

Universidad de las Ciencias Informáticas

“Facultad 3”



“Análisis y diseño del proceso Selección e Integración del subsistema Capital humano del Sistema CEDRUX”

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

Autor: Susana Borges Dorén

Tutora: Ing. Yunet Suárez Abrante

Cotutora: Ing. Aylín Morales Ortíz

La Habana, Cuba

“Año 54 de la Revolución”

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro ser autor del presente trabajo de tesis y se le reconoce a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste se firma el presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Susana Borges Dorén

Firma del Autor

Ing. Yunet Suárez Abrante

Firma del Tutor

Ing. Aylín Morales Ortiz

Firma del Tutor

FRASE

Nunca desistas de un sueño. Sólo trata de ver las señales que te lleven a él.

Paulo Coelho



DEDICATORIA

Le dedico este trabajo en especial a mi mamá por ser más que una madre para mí, para ella es todo mi esfuerzo.

A mi hermano Igorcito, por creer que es el mayor.

A mi abuelo por preocuparse mucho por mí.

A la memoria de mi abuela y mi papá, porque sé que le hubiera gustado verme en este momento tan importante de mi vida.

A toda mi familia en general.



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi mamá por ser mi apoyo, mi vida, mi guía, por darme las fuerzas para seguir adelante cada día y por estar conmigo en todo momento.

A mi viejito loco mi abuelo Miguel, te quiero por ser tan importante en mi vida.

A mi hermano Igorcito por ser así, tan diferente de todos los hermanos.

A mi hermana Isais, por preocuparse por mis estudios.

A mi padrino por ser una persona incondicional conmigo.

A mis tíos Ernesto y Puchi, por estar siempre atentos en todo momento.

A mis tías Francis y Virginia, por estar siempre a mi lado en lo bueno y lo malo

A mi novio Joel por estar a mi lado, apoyarme en todo, por cuidarme y por estar conmigo en este momento tan especial en mi vida.

A todos mis primos por estar siempre al pendiente de mí.

A mi suegra que me ha ayudado muchísimo en toda la carrera.

A mi tutora Yunet por su dedicación, por su sencillez, su paciencia con mis redacciones, por apoyarme y guiarme en todo momento, sin importar la hora o el día.

A mi cotutora Aylín por su apoyo y ayuda, por enseñarme a perder el miedo escénico,

A Ania y Choy, que desde primer año me han acompañado, en todo, risas, llantos, locuras, sin importarles nada.

A Eduardo y Andy que nunca me dieron un no, como respuesta

A todos los que de una manera u otra aportaron su granito de arena.

Les agradezco de todo corazón.

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo hacer una propuesta del análisis y diseño del proceso Selección e Integración para el subsistema Capital humano del sistema Cedrux. Para lograr este objetivo se utiliza como guía el modelo de desarrollo definido por el proyecto ERP-Cuba para dicho sistema.

Para la solución se emplea la ingeniería de requisitos siendo aplicada a cada etapa que define el modelo en cuanto a: la captura de requisitos mediante la utilización de técnicas de captura, la descripción y la validación de los mismos. Parte de la solución también lo constituye el modelado del diseño, generando los artefactos: diagramas de clases del diseño, modelo de datos y diagrama de componentes.

Se emplea para esbozar los diagramas del diseño el lenguaje UML¹, y la notación BPMN² para el modelado de procesos del negocio; ambos apoyados en la herramienta Visual paradigm.

Finalmente, se realizan las validaciones a la propuesta de solución para asegurar la calidad del sistema propuesto y la satisfacción del cliente.

Palabras claves: *capital humano, selección e integración, análisis, diseño, proceso.*

¹ UML: Lenguaje Unificado de Modelado por sus siglas en inglés: *Unified Modeling Language*.

² BPMN Notación para el Modelado de Procesos de Negocios por sus siglas en inglés: *Business Process Modeling Notation*.

ÍNDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	II
FRASE.....	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTOS.....	V
RESUMEN	VI
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	5
1.1. Introducción	5
1.2. Conceptos fundamentales	5
1.3. Sistemas informáticos que incluyen la Gestión del Capital humano.....	7
1.4. Modelo de desarrollo	9
1.5. Ingeniería de requisitos	14
1.6. Conclusiones parciales	19
CAPÍTULO 2. ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA.....	20
2.1 Introducción	20
2.2 Descripción del negocio.....	20
2.3 Análisis del sistema.....	26
2.4 Definición de requerimientos funcionales	27
2.5 Diseño del sistema.....	36
2.6 Patrones empleados.....	43
2.7 Conclusiones parciales	45
CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DE LOS RESULTADOS	46
3.1 Introducción	46
3.2 Validación de los resultados obtenidos	46
3.3 Métricas utilizadas para la validación.....	47
3.4 Conclusiones parciales	54
CONCLUSIONES	56

RECOMENDACIONES	57
BIBLIOGRAFÍA	58
GLOSARIO DE TÉRMINOS	61
ANEXOS.....	62

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ciclo de vida del proyecto	10
Figura 2 Arquitectura de Sauxe.....	14
Figura 3 Mapa de relaciones internas y externas del proceso Selección e Integración	21
Figura 4 Proceso de Preselección.....	22
Figura 5 Proceso de Selección.....	23
Figura 6 Proceso de Integración	24
Figura 7 Modelo conceptual	25
Figura 8 Prototipo de interfaz Adicionar plan del período de prueba	31
Figura 9 Prototipo de interfaz Modificar plan del período de prueba.....	33
Figura 10 Prototipo de interfaz Gestionar plan del período de prueba.....	35
Figura 11 Diagrama de componentes	37
Figura 12 Diagrama clases del diseño Gestionar evaluación en el período de prueba.....	40
Figura 13 Diagrama de clases de diseño Gestionar plan en el período de prueba	42
Figura 15 Prototipo de interfaz de usuario Adicionar evaluación en el período de prueba.....	47
Figura 16 Prototipo de interfaz de usuario Adicionar plan del período de prueba	47
Figura 17 Valores umbrales de TOC	50
Figura 18 Gráfica de % según la cantidad de procedimientos	50
Figura 19 Valores umbrales para RC	52
Figura 20 Gráfica de % de clases según la cantidad de dependencias	53
Figura 21 Prototipo de interfaz Adicionar persona.....	63
Figura 22 Prototipo de interfaz Modificar persona	65
Figura 23 Prototipo de interfaz Gestionar persona.	67
Figura 36 Modelo de base datos	69

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1 Flujo de actividades.....	11
Tabla 2 Especificación de requisito Gestionar plan del período de prueba.....	31
Tabla 3 Especificación de requisito Modificar plan del período de prueba.....	32
Tabla 4 Especificación de requisito Eliminar plan del período de prueba	34
Tabla 5 Especificación de requisito Listar plan del período de prueba	35
Tabla 6 Especificación de requisito Imprimir plan del período de prueba	36
Tabla 7 Clases comunes en los diagramas de clases del diseño	39
Tabla 8 Descripción del diagrama diseño de clases Gestionar evaluación en el período de prueba .	41
Tabla 9 Descripción del diagrama diseño de clases Gestionar plan del período de prueba	43
Tabla 10 Tamaño operacional de la clase	49
Tabla 11 Resultado de la evaluación de la métrica TOC en el atributo Responsabilidad.....	50
Tabla 12 Resultado de la evaluación de la métrica TOC en el atributo Complejidad	51
Tabla 13 Resultado de la evaluación en la métrica TOC en el atributo de Reutilización.....	51
Tabla 14 Relaciones entre clases	52
Tabla 15 Resultado de la evaluación en la métrica RC en el atributo de Acoplamiento.....	53
Tabla 16 Resultado de la evaluación en la métrica RC en el atributo de Complejidad.....	53
Tabla 17 Resultado de la evaluación en la métrica RC en el atributo de Cantidad de prueba	54
Tabla 18 Resultado de la evaluación en la métrica RC en el atributo de Reutilización	54

INTRODUCCIÓN

El desarrollo acelerado en las Tecnologías de la informática y las comunicaciones (TIC's) han revolucionado la concepción del trabajo en el sector empresarial; para que una empresa pueda insertarse en el mercado debe tener un respaldo sólido en el campo de la informática en aras de mejorar la organización, planificación y control en la gestión de sus procesos.

Es por eso que las empresas han optado por la informatización de sus áreas de trabajo. Dentro de estas áreas se encuentra la de gestión del Capital humano. De ahí la importancia que le dan las empresas a tener un personal altamente calificado, que sea capaz de innovar y de superarse constantemente, para luchar contra la obsolescencia.

Esto se garantiza mediante un proceso eficiente de Selección e Integración del personal.

Cuba no está ajena a esto, en el país se ha trabajado en diferentes soluciones informáticas para la gestión empresarial. Una de estas soluciones se está desarrollando en la Universidad de las Ciencias Informáticas. La misma alberga una serie de proyectos como el ERP-Cuba, que labora en el desarrollo del Sistema Integral de Gestión Cedrux; el cual es un paquete de soluciones de gestión para las entidades cubanas (1). Actualmente cuenta con más de 8 subsistemas, dentro de los que se encuentra Capital humano.

El subsistema Capital humano incluye una serie de macro-procesos tales como: Organización del trabajo, Administración del Capital humano y Estimulación moral y material, pero no cuenta con el proceso Selección e Integración lo que trae consigo que una vez implantado Cedrux, este proceso se tenga que realizar de manera manual o mediante diversos sistemas informáticos. Esto trae como consecuencias que en un primer caso al procesar una gran cantidad de datos por una o varias personas sea un proceso lento y aumente el margen de error, se hace vulnerable la integridad de los datos, además se crea un escenario favorable para las ilegalidades dificultándose el control de la información y obstaculiza el acceso rápido a la información para la toma de decisiones. En un segundo caso trae como consecuencia que se genera falta de uniformidad en la obtención de la información y los *softwares* utilizados contrastan con las políticas del país como la migración hacia *software* libre.

En estos momentos están creadas las condiciones necesarias para que se desarrolle el proceso de Selección e Integración para Cedrux pero no existe la documentación ni los artefactos que necesita el equipo de desarrollo para incluir este proceso en el subsistema de Capital humano de Cedrux.

Teniendo en cuenta la problemática antes planteada se tiene como **problema a resolver** que:

La información que provee el cliente no está en un lenguaje técnico comprensible para los desarrolladores que facilite el desarrollo del proceso Selección e Integración para el subsistema Capital humano del Sistema CedruX.

De acuerdo con lo antes planteado el **objeto de estudio** se enmarca en: El proceso de Selección e Integración del personal. Centrándose el **campo de acción** en: El proceso de Selección e Integración en las entidades cubanas.

