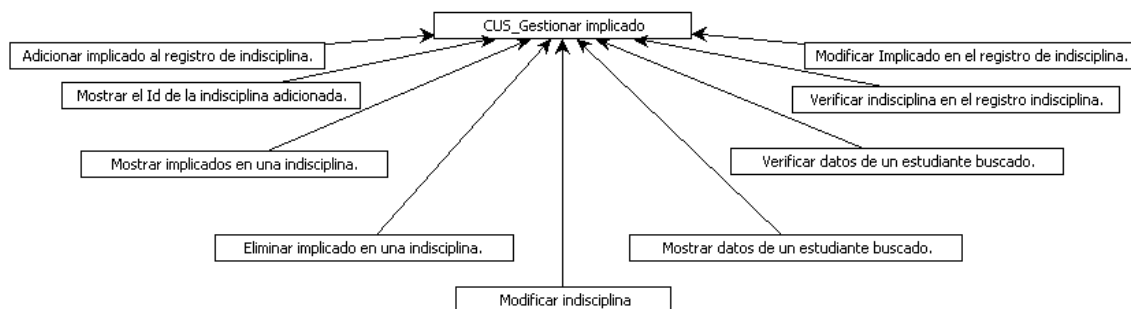
Anexo 7: Prototipo de interfaz de usuario para el CUS Gestionar Implicado sección Modificar Implicado.

-->	CUS_Adicionar_Ind...	CUS_Gestionar_Est...	CUS_Realizar_Eval...	CUS_Gestionar impl...	CUS_Realizar_Caract...
Registrar indisciplina.	X				
Almacenar fecha de inserción de una indisciplina.	X				
Adicionar implicado al registro de indisciplina.	X			X	
Mostrar el Id de la indisciplina adicionada.	X			X	
Verificar indisciplina en el registro indisciplina.				X	
Modificar indisciplina				X	
Mostrar implicados en una indisciplina.	X			X	
Modificar Implicado en el registro de indisciplina.				X	
Eliminar implicado en una indisciplina.				X	
Mostrar datos de un estudiante buscado.	X	X		X	X
Registrar datos generales del estudiante.					X
Asignar responsabilidades de la estructura FEU de la residencia a un estudiante.		X			
Mostrar responsabilidad actual de un estudiante en la residencia.		X			
Eliminar responsabilidad actual de un estudiante en la residencia.		X			
Modificar la responsabilidad actual de un estudiante en la residencia.		X			
Verificar estudiantes por apartamento.			X		
Mostrar estudiantes de un apartamento.			X		
Registrar evaluación del apartamento.			X		
Registrar evaluación de estudiantes.			X		
Almacenar fecha de inserción de una evaluación.			X		
Actualizar caracterización de un estudiante.					X
El Jefe de apartamento debe pertenecer al mismo.		X			
El Jefe de paso de escalera debe pertenecer al mismo.		X			
El Jefe de edificio debe pertenecer al mismo.		X			
Visualización de reportes numéricos.					X
Visualización de reportes de caracterización.					X
Visualización de reportes de estudiante.					X
Verificar datos de un estudiante buscado.	X	X		X	X

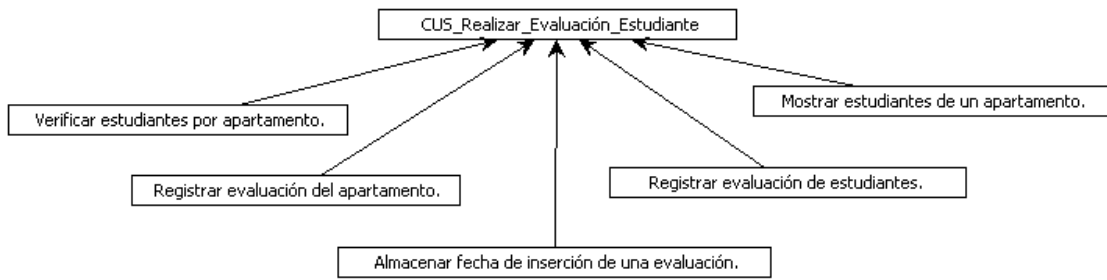
Anexo 8: Matriz de Trazabilidad.