Para darle solución al problema existente se traza el siguiente **Objetivo general**: Realizar el análisis y el diseño basado en la información acerca del proceso de Selección e Integración para el subsistema Capital humano del Sistema Integral de Gestión CedruX que facilite la implementación por parte de los desarrolladores.

Para conseguir el objetivo general se hace un desglose en los **Objetivos específicos**:

- ✓ Determinar el marco teórico de la investigación que permita conocer las principales tendencias (y autores) en cuanto al procesamiento de la Selección e Integración.
- ✓ Realizar el análisis y diseño del proceso de Selección e Integración.
- ✓ Validar el resultado obtenido mediante la aplicación de métricas.

Se definen cada una de las **tareas investigativas**:

- ✓ Analizar los sistemas que tienen implementado la funcionalidad del proceso Selección e Integración.
- ✓ Describir las tecnologías, lenguajes y herramientas propuestas para el análisis y diseño.
- ✓ Estudiar el proceso de Selección e Integración.
- ✓ Describir el proceso del negocio: Selección e Integración.
- ✓ Realizar y describir los diagramas de procesos del negocio.
- ✓ Realizar el mapa de procesos de relaciones internas y externas.
- ✓ Realizar y describir el modelo conceptual.
- ✓ Realizar el glosario de términos.
- ✓ Validar el modelado del negocio obtenido.
- ✓ Aplicar técnicas de captura de requisitos.
- ✓ Describir los requisitos.
- ✓ Diseñar los prototipos de interfaz.
- ✓ Describir las salidas del sistema.

- ✓ Aplicar patrones de requisitos de software.
- ✓ Aplicar métricas de especificación de requisitos.
- ✓ Utilizar técnicas para validar y verificar los requisitos propuestos.
- ✓ Realizar el diagrama de componentes.
- ✓ Realizar los diagramas de diseño.
- ✓ Definir el modelo de datos.
- ✓ Describir las clases definidas en el diseño.
- ✓ Aplicar patrones de diseño.
- ✓ Aplicar métricas de diseño para su validación.

Posibles resultados

La obtención de los requisitos y diagramas de diseño del proceso Selección e Integración para el subsistema Capital humano del Sistema Integral de Gestión CedruX para su posterior implementación.

Para el estudio y desarrollo del presente trabajo se emplearán los métodos de la investigación científica que a continuación se muestran según el Dr. Rolando Alfredo Hernández León en su libro "El proceso de la investigación científica" del año 2011:

Métodos teóricos

Análisis: permite la división mental del fenómeno en sus múltiples relaciones y componentes para facilitar su estudio. (2)

Síntesis: establece mentalmente la unión entre las partes previamente analizadas, posibilita descubrir sus características generales y las relaciones esenciales entre ellas. (2)

La aplicación de ambos métodos fusionados en el estudio del proceso Selección e Integración permite separar la información brindada por el especialista funcional Lic. Armando Hernández González en múltiples componentes para facilitar su estudio.

Histórico-Lógico: Se analiza la trayectoria completa del fenómeno, su condicionamiento a los diferentes períodos de la historia, conjuntamente se pone de manifiesto la lógica interna de su desarrollo, de su teoría y encuentra el conocimiento más profundo de su esencia (2). Este método permite conocer y comprender el funcionamiento del proceso Selección e Integración tanto en los sistemas nacionales como internacionales.

Métodos particulares

Entrevista: Es una conversación planificada entre el investigador y el entrevistado para obtener información (2). Este método se empleará ya que se cuenta con la presencia de un especialista funcional trabajando en la línea Capital humano.

La estructura del documento está definida de la siguiente manera:

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En este capítulo se enuncian los principales conceptos relacionados con el proceso Selección e Integración. Se realiza un estudio de algunas soluciones de *software* existentes relacionadas con los sistemas de recursos humanos, que informatizan el proceso a modelar, tanto a nivel nacional como internacional, se hace referencia a la metodología de desarrollo de *software* y herramienta seleccionada para realizar este trabajo. Además se especifican las técnicas que se emplearán en la captura de requisitos.

CAPÍTULO 2. ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

En este capítulo se identifican las características del sistema, se presenta la descripción del proceso del negocio Selección e Integración. Se muestran los artefactos correspondientes a la fase del análisis como el modelo conceptual. Se enuncian los requisitos funcionales existentes y las descripciones de cada uno de los requisitos encontrados. Se presentan los diagramas pertenecientes a la fase del diseño, específicamente los diagramas de clases del diseño, el modelo de datos y el diagrama de componentes.

CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DE LOS RESULTADOS

En este capítulo se aplican un conjunto de técnicas de validación y métricas de verificación para comprobar la calidad del trabajo y la satisfacción del cliente en cuanto a los resultados.

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. Introducción

La diversidad de terminologías empresariales surge a partir de la revolución provocada por la introducción de las TIC's en las entidades. Es por eso que en este capítulo se van a definir los conceptos fundamentales que se tratarán a lo largo de la investigación. En aras de conocer el funcionamiento del proceso de Selección e Integración del personal en sistemas de gestión experimentados se pretende hacer un estudio de algunos de los mismos. Además, se mencionarán los materiales y métodos que se emplearán para llevar a cabo la solución como son el modelo de desarrollo, los lenguajes, notaciones y herramientas, las técnicas de captura de requisitos y los patrones del análisis y del diseño.

1.2. Conceptos fundamentales

Para la realización del presente trabajo se realiza el estudio de distintos conceptos, con el objetivo de dejar claro su significado para la investigación, los mismos se muestran a continuación:

Capital humano

Conjunto de conocimientos, experiencias, habilidades, sentimientos, actitudes, motivaciones, valores y capacidad para hacer, portados por los trabajadores para crear más riquezas con eficiencia. Es, además, conciencia, ética, solidaridad, espíritu de sacrificio y heroísmo. (3)

Conjunto de conocimientos, entrenamiento y habilidades poseídos por las personas, que las capacita para realizar labores productivas con distintos grados de complejidad y especialización. (4)

Comprende las capacidades para hacer trabajo, dadas por el conjunto de conocimientos, experiencias, habilidades, sentimientos, actitudes, motivaciones y valores, portados por las personas que trabajan. Comprende ciencia, economía y conciencia ética, como capacidades portadas por las personas de la organización laboral. (5)

Quedando definido el Capital humano de la siguiente manera: conjunto de conocimientos, habilidades, experiencias, sentimientos, actitudes, motivaciones, valores y capacidad para hacer determinada labor que poseen la personas. Permittedole a las entidades hacer uso de estas características con el fin de mejorar sus resultados productivos.

Contrato de trabajo

En la investigación se asumirá el concepto de contrato de trabajo, que se define en las normas cubanas 3000 del 2007, quedando de la siguiente forma: acuerdo escrito entre la administración de

la organización y el trabajador, donde este último establece su compromiso de ejecutar un trabajo en un cargo determinado y observar las normas de disciplina laboral, y la administración está obligada a pagarle un salario y a garantizarle las condiciones de trabajo y los derechos laborales que se disponen en la ley. (3)

Competencias laborales

En la investigación se asumirá el concepto de competencias laborales, que se define en las normas cubanas 3000 del 2007, quedando definido de la siguiente manera: conjunto sinérgico³ de conocimientos, habilidades, experiencias, sentimientos, actitudes, motivaciones, características personales y valores, basado en la idoneidad demostrada, asociado a un desempeño superior del trabajador y de la organización, en correspondencias con las exigencias técnicas, productivas y de servicios. Es requerimiento esencial que esas competencias sean observables, medibles y que contribuyan al logro de los objetivos de la organización. (3)

Idoneidad demostrada

Se asumirá el concepto de idoneidad demostrada, que se define en las normas cubanas 3000 del 2007, ya que se adapta a las necesidades de la investigación quedando de la siguiente forma: principio por el cual se rige la administración para la determinación del ingreso de los trabajadores al empleo, su permanencia y promoción, así como su incorporación a cursos de capacitación y desarrollo. (3)

Selección e Integración

Según lo que plantea Idalberto Chiavenato en su libro "*Gestión del talento humano*" la selección de persona funciona como un filtro que permite que algunas personas puedan ingresar en la organización: las que presenten características deseadas por la organización ya que busca al más adecuado para ocupar los puestos vacantes en la entidad (4).

En las normas cubanas se plantea que la Selección e Integración es la capacidad del sistema para captar, seleccionar, capacitar, promover, evaluar y estimular a las personas de acuerdo con los valores de la organización, para su integración. (3)

Partiendo de ambas definiciones se concluye que la Selección e Integración es la capacidad del sistema para captar, seleccionar, capacitar, promover, evaluar y estimular a las personas de acuerdo con los valores de la organización para su integración. Funcionando como un filtro que permite que

³ Acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales.

solo las personas que cumplan con las características deseada por la entidad puedan ingresar en la misma.

Preselección

Es la selección previa a una definitiva. (6)

Selección previa. (7)

Se plantea que la preselección es la selección previa de un conjunto de personas, para luego ser sometidas a un proceso selectivo.

Integración:

Se trata de la acción y efecto de integrar o integrarse (constituir un todo, completar un todo con las partes que faltaban o hacer que alguien o algo pase a formar parte de un todo). (8)

Acción y efecto de integrar o integrarse. (7)

Una vez estudiado los conceptos se define la integración como: la incorporación de la persona seleccionada.

De forma general se puede concluir que para la definición de los conceptos que se asumirán en la investigación, se tuvieron en cuenta fundamentalmente los que se proponen en las normas cubanas, ya que la línea de Capital humano se rige por dichas normas.

1.3. Sistemas informáticos que incluyen la Gestión del Capital humano

Teniendo en cuenta que el objetivo del presente trabajo es realizar el análisis y el diseño del proceso Selección e Integración para el subsistema Capital humano, se decide juzgar los sistemas que gestionan dicho proceso estableciendo como criterio fundamental, la manera en que realizan la selección del personal. En el estudio se tendrán en cuenta tanto los sistemas extranjeros como los nacionales.

1.3.1 Sistemas extranjeros

El sistema FactusNET RH cuenta con un módulo que permite reclutar candidatos a través de la publicación en una página de internet de la corporación, adicionalmente haciendo uso del centro de información. Permite almacenar la información de los solicitantes creando un banco de datos que contiene toda la información como las profesiones, la educación, habilidades y experiencia laboral. (9)

El SAP ERP es un sistema integrado de gestión de origen Alemán, desarrollado bajo tecnología propietaria. El mismo cuenta con un módulo de gestión del personal, donde se realiza la selección y la contratación de empleados. Dándole gran importancia a la formación y experiencia que poseen los candidatos a ocupar un puesto dentro de la entidad en cuestión. (10)

El sistema de gestión integral ASSETS NS es desplegado por una compañía de desarrollo de aplicaciones registrada en la República de Panamá. Este sistema está siendo usado en algunas entidades cubanas, el sistema cuenta con una serie de módulos que trabajan en estrecha relación. Dentro de estos módulos se encuentra el de recursos humanos, donde se realiza la gestión del capital humano. Cuando se registran altas, bajas y otros movimientos, se actualiza automáticamente el registro de empleados (Catálogo de Empleados) y se generan los reportes correspondientes (con el formato oficial) a estas acciones. Es posible modificar plantillas, introducir cambios en la estructura organizativa, crear nuevos cargos y realizar conversiones de plazas. (11)

1.3.2 Sistemas nacionales

El sistema Rodas XXI es un sistema integral económico administrativo desarrollado por la empresa CITMATEL, dentro de los módulos que contiene se encuentra el módulo de recursos humanos el mismo permite el control, planificación y gestión de la actividad de recursos humanos aplicable en todas las entidades, incluye la administración de personal y cuadros. Permite el control, gestión y planificación del personal. Visualiza el modelo de alta y los datos del trabajador con su foto. Exporta las incidencias y los datos de los trabajadores para el módulo de nóminas. (12)

El sistema de gestión de recursos humanos GRHU, es un sistema desarrollado en la facultad de Ingeniería Industrial del Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, CUJAE. El sistema cuenta con un subsistema de Selección y contratación. Este subsistema se encarga de seleccionar a las personas para desempeñar un determinado cargo. Permite que la instalación pueda reclutar a su propio personal teniendo en cuenta sus necesidades; para esto, se captan los datos de la planilla de solicitud de empleo para ser incluidos en la bolsa de candidatos y después se seleccionan a los idóneos para desempeñar un cargo determinado. También permite la actualización y creación de los contratos de trabajo. Muestra como salidas del mismo la relación de candidatos por diferentes criterios y los contratos vencidos. Este subsistema se relaciona con Nómina. (5)

Valoración de los sistemas

El estudio de los sistemas que gestionan el capital humano permitió entender cómo se realiza este proceso a nivel mundial y en Cuba, así como identificar posibles funcionalidades para la propuesta que se realiza en este trabajo de diploma. En el caso de los sistemas extranjeros, aunque no realizan el proceso de la misma forma que las entidades cubanas, su estudio arrojó aspectos importantes, por

ejemplo, el FactusNET RH realiza la convocatoria para la preselección mediante su publicación en internet. A pesar de que esta funcionalidad no es factible de aplicar en Cuba porque no se cuenta con la infraestructura necesaria para ello y, de realizarse de este modo, la convocatoria llegaría a un por ciento muy pequeño de la población cubana, es importante tener en cuenta esta posibilidad para futuras versiones.

Otro ejemplo lo constituye el SAP ERP. Este sistema le da gran importancia a las experiencias y habilidades que posee una persona para formar parte de una entidad. En la solución que se propone se tendrá en cuenta esta característica, para ello se hará uso del currículum vitae del candidato. También el sistema ASSETS NS presenta como funcionalidad crear nuevos cargos y realizar conversiones de plaza esto servirá de apoyo, ya que brinda una idea para la gestión de los puestos de trabajo en el caso de la solución que se propone, la cual permitirá crear nuevos puestos de trabajo y permitirá actualizar el estado del puesto.

Existen ejemplos de sistemas en el ámbito nacional, que aportarán funcionalidades para el presente trabajo. El sistema Rodas XXI, muestra en su interfaz el modelo de alta y los datos del trabajador con su foto, esta funcionalidad se manejará dentro del registro del currículum vitae donde permitirá insertar la foto de la persona. Otro ejemplo es el sistema GRHU, del cual se tomará las funcionalidades de la selección del personal se hará mediante el currículum vitae, la creación del contrato laboral y además se permitirá en la solución que se propone mostrar un listado de los contratos vencidos.

1.4. Modelo de desarrollo

El modelo de desarrollo utilizado es el definido por el proyecto ERP-Cuba para Cedrux, el cual define los roles y responsabilidades y describe las herramientas y lenguajes de modelado a emplear. (13)

En la figura 1 se muestran las etapas en las que inciden cada una de las disciplinas en el desarrollo del proyecto.(14)

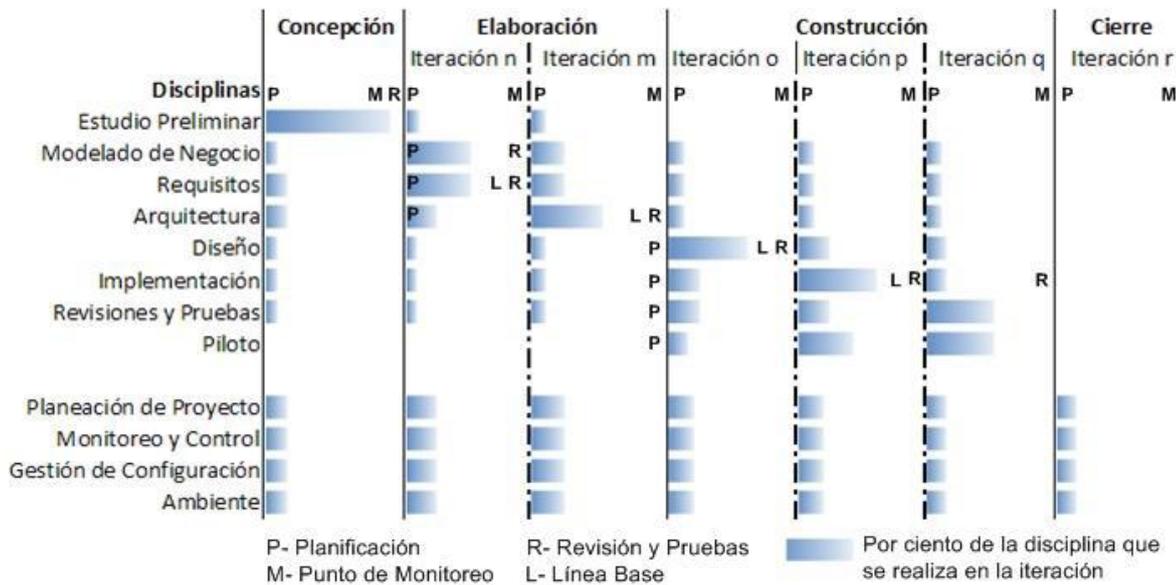


Figura 1 Ciclo de vida del proyecto

Las fases en las que se centra el mayor peso del análisis y diseño son las siguientes:

Fase concepción

Objetivo: Realizar la evaluación de factibilidad del proyecto, de su elaboración y su aprobación definiendo las agrupaciones de requisitos y componentes, definir los procesos de negocios, identificar los requisitos y definir la línea base de los requisitos del proyecto.

Hito: Concebir el alcance de proyecto.

Fase elaboración

Objetivo: Firmar el Acuerdo de Colaboración o Contrato, realizar las descripciones de los requisitos y el diseño arquitectónico de la solución.

Hito: Establecer la línea base de la arquitectura.

De acuerdo con cada fase se muestra en la siguiente tabla el flujo de actividades a cumplir acorde al rol del analista y los artefactos que se generan

Actividades	Objetivos	Rol
Identificar los procesos del negocio.	Se identifican los procesos del negocio con el objetivo de organizar y documentar el proceso.	Analista Analista principal Jefe de la línea de desarrollo

Describir los procesos del negocio.	Se describe el proceso del negocio.	Analista
Validar los procesos del negocio.	Se aprueba la identificación del proceso de negocio.	Analista. Analista principal.
Identificar los requisitos	Se identifican cada uno de los requisitos, y funcionalidades.	Analista Analista principal Funcional
Validar los requisitos	Se validan cada uno de los requisitos identificados.	Analista principal Funcional
Taller de análisis	Se evalúan cada uno de los requisitos validados y se desarrolla el mapa de proceso.	Analista Analista principal
Diseño del modelo de datos	Se diseña el modelo de datos correspondiente.	Analista
Creación del modelo de datos	Se crea el modelo de datos.	Analista
Diseño de la lógica de negocio	Se diseña la lógica del negocio.	Analista
Diseñar la interfaz de usuario	Se diseña la interfaz de usuario de acuerdo con las funcionalidades y componentes detectados.	Analista

Tabla 1 Flujo de actividades

El modelo de desarrollo define artefactos a generar en la fase de análisis tales como el modelo de proceso de negocio, mapa de proceso, descripción de procesos de negocio, modelo conceptual, prototipo de interfaz de usuario y la descripción de requisitos. (15)

También se tiene como artefacto del diseño que se genera en la fase de elaboración el modelo de diseño que tiene el diagrama de componentes, el modelo de datos y diagrama de clases del diseño.

1.4.1 Lenguajes, notaciones y herramientas

El modelo de desarrollo propone los siguientes lenguajes, notaciones y herramientas:

1.4.1.1 Lenguajes

El lenguaje de modelado propuesto para el diseño es UML. Este es utilizado por su fácil comprensión para especificar, visualizar, documentar y construir los artefactos de un sistema de *software*. (16). En este trabajo se empleará para representar los diagramas de clases del diseño, el modelo de datos y el diagrama de componentes correspondientes al proceso Selección e Integración.

1.4.1.2 Notaciones

La notación BPMN⁴ para el modelado de procesos del negocio es una notación gráfica estandarizada. (17) Se utiliza en esta investigación para el modelado del mapa de relaciones internas y externas y de los subprocesos del negocio que puedan desglosarse del proceso Selección e Integración.

1.4.1.3 Herramientas de desarrollo

Dentro de las herramientas se utilizará el Visual paradigm en su versión 6.4, para el modelado con UML y BPMN.

El IDE NetBeans 6.9 para el diseño de los prototipos de interfaz de usuario.

1.4.1.4 Lenguajes y herramientas propuestas

Lenguajes

Como lenguaje de programación del lado del cliente se propone JavaScript, que es un lenguaje diseñado específicamente para el desarrollo de aplicaciones cliente-servidor. Es un lenguaje que se incorpora dentro de la página web, formando parte del código HTML⁵ sin el que no puede existir (18). Del lado del servidor se propone Procesador de Hipertexto (PHP, por sus siglas en inglés) 5.2.6 este es un lenguaje interpretado de alto nivel en páginas HTML. La mayoría de su sintaxis es similar a los lenguajes de programación C, Java y Perl. Permite escribir a los creadores de páginas web, páginas dinámicas de una manera rápida y fácil. Una de sus características más potentes es su soporte para gran cantidad de bases de datos como ejemplo Oracle y Postgresql. (19)

Herramientas

Se propone IDE NetBeans como entorno de desarrollo integrado.