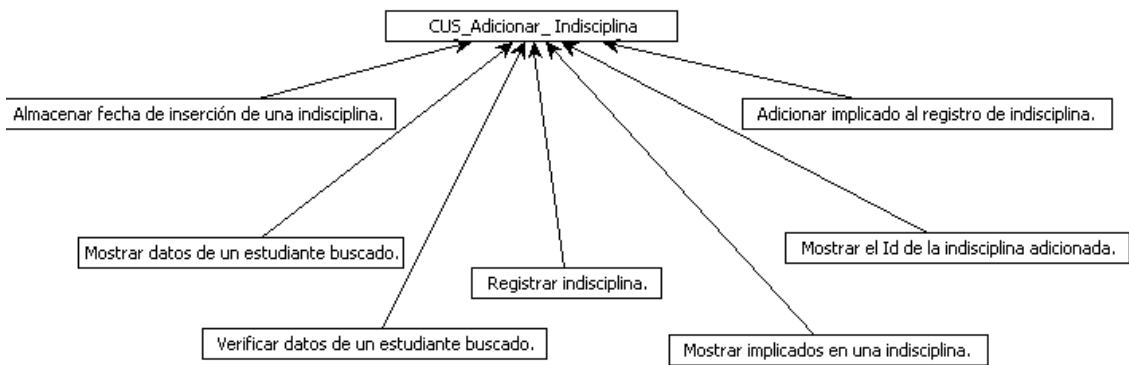
Anexo 9 CUS_Realizar_Caracterización y Requerimientos asociados.



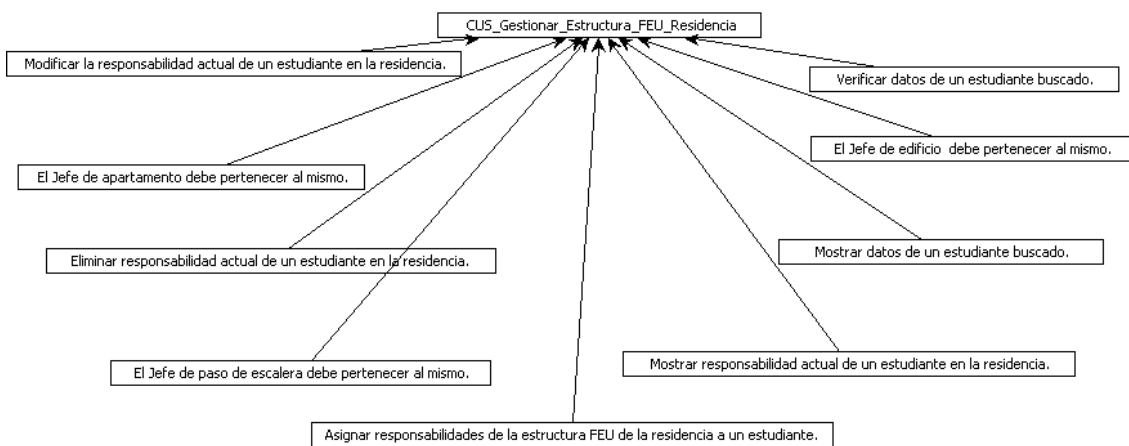
Anexo 10 CUS_Gestionar_Implicado y Requerimientos asociados.



Anexo 11 CUS_Realizar_Evaluación_Estudiante y Requerimientos asociados



Anexo 12 CUS_Adicionar_Indisciplina y Requerimientos asociados



Anexo 13 CUS_Gestionar_Estructura_FEU_Residencia.

Referencias bibliográficas

Referencias bibliográficas

ANA MERCEDES CACERES, E. A. B. M. (2006). "Herramienta case " ArgoUML". Retrieved febrero, 2009, from <http://erickbenitez.iespana.es/Herramientas%20case.pdf>.

Cely, C. (2005). "Metodología y filosofía del Open Source." Retrieved febrero, 2009, from http://hugolopez.phi.com.co/docs/download/file=Cely-Avendano-opensource.pdf_id=17.

Claudia Jiménez Quintana, L. F. V., Francisco Pinto. "Análisis de Modelos de Procesos de Negocios en relación a la dimensión informática." Retrieved febrero, 2009, from <http://www.inf.udec.cl/~revista/ediciones/edicion9/cjimenez.pdf>.

Cubos, D. E. V. (2007). "Mejores Prácticas." Retrieved marzo, 2009, from <http://www.gestiopolis.com/operaciones/reingenieria-de-procesos-de-negocios.htm>.

CHACÓN, J. C. R. (2006). "APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA RUP PARA EL DESARROLLO RÁPIDO DE APLICACIONES BASADO EN EL ESTÁNDAR J2EE." Retrieved febrero, 2009, from http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_7691.pdf.

Etcheverry, S. (2004). "Métrica V.3." Retrieved febrero, 2009, from <http://www.unap.cl/~setcheve/Metrica/m/index.html>.

Garzón, D. J. "Ingeniería de Software II." Retrieved febrero, 2009, from <http://codeticainge.googlepages.com/IngenieradeRequerimientos.pdf>.

IBM. "IBM Rational Requisite Pro." Retrieved febrero, 2009, from http://download.boulder.ibm.com/ibmdl/pub/software/dw/ssa/WR366309DM_06_Rational_RequisitePro-Datasheet.pdf.