Como servidor web Apache 2.2.9, como sistema gestor de base de datos Postgresql 8.3 Se destaca en ejecutar consultas complejas, consultas sobre vistas, subconsultas y *joins* de gran tamaño.

⁴ Por sus siglas en inglés Business Process Modeling Notation

⁵ Lenguaje de Marcación de Hipertexto

Altamente adaptable a las necesidades del cliente, y como navegador web Mozilla firefox 3.6.22, de código abierto y *software* libre. Es compatible con varios estándares web.

1.4.1.3 Framework

Un *framework* es un conjunto de bibliotecas que se utilizan para implementar la estructura de un modelo para su aplicación. (20)

ExtJS Framework 2.2: es para construir aplicaciones web dinámicas. Provee interfaces gráficas de usuario personalizable que brinda experiencias parecidas o iguales a las que se tiene con aplicaciones de escritorio. Permite además la creación de aplicaciones complejas utilizando componentes predefinidos. (21)

Zend Framework 1.7: se centra además en la construcción de web más segura, confiable moderno, y aplicaciones, y servicios web. Brinda una alta abstracción de bases de datos, haciendo extremadamente simple la interacción con estas. (22)

Doctrine 1.2.1: es un mapeador de objetos-relacional por sus siglas en inglés (ORM) escrito en PHP. Doctrine puede generar clases a partir de una base de datos existente y después el programador puede especificar relaciones y añadir funcionalidad extra a las clases autogeneradas. Tiene su propio lenguaje de consultas y trabaja de manera rápida y eficiente. (23)

1.4.1.4 Arquitectura propuesta

Se propone el marco de trabajo desarrollado por el departamento de tecnología del CEIGE, SAUXE, este marco de trabajo cuenta con una arquitectura basada en capas donde se aplica el patrón Modelo Vista Controlador. Facilita la reutilización de componentes y es de fácil entendimiento para los programadores, además garantiza la seguridad del sistema. En la figura 2 se muestra la arquitectura del marco de trabajo empleando el MVC donde para la vista cuenta con el ExtJS Framework 2.2, para el controlador Zend Framework 1.7 y en el modelo para el acceso a datos se utilizó Doctrine 1.2.1 (24)

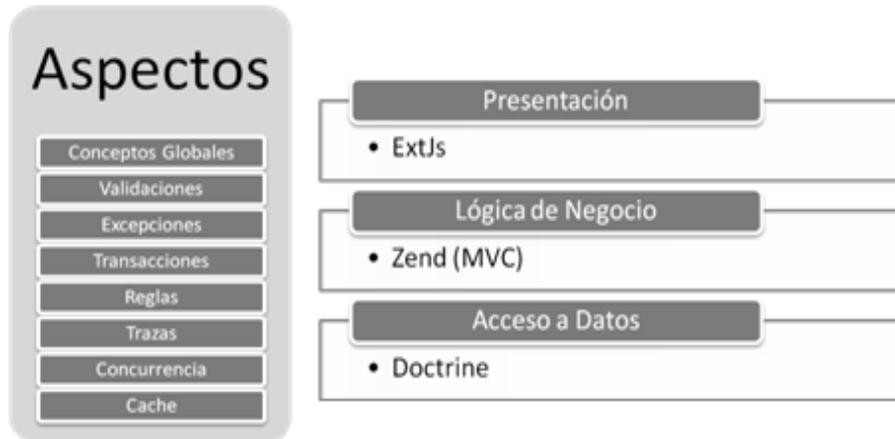


Figura 2 Arquitectura de Sauxe

1.5. Ingeniería de requisitos

La ingeniería de requisitos permite a los ingenieros de *software* entender el problema en cuya solución trabajarán. Incluye un conjunto de tareas que conducen a comprender la información necesaria para desarrollar un sistema y cuál será el impacto del mismo sobre el negocio. Para ello se tiene como meta realizar una descripción de requisitos de *software* completa y correcta. (25)

1.5.1 Etapas de la ingeniería de requisitos

Elicitación. Captura o identificación de requisitos: En esta etapa se obtiene todo el conocimiento y la información sobre las operaciones que se realizarán en un sistema. Con el objetivo de obtener los requisitos de *software* necesario. Para ello se emplean técnicas que permitan la captura de requisitos.

Técnicas para la captura de requisitos

Para la identificación de los requisitos es viable aplicar técnicas de captura de requisitos. Entre ellas se encuentran:

- ✓ **Introspección:** es el método en el que se trata de imaginar qué le gustaría al usuario; tratando de ponerse en su lugar. En la actualidad resulta poco efectivo, ya que nadie puede ponerse en el lugar de otro sin omitir una gran cantidad de detalles.
- ✓ **Entrevistas:** es un método clásico, se prepara la entrevista en el puesto de trabajo, para después aplicarla al cliente, que es la persona que más conoce del tema que se está indagando. La misma resulta una técnica muy aceptada dentro de la ingeniería de requisitos y su uso está ampliamente extendido. Le permite al analista tomar conocimiento del problema y comprender los objetivos de la solución buscada.

- ✓ **Lluvia de ideas:** es una reunión en grupo en el que todos expresan sus ideas sobre el problema y su solución libremente. La forma de llevarla a cabo es que cada participante diga su idea sin ser interrumpido por otro y sin evaluar las mismas. Al finalizar la sesión de lluvia de ideas se puede hacer una recolección de ideas sin duplicidad.
- ✓ **Cuestionarios:** sirve para obtener información acerca de actitudes, creencias, comportamiento y características de las personas claves en la organización donde se realizará el sistema de *software*. Idealmente el cuestionario debe ser simple, específico, no patrocinado, con precisión técnica y dirigida a quienes deben conocerlo. Entre los problemas que se presentan con esta técnica es que ya que el lenguaje utilizado debe ser muy preciso, se debe hacer un análisis previo del dominio del problema, formándose un círculo vicioso.
- ✓ **Observación:** con esta técnica se busca profundizar sobre lo que realmente se está haciendo manual o de forma informatizada en el sistema actual. La información que se obtiene a través de la observación incluye las actividades que realizan, los mensajes relacionados y las influencias recibidas.(26)

Se proponen como técnicas a emplear en la realización del presente trabajo, la entrevista ya que se contó con el especialista funcional adjunto a la línea Capital humano, la lluvia de ideas debido a que se arrojaron diferentes ideas entre los analistas y el especialista funcional y la observación mediante el estudio de los sistemas existentes que realizan funcionalidades para el proceso Selección e Integración del personal. La aplicación de las técnicas permite precisar las bases que se tienen y crear nuevas ideas.

Análisis y negociación de requisitos: En esta etapa se comienza el proceso de análisis de los requisitos y se analiza que cada uno por sí solo debe ser conciso, completo, consistente y no ambiguo. (25)

Especificación o documentación de requisito: El objetivo es obtener una especificación de los requisitos que ya han sido analizados y negociado mediante un documento con los clientes. Se define de forma completa, precisa y verificable los requisitos que deben cumplir los sistemas tanto funcionales como no funcionales, así como las restricciones de *software* y *hardware*. Por lo que cada especificación debe ser no ambigua, completa, fácil de verificar, consistente (coherente), fácil de modificar, fácil identificación del origen y de las consecuencias de cada requisito y de fácil utilización durante la fase de explotación y mantenimiento. (25)

Validación de requisitos: Asegura que todos requerimientos del sistema se establezcan sin ambigüedad, sin inconsistencias, sin omisiones, que los errores detectados haya sido corregidos, y que el resultado del trabajo se ajusta a los estándares establecidos para el proceso, el proyecto y el

producto. Además se comprueba que la especificación de requisitos de *software* ERS se ajusta a las necesidades del cliente. (25)

La validación de requisitos se realiza mediante técnicas de validación con el objetivo de verificar y demostrar que los requisitos identificados cumplan con las expectativas del usuario, que sean consistentes y que estén completos. A continuación se muestran algunas de las **técnicas de validación**:

Prototipo: Algunas propuestas se basan en obtener de la definición de requisitos prototipos que, sin tener la totalidad de la funcionalidad del sistema, permitan al usuario hacerse una idea de la estructura de la interfaz del sistema con el usuario.(27)

Reviews o Walk-throughs: Está técnica consiste en la lectura y corrección de la completa documentación o modelado de la definición de requisitos. Con ello solamente se puede validar la correcta interpretación de la información transmitida.(27)

Auditorías: La revisión de la documentación con esta técnica consiste en una comprobación de los resultados contra una lista de chequeo predefinida o definida a comienzos del proceso, es decir, solo una muestra es revisada.

Revisión Técnica Formal (RTF): Son reuniones del personal técnico (usuario final del sistema) con el objetivo de validar la especificación de requisitos. Su aplicación a los documentos de práctica permitirá detectar deficiencias, ambigüedades, omisiones, errores, tanto de formato como de contenido. Suelen realizarla entre 3 y 5 personas y los especialistas funcionales deben ser independientes del equipo que ha realizado la especificación de requisitos.

Listas de chequeo: Son frecuentemente usadas en inspecciones o revisiones de artefactos generados en el proceso de producción de *software*; son listas de aspectos que deben ser completados o verificados. (25)

En cuanto a las técnicas para la validación de los requisitos, se emplearán las técnicas de prototipado, las listas de chequeo y la revisión técnica formal.

Métricas para evaluar el análisis y el diseño

En cuanto a los criterios para la evaluación y aceptación de requisitos, se deben registrar las observaciones realizadas y clasificarlas según su tipo en: de negocio, formato, ortografía, redacción, consistencia y otras.

Correctitud: Propone determinar si las descripciones de requisitos cubren las expectativas del cliente y las necesidades del negocio y las expectativas del cliente. Esta métrica se aplica mediante las

observaciones realizadas porque la descripción omite o no refleja correctamente algún aspecto del negocio. (14)

Complejidad: Permite verificar que en las descripciones de requisitos no se ha omitido secciones requeridas de la plantilla. (14)

Consistencia: Esta métrica se encarga de registrar las observaciones que se realizan por contradicciones existentes entre los requisitos. Se incluyen errores de ortografía y redacción

Otras: propone las observaciones que no se ajustan a ninguna de las anteriores planteadas. (14)

Pressman propone una serie de métricas que también se pueden emplear en la validación entre las que se mencionan:

Tamaño operacional de clases (TC): El tamaño general de una clase puede medirse determinando las siguientes medidas:

- ✓ total de operaciones (operaciones tanto heredadas como privadas de la instancia), que se encapsulan dentro de la clase.
- ✓ Número de atributos (atributos tanto heredados como privados de la instancia), encapsulados por la clase.

Número de operaciones redefinidas por una clase hija (NOR): está dado por la cantidad de operaciones redefinidas en una clase hija.

Relación entre clase (RC): puede medirse de acuerdo con el número de relaciones de uso de una clase con otras.

Número de descendiente (NDD): se mide a partir de todas las clases hijas que heredan de una clase padre.

Profundidad de herencia (PH): esta métrica está dada por la profundidad en la herencia de las clases heredadas de un nodo padre.

Las métricas que se emplearán para validar la solución propuesta mediante el análisis y diseño será la correctitud, completitud y consistencia para la validación de las descripciones de requisitos y el tamaño operacional de clases y la relación entre clases para el diseño.

Patrones del análisis y diseño

Para la realización del presente trabajo se necesita emplear una serie de patrones que permitan facilitar el análisis y diseño del mismo. Se plantean algunos patrones que pueden ser empleados en la solución de la propuesta tales como:

Nombres que revelan la intención (*Intention Revealing Name*).

El nombre debe reflejar la intención del caso de uso y reflejar un único objetivo e intención que el actor está intentando lograr. Se debe asignar un nombre apropiado que facilite el manejo del caso de uso, permitiendo tener una vista general del trabajo en su conjunto.

Preciso y Legible (*Precise And Readable*).

Cada caso de uso que se escriba debe exactamente describir una Meta única y completa sin ser tan verboso que la audiencia no lo pueda leer o de tan alto nivel que no comunique la suficiente información para entenderlo adecuadamente. Los niveles más altos de formalidad en las especificaciones dan a los desarrolladores un sentido falso de seguridad. Nada puede remplazar el diálogo con el cliente.

CRUD (por sus siglas en inglés *create, read, update, delete*)

Este patrón engloba las operaciones de crear, actualizar, leer y eliminar, consiste en un caso de uso para administrar la información, permite modelar diferentes operaciones para administrar una entidad de información.

GRASP (Patrones Generales de *Software* para Asignar Responsabilidades): Representan los principios básicos de la asignación de responsabilidades a objetos expresados en forma de patrones. Dentro de los mismos se emplearán:

- ✓ Experto: Se encarga de asignar una responsabilidad al experto en información, o sea, aquella clase que cuenta con la información necesaria para cumplir la responsabilidad.(16)
- ✓ Creador: Este patrón es el responsable de asignarle la responsabilidad a una clase de crear una instancia de otra. (16)
- ✓ Controlador: Asigna la responsabilidad del manejo de un mensaje de los eventos de un sistema a una clase.(16)
- ✓ Alta cohesión: Asigna una responsabilidad de manera tal que la cohesión siga siendo alta.(16)
- ✓ Bajo acoplamiento: Asignar una responsabilidad para conservar bajo acoplamiento(16)

GOF (por sus siglas en inglés *gang of four* o *Pandilla de Cuatro*): Se clasifican en tres categorías basadas en su propósito: creacionales, estructurales y de comportamiento.

- ✓ Creacionales: Los patrones creacionales abstraen el proceso de creación de instancias y ocultan los detalles de cómo los objetos son creados o inicializados.
- ✓ Estructurales: Los patrones estructurales se ocupan de cómo las clases y objetos se combinan para formar grandes estructuras y proporcionar nuevas funcionalidades.
- ✓ Comportamiento: Los patrones de comportamiento están relacionados con los algoritmos y la asignación de responsabilidades entre los objetos. Son utilizados para organizar, manejar y combinar comportamientos.(16)

Patrones arquitectónicos **MVC**, (Modelo Vista Controlador): Permite realizar la programación multicapa, separando en tres componentes distintos los datos de una aplicación, la interfaz del usuario y la lógica de control.

- ✓ Modelo: Representa la información con la que trabaja la aplicación, o sea, su lógica de negocio.
- ✓ Vista: Convierte el modelo en una página web que facilita al usuario interactuar con ella.
- ✓ Controlador: Es el encargado de procesar las interacciones del usuario y ejecuta los cambios adecuados en el modelo o en la vista. La arquitectura MVC separa la lógica de negocio (el modelo) y la presentación (la vista), lo que permite un mantenimiento más sencillo de las aplicaciones. El controlador es el encargado de aislar al modelo y a la vista de los detalles del protocolo usado para las peticiones. El modelo se encarga de la abstracción de la lógica referida a los datos, lo que permite que la vista y las acciones sean independientes.

Como patrones que se proponen emplear en la obtención del trabajo será el CRUD, como buenas prácticas y los patrones MVC (modelo, vista, controlador), patrones de asignación de responsabilidades Grasp y los Gof.

1.6. Conclusiones parciales

A partir del estudio realizado se concluye que mediante la definición de los conceptos fundamentales que rigen la investigación se erradicó la diversidad de las terminologías delimitando el radio de concepción de las mismas. Se logró extraer ideas novedosas y funcionalidades de los sistemas estudiados para tenerlas en cuenta como parte de la solución. Se realizó un estudio acerca de los materiales y métodos que se van a utilizar para obtener el resultado.

CAPÍTULO 2. ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

2.1 Introducción

En este capítulo se mostrarán los resultados del estudio del proceso Selección e Integración a través de la descripción de dicho proceso, la realización de los mapas de procesos y el modelo conceptual. Para informatizar el proceso de Selección e Integración es necesario que se generen los artefactos correspondientes a las fases análisis y diseño. También se aplicarán las técnicas de captura de requisitos y con el fin de obtener los requisitos y las descripciones de los mismos. Utilizando las herramientas de modelado se muestran los diagramas correspondientes al diseño para un mejor entendimiento de la solución mediante los diagramas de clases del diseño, modelo de datos y el diagrama de componentes. Además se evidencia la aplicación de los patrones del análisis y diseño en la propuesta de solución.

2.2 Descripción del negocio

El proceso de Selección e Integración se muestra en la figura 3 mediante el mapa de relaciones internas y externas. Se tiene como entrada para el subproceso de preselección los puestos de trabajos libres existentes en una entidad y como salida, se tienen los puestos de trabajos y un listado de personas interesados que pueden cubrir los puestos de trabajos. En el caso del subproceso de selección tiene como entrada los puestos de trabajos, el listado de personas interesados que le aporta el subproceso de preselección y de cada persona el currículum vitae, dando como salida cada uno de los artefactos anteriores que entran a competencias laborales, partiendo de esto en las competencias laborales sale un listado conformado de trabajadores por puesto de trabajo y un listado de reserva. El listado de reserva y el listado de trabajadores por puesto de trabajo entran a la integración y como salida se presenta el contrato de trabajo del trabajador por cada puesto de trabajo libre.

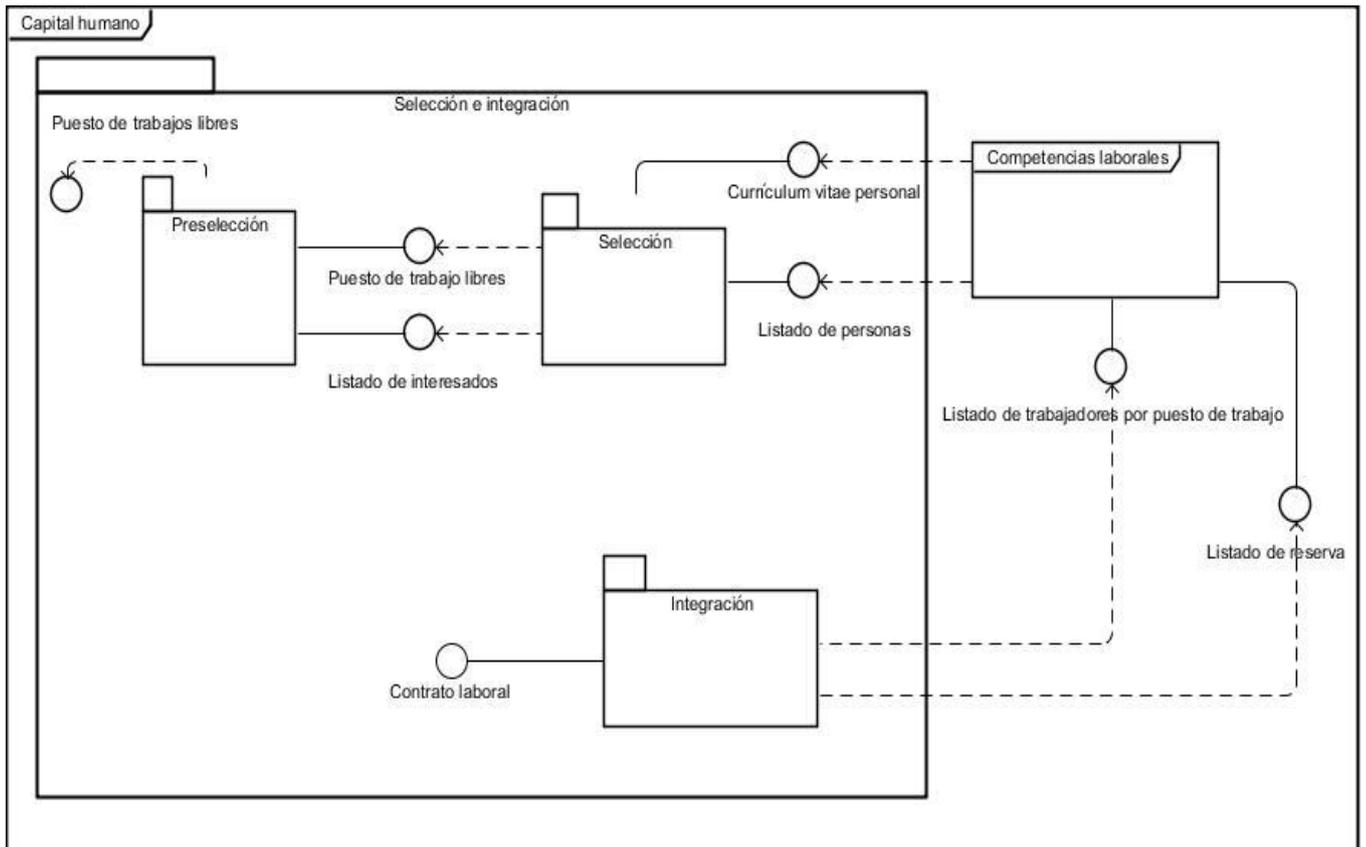


Figura 3 Mapa de relaciones internas y externas del proceso Selección e Integración

El proceso de Preselección se inicia cuando existen puestos de trabajo libres en una entidad, de ahí que se lanza la convocatoria. Para ello se debe tener en cuenta que haya personas interesadas en el puesto de trabajo o que se permita escoger los posibles candidatos de la bolsa de trabajo. Se recibe cada currículum vitae de todos los candidatos interesados y a partir de este se realizan una serie de verificaciones tales como experiencia, conocimientos y centro de procedencia. Se comprueba que los datos presentados no omitan o difieran en cuanto a lo que se expone en el currículum vitae y se procede a informar el resultado para validar si se selecciona el individuo o no para optar por el puesto de trabajo. Finalmente se confecciona un listado con los candidatos resultantes para que posteriormente sean procesados por la Comisión de expertos como parte del proceso de Selección. En la figura 4 se muestra el diagrama homólogo al proceso antes descrito.