INFORMATICA, I. N. D. E. E. (1999). "Herramientas CASE." Retrieved febrero, 2009, from <http://informatica.gonzalonazareno.org/file.php/8/case.pdf>.

IPCorp. (2008). "OSRMT: Open Source Requirements Management Tool." Retrieved febrero, 2009, from <http://ipcorp.com.ar/blog/?p=15>.

Jacobson, I. "El proceso Unificado de Desarrollo de Software." Retrieved marzo, 2009, from <http://bibliodoc.uci.cu/pdf/reg00060.pdf>.

Jesús García Molina, M. J. O., Begoña Moros, Joaquín Nicolás, Ambrosio Toval. "De los Procesos del Negocio a los Casos de Uso." Retrieved marzo, 2009, from <http://dis.um.es/~jmolina/jis2000modeladonegocio.pdf>.

Landazuri, B. A. M. (2005). "Definición de Perfiles en Herramientas de Gestión de Requisitos." Retrieved febrero, 2009, from <http://lucio.ls.fi.upm.es/doctorado/Trabajos20042005/Mcdonald.pdf>.

LOZANO, M. G. P. (2007). "UML." Retrieved febrero,, 2009, from http://74.125.47.132/search?q=cache:7nJPI1k87XsJ:mayi.polanco.googlepages.com/TRABAJO+ODEINGSOFTWAREII.doc+que+es+UML&hl=es&ct=clnk&cd=5&gl=cu&lr=lang_es.

María José Escalona, N. K. (2002). "Ingeniería de Requisitos en Aplicaciones para la Web – Un estudio comparativo." Retrieved febrero, 2009, from <http://www.lsi.us.es/docs/informes/LSI-2002-4.pdf>.

Oliver Milan Telleria, M. M. L. V., MSc. Caridad Salazar Alea,. (2008). "Sistema automatizado informativo para la comunidad de residencia estudiantil de la Universidad de Pinar del Rio "Hermanos Saiz Montes de Oca" (Saicre)." Retrieved enero, 2009, from <http://www.electromanuales.org/modules.php?name=Tutoriaux&rop=navig&did=3931&eid=8665>.

Rubén González Blanco, S. P. T. "LESE-2 Introducción a Rational Rose " Retrieved febrero, 2009, from http://74.125.95.132/search?q=cache:raISq6DP1DAJ:www.lsi.upc.edu/~ese/web/documents/lab/0304Q2/lessons/lese-2/LESE-2%2520-%2520Introduccion%2520a%2520Rational%2520Rose.ppt+caracteristicas+de+Rational+Rose&cd=3&hl=es&ct=clnk&gl=cu&lr=lang_es.

Sánchez, M. A. M. (2004). "Metodologías De Desarrollo De Software." Retrieved febrero, 2009, from http://www.informatizate.net/articulos/metodologias_de_desarrollo_de_software_07062004.html.

Santoyo, L. D. M. "Herramientas automatizadas, exposición de herramientas CASE." Retrieved febrero, 2009, from <http://www.slideshare.net/vanquishdarkenigma/visual-paradigm-for-uml>.

Stephen A. White. "Introduction to BPMN." Retrieved febrero, 2009, from <http://www.bpmn.org/Documents/Introduction%20to%20BPMN.pdf>.

ucipedia. (2008, febrero, 2009). "Categoría: Ingeniería de Software." Retrieved febrero, 2009, from http://ucipedia.uci.cu/index.php/Categor%C3%ADa:Ingenier%C3%ADa_de_Software.

Universidad de Valparaiso. (2005). "Teoría de sistemas." Retrieved febrero, 2009, from <http://pana10.files.wordpress.com/2007/12/bpmn1.ppt>.

Varas, s. (2004). "Modelamiento basado en IDEF." Retrieved febrero, 2009, from https://www.u-cursos.cl/ingenieria/2004/1/IN72K/1/material_docente/objeto/26673.

Bibliografía

Especialistas, G. d. (1981). Pedagogía, Ministerio de educación.

Esther Báxter, A. A. y. M. B. (2000). El Trabajo Educativo en la institución escolar.

Larrondo, E. (1995). "La Universidad hoy y mañana. Perspectivas Latinoamericanas."

Ministerio de trabajo y seguridad social (2007). Capacitación y desarrollo de los recursos humanos en las entidades laborales, factores determinantes en sus resultados.

Sierra (2007). Estrategia y Alternativa Pedagógica: Dos exigencias en la dirección del proceso pedagógico, ISPEJVarona.

Suárez, L. M. S. (2008). ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA LA CAPACITACIÓN DEL TÉCNICO C EN ATENCIÓN INTEGRAL AL BECARIO EN FUNCIÓN DEL TRABAJO EDUCATIVO EN LA RESIDENCIA ESTUDIANTIL DE LA UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS., Universidad de las Ciencias Informáticas.