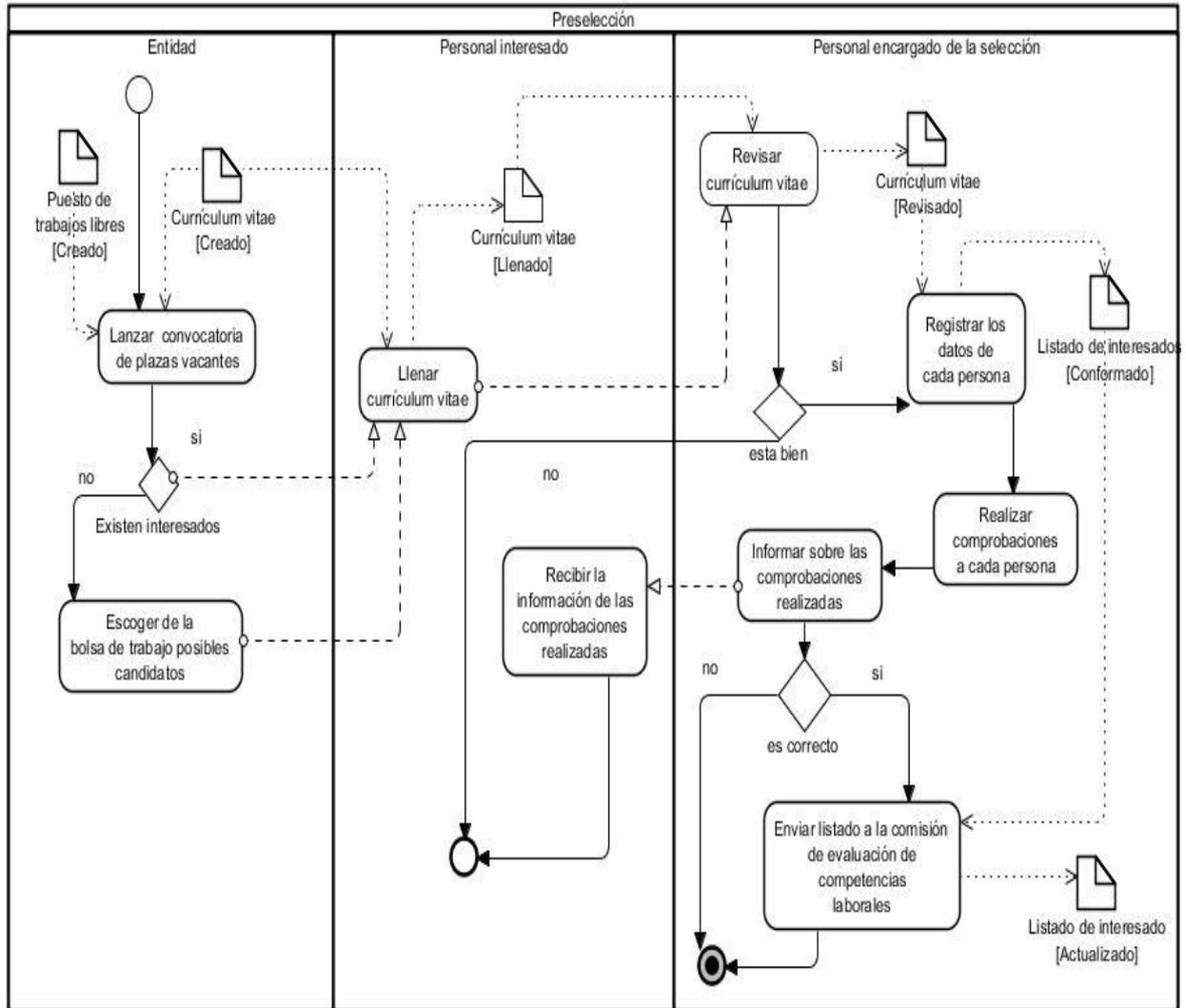


Figura 4 Proceso de Preselección

El proceso de Selección inicia una vez conformado el listado de candidatos, donde el Comité de expertos de la entidad se encarga de separar por puesto de trabajo a los posibles candidatos, luego de evaluar que los requisitos portados por el trabajador cumplan con los requisitos del puesto de trabajo. El Comité de experto es el encargado de vincular los requisitos que posee el puesto de trabajo con la idoneidad del trabajador. En la siguiente figura 5 se muestra el diagrama del proceso antes descrito.

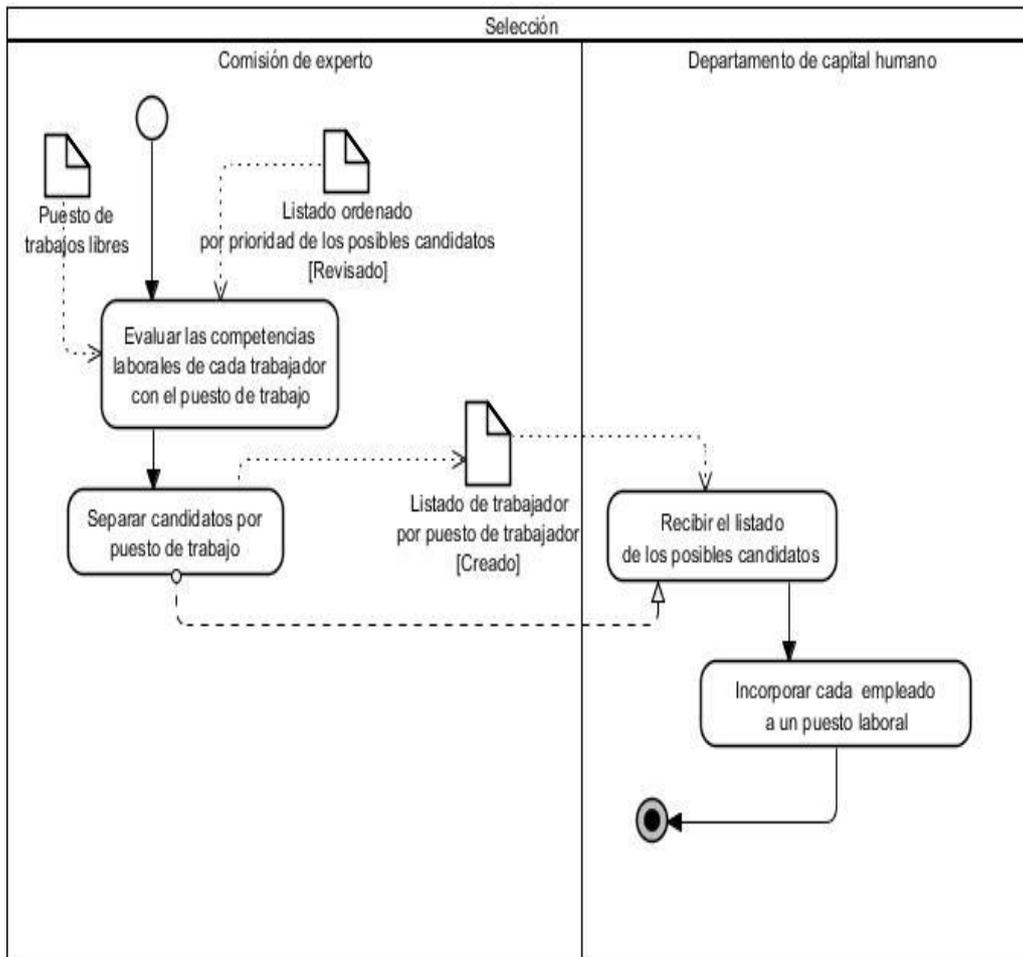


Figura 5 Proceso de Selección

El proceso Integración inicia una vez que se tiene el listado de posibles trabajadores por puesto de trabajo. El jefe o tutor inmediato propone un plan de trabajo según el cargo que va a ocupar el nuevo trabajador a partir de la propuesta de ocupar cargo que le brinda el director del departamento. El posible trabajador debe cumplir con el plan de trabajo en un período de prueba que se establece, no debe exceder de los 90 días. Se evalúa sistemáticamente el cumplimiento del plan del período de prueba, si las comprobaciones realizadas son positivas se procede a integrar al trabajador mediante un contrato laboral y concluye el proceso. De no ser así se concluye el proceso de integración y no se le vuelve abrir un contrato laboral en la entidad. En la figura 6 se muestra el diagrama del proceso descrito anteriormente.

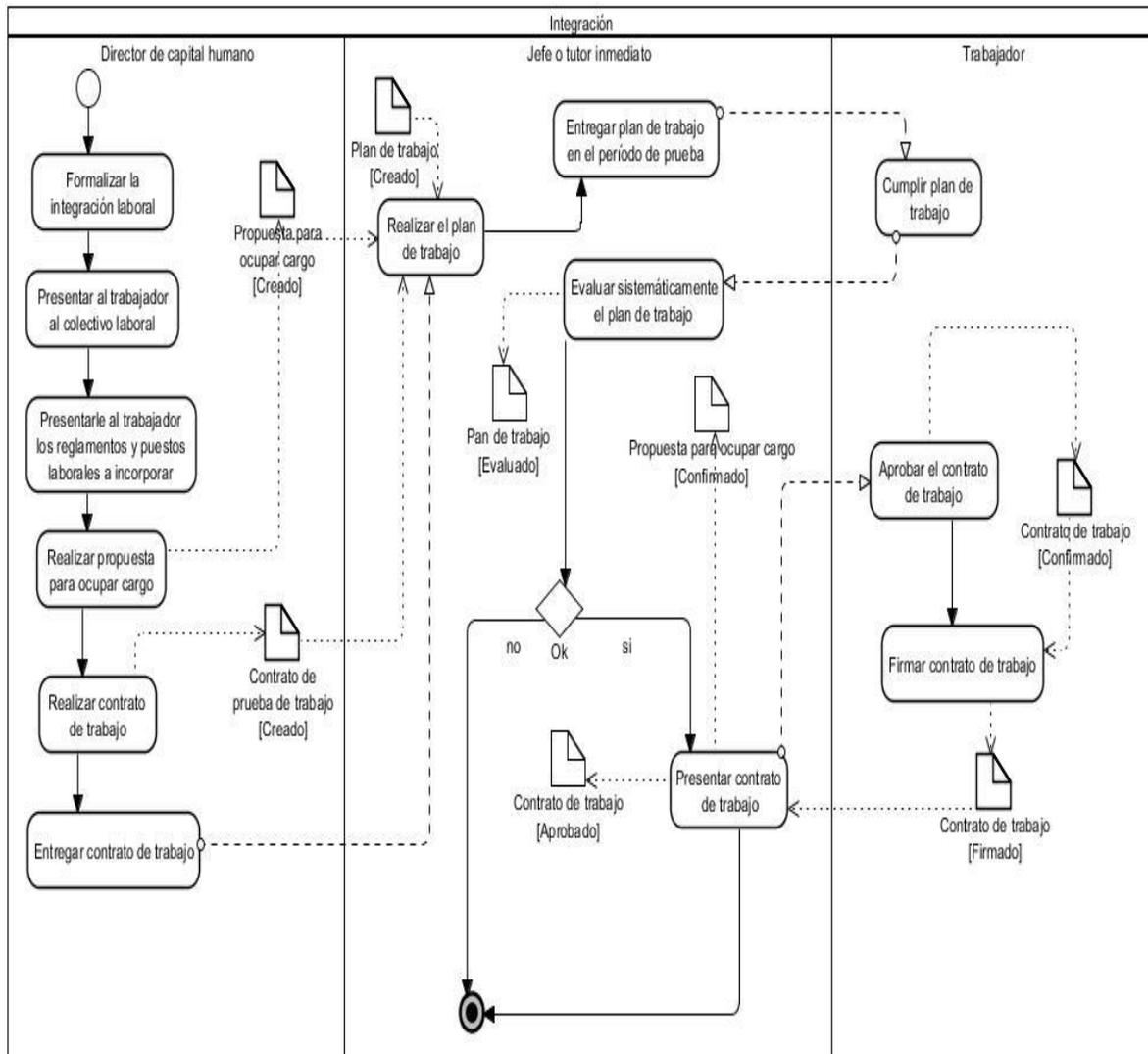


Figura 6 Proceso de Integración

2.2.1 Modelo conceptual

En el modelo conceptual se explican los conceptos más significativos en el dominio del problema identificando los atributos y las asociaciones pertenecientes al mundo real. Se muestra en la figura 7, el modelo conceptual de la Selección e Integración en la fase del análisis. Está compuesto por 16 conceptos, representándose las relaciones existentes entre cada uno. Además se describen cada uno de los conceptos representados.

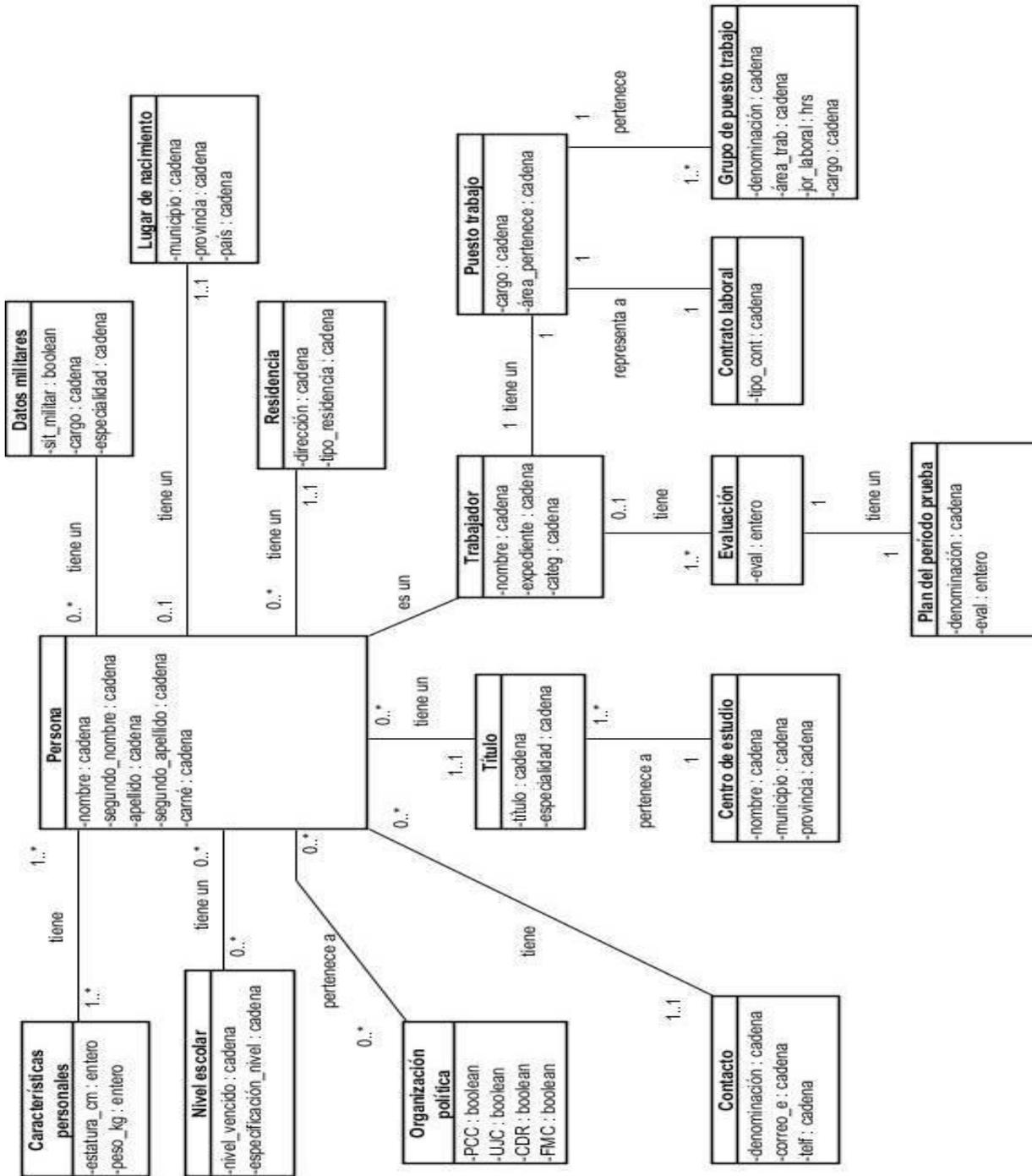


Figura 7 Modelo conceptual

Características personales: En este concepto se almacenan los datos de la clase características personales que tiene una persona determinada.

Centro de estudio: Este concepto se relaciona con el título, ya que una persona puede tener un título perteneciente de un centro de estudio. Se almacena los atributos correspondientes a la clase centro de estudio.

Contrato laboral: Concepto que contiene los datos del trabajador, del puesto laboral y de la entidad ya que se utiliza para formalizar la relación laboral.

Contacto: En este concepto se almacenan los atributos que debe tener el contacto de una persona.

Datos militares: Este concepto varía de acuerdo con la persona que puede ser o no un militar.

Evaluación en el periodo de prueba: En este concepto se almacenan los atributos relacionados con la evaluación obtenida por el trabajador en el período de prueba.

Grupo del puesto de trabajo: En este concepto se almacena el atributo relacionado con el puesto de trabajo ya que puede que un puesto de trabajo o varios puestos de trabajo pertenezcan a un grupo de puesto de trabajo.

Lugar de nacimiento: Se almacenan los datos relacionados con el lugar de nacimiento de una persona ya sea la provincia o el municipio.

Nivel escolar: Se almacenan los atributos relacionados con la clase nivel escolar.

Organización: En este concepto se almacenan las distintas organizaciones políticas a la que puede pertenecer una persona.

Persona: Almacena los datos que se definen en la clase persona.

Plan del período de prueba: En este concepto se guardan los atributos que debe tener el plan asignado al trabajador en el período de prueba.

Puesto laboral: Es un concepto que contiene los datos definidos para la clase puesto laboral.

Residencia: Contiene los atributos definidos para la clase residencia.

Título: Contiene los datos pertenecientes a la clase título.

Trabajador: Este concepto depende de la existencia de la clase persona, contrato laboral y puesto laboral.

2.3 Análisis del sistema

2.3.1 Técnicas y métodos empleados en la captura de requisitos

Para la captura de requisito se emplearon como técnica la entrevista, la cual se le realizó al especialista funcional Lic. Armando Hernández González, consultor de la CANEC. Mediante

reuniones planificadas de manera formal por el proyecto, con una frecuencia semanal, donde se estableció con anterioridad una serie de preguntas en cuanto al proceso de Selección e Integración al especialista funcional. Arrojando como resultado anotaciones que se convirtieron en requisitos funcionales, a partir de los conocimientos del Lic. Armando Hernández González aportado en cada una de las entrevistas.

La tormenta de ideas se empleó mediante varias reuniones entre el analista del proyecto Ing. Aylín Morales Ortiz y el funcional Lic. Armando Hernández González donde plantearon sus ideas de forma explícita y libremente, para que se lograra un trabajo en equipo, de manera que su resultado sirviera como base para la investigación del trabajo.

Por último la observación se aplicó a través del estudio de los sistemas existentes tanto nacionales como internacionales, ya que las funcionalidades de cada uno de estos sistemas en cuanto al proceso Selección e Integración se tuvieron en cuenta para el presente trabajo.

2.4 Definición de requerimientos funcionales

Como resultado de la elicitación de requisito realizada al proceso Selección e Integración se obtuvieron un total de 51 requisitos, en los mismos se aplicó el patrón CRUD, para un mejor entendimiento se organizaron en 8 agrupaciones que se enuncian a continuación:

RF-1 Gestionar registro de persona

- 1.1 Adicionar persona
- 1.2 Modificar persona
- 1.3 Eliminar persona
- 1.4 Buscar persona
- 1.5 Listar persona
- 1.6 Registrar características personales
- 1.7 Registrar datos militares
- 1.8 Registrar contactos
- 1.9 Registrar organización
- 1.10 Registrar nivel escolar
- 1.11 Registrar residencia
- 1.12 Registrar lugar de nacimiento

1.13 Imprimir listado de personas

1.14 Imprimir datos de una persona

RF-2 Gestionar contrato laboral

2.1 Adicionar contrato

2.2 Modificar contrato

2.3 Eliminar contrato

2.4 Listar contrato

2.5 Registrar relación laboral

2.6 Registrar datos laborales

2.7 Registrar puesto de trabajos

2.8 Registrar condiciones

2.9 Imprimir listado de contratos laborales

RF-3 Gestionar puesto laboral

3.1 Adicionar puesto laboral

3.2 Modificar puesto laboral

3.3 Eliminar puesto laboral

3.4 Listar puesto laboral

3.5 Imprimir listado de puestos laborales

RF-4 Gestionar evaluaciones en el período de prueba

4.1 Adicionar evaluaciones en el período de prueba

4.2 Modificar evaluaciones en el período de prueba

4.3 Eliminar evaluaciones en el período de prueba

4.4 Listar evaluaciones en el período de prueba

4.5 Imprimir listado de evaluaciones en el período de prueba

RF-5 Gestionar plan del período de prueba

- 5.1 Adicionar plan del período de prueba
- 5.2 Modificar plan del período de prueba
- 5.3 Eliminar plan del período de prueba
- 5.4 Listar plan del período de prueba
- 5.5 Imprimir plan del período de prueba

RF-6 Gestionar centro de estudio

- 6.1 Adicionar centro de estudio
- 6.2 Modificar centro de estudio
- 6.3 Eliminar centro de estudio
- 6.4 Listar centro de estudio

RF-7 Gestionar título

- 7.1 Adicionar título
- 7.2 Modificar título
- 7.3 Eliminar título
- 7.4 Listar título

RF-8 Gestionar grupo de puesto laboral

- 8.1 Adicionar grupo de puesto laboral
- 8.2 Eliminar grupo de puesto laboral
- 8.3 Listar grupo de puesto laboral
- 8.4 Agrupar grupo de puesto laboral
- 8.5 Desagrupar grupo de puesto laboral

A continuación se muestra la tabla 2 de la especificación de requisito del Gestionar plan del período de prueba, el resto de las especificaciones se pueden encontrar a partir del anexo 1 en adelante.

Especificación del requisito Adicionar plan del período de prueba

Precondiciones	Debe existir un trabajador asociado a un nuevo puesto de trabajo.
Flujo de eventos	
Flujo básico Adicionar plan del período de prueba	
1.	El sistema permite buscar el trabajador al cual se le desea asignar el plan del período de prueba.
2.	El sistema muestra de la persona que cumple con los criterios de búsqueda los siguientes datos: Carné de identidad: Carné de identidad de la persona que está en el sistema (Campo de texto hasta 11 caracteres, campo obligatorio). Nombre: Nombre de la persona que está en el sistema (Campo de texto hasta 100 caracteres, campo obligatorio). Primer apellido: Primer apellido de la persona (Campo de texto hasta 100 caracteres, campo obligatorio). Segundo apellido: Segundo apellido de la persona (Campo de texto hasta 100 caracteres, campo obligatorio).
3.	El sistema debe cargar los siguientes datos: Denominación: Denominación del plan de período de prueba (Campo de texto hasta 100 caracteres, campo obligatorio). Asignada a: (Campo por default, campo no editable) Estado: Estado en el cual se encuentra el plan del período que puede ser abierto, propuesto o cerrado (Campo de selección, obligatorio). Fecha inicio: (Campo de fecha, obligatorio). Fecha de terminación: (Campo de fecha, obligatorio). Revisado por: (Campo de selección, obligatorio). Evaluación: (Campo de selección).
4.	El sistema valida los datos introducidos.
5.	Si los datos son correctos el sistema registra.
6.	El sistema confirma el registro de los datos.
7.	Concluye el requisito.
Poscondiciones	
1.	Se le registro al trabajador un plan del período de prueba.
Flujos alternativos	
Flujo alternativo 5.a Información errónea	
1.	El sistema señala los datos erróneos y permite corregirlos.
2.	El usuario corrige los datos.
3.	Volver al paso 4 del flujo básico.
Flujo alternativo 5.b Existen campos vacíos	
1.	El sistema muestra un cartel de que existen campos vacíos.
2.	El usuario completa los campos vacíos.
3.	Volver al paso 4 del flujo básico.
Flujo alternativo *.a El usuario cancela la acción	
1.	Concluye el requisito.
Poscondiciones	
1.	No se registran los datos.
Validaciones	

1. Se validan los datos según lo establecido en el Modelo conceptual CSG-ERP-CH-001.

Conceptos	Plan del período de prueba	Visibles en la interfaz: Denominación Asignada a Estado Fecha inicio Fecha de terminación Revisado por Evaluación Utilizados internamente: Identificador
------------------	-----------------------------------	---

Tabla 2 Especificación de requisito Gestionar plan del período de prueba

Adicionar plan del período de prueba

Carné de identidad: Nombre: Primer apellido: Segundo apellido:

Denominación: Asignada a: Estado:

Fecha inicio: Fecha de terminación: Evaluación: Revisado por:

Figura 8 Prototipo de interfaz Adicionar plan del período de prueba

Precondiciones	Se ha registrado al menos una tarea en el sistema El sistema verifica que el plan del período de prueba no esté siendo utilizado en otra parte del sistema.
-----------------------	--

Flujo de eventos
Flujo básico Modificar plan del período de prueba

1. Se selecciona el plan de período de prueba.
2. El sistema verifica que el plan del período de prueba se pueda modificar.
3. Si es posible modificar el plan se activa, y es posible presionar la opción **Modificar** del menú de opciones.
4. El sistema muestra y permite modificar los datos del plan seleccionado.
5. Se pueden modificar los datos siguientes:
 Denominación: Denominación del plan de período de prueba (Campo de texto hasta 100 caracteres, campo obligatorio).
 Estado: Estado en el cual se encuentra el plan del período que puede ser abierto, propuesto o cerrado (Campo de selección, obligatorio).
 Fecha inicio: (Campo de fecha, obligatorio).
 Fecha de terminación: (Campo de fecha, obligatorio).

	Revisado por: (Campo de selección, obligatorio). Evaluación: (Campo de selección).
6.	El sistema valida los datos introducidos.
7.	Si los datos son correctos el sistema los registra.
8.	El sistema confirma el registro de los datos.
9.	Concluye el requisito.
Poscondiciones	
1.	Se modificaron los datos del plan de período de prueba.
Flujos alternativos	
Flujo alternativo 7.a Información errónea	
1.	El sistema señala los datos erróneos y permite corregirlos.
2.	El usuario corrige los datos.
3.	Volver al paso 6 del flujo básico.
Flujo alternativo 7.b Existen campos vacíos	
1.	El sistema muestra un cartel de que existen campos vacíos.
2.	El usuario completa los campos vacíos.
3.	Volver al paso 6 del flujo básico.
Poscondiciones	
1.	NA (No aplica).
Flujo alternativo *.a El usuario cancela la acción	
1.	Concluye el requisito.
Poscondiciones	
1.	No se registran las modificaciones realizadas.
Validaciones	
1.	Se validan los datos según lo establecido en el Modelo conceptual CSG-ERP-CH-001.
Relaciones	Requisitos Incluidos NA
	Extensiones NA
Conceptos	Plan del período de prueba de Visibles en la interfaz: Denominación. Asignada a Estado Fecha inicio Fecha de terminación Revisado por Evaluación Utilizados internamente: Identificador

Tabla 3 Especificación de requisito Modificar plan del período de prueba

El prototipo de interfaz 'Modificar plan del período de prueba' presenta los siguientes campos y controles:

- Carné de identidad:** Campo de texto.
- Nombre:** Campo de texto.
- Primer apellido:** Campo de texto.
- Segundo apellido:** Campo de texto.
- Buscar:** Botón para buscar el plan.
- Denominación:** Campo de texto.
- Asignada a:** Selector de lista desplegable.
- Estado:** Selector de lista desplegable.
- Fecha inicio:** Campo de fecha con icono de calendario.
- Fecha de terminación:** Campo de fecha con icono de calendario.
- Evaluación:** Selector de lista desplegable.
- Revisado por:** Selector de lista desplegable.
- Aceptar:** Botón para confirmar los cambios.
- Cancelar:** Botón para cancelar los cambios.

Figura 9 Prototipo de interfaz Modificar plan del período de prueba

Precondiciones	<p>Se ha registrado al menos un plan del período de prueba en el sistema.</p> <p>El sistema verifica que el plan del período de prueba a eliminar no esté siendo utilizado en otra parte del sistema.</p>
Flujo de eventos	
Flujo básico Eliminar plan del período de prueba	
1.	Se selecciona el plan de período de prueba a eliminar.
2.	El sistema verifica que se pueda eliminar el plan del período de prueba.
3.	Si es posible eliminar el plan del período de prueba se activa, y es posible presionar la opción Eliminar del menú de opciones.
4.	Se solicita confirmación para eliminar el plan del período de prueba.
5.	Si el usuario confirma la eliminación del plan del período de prueba.
6.	El sistema confirma que ha sido eliminado el plan del período de prueba.
7.	Concluye el requisito.
Poscondiciones	1. Se eliminó el plan del período de prueba.
Flujos alternativos	
Flujo alternativo 4.a El usuario cancela la confirmación de eliminar el plan.	
1.	El plan del período no se elimina.
Poscondiciones	1. NA
Flujo alternativo *.a El usuario cancela la acción	
1.	Concluye el requisito.
Poscondiciones	1. NA
Validaciones	1. Se validan los datos según lo establecido en el Modelo conceptual CSG-ERP-CH-001.
Relaciones	Requisitos NA
	Incluidos

	Extensiones	NA
Conceptos	Plan del período de prueba	<p>Visibles en la interfaz:</p> <p>NA</p> <p>Utilizados internamente:</p> <p>Denominación.</p> <p>Asignada a</p> <p>Estado</p> <p>Fecha inicio</p> <p>Fecha de terminación</p> <p>Revisado por</p> <p>Evaluación</p>

Tabla 4 Especificación de requisito Eliminar plan del período de prueba

Precondiciones	Se ha registrado al menos un plan de período de prueba del sistema.	
Flujo de eventos		
Flujo básico Listar plan del período de prueba		
1.	El sistema muestra un listado de todos los planes del período de prueba registrados en el sistema. Se muestran:	
	Denominación	
	Estado	
	Asignada a	
	Revisado por	
	Evaluación	
2.	Concluye el requisito.	
Poscondiciones		
1.	NA	
Flujos alternativos		
Flujo alternativo		
1.	NA	
Poscondiciones		
1.	NA	
Validaciones		
1.	NA	
Relaciones	Requisitos Incluidos	NA
	Extensiones	NA
Conceptos	Plan del período de prueba	<p>Visibles en la interfaz:</p> <p>Denominación</p> <p>Asignada a</p> <p>Estado</p> <p>Revisado por</p> <p>Evaluación</p> <p>Utilizados internamente:</p> <p>Identificador</p>

Tabla 5 Especificación de requisito Listar plan del período de prueba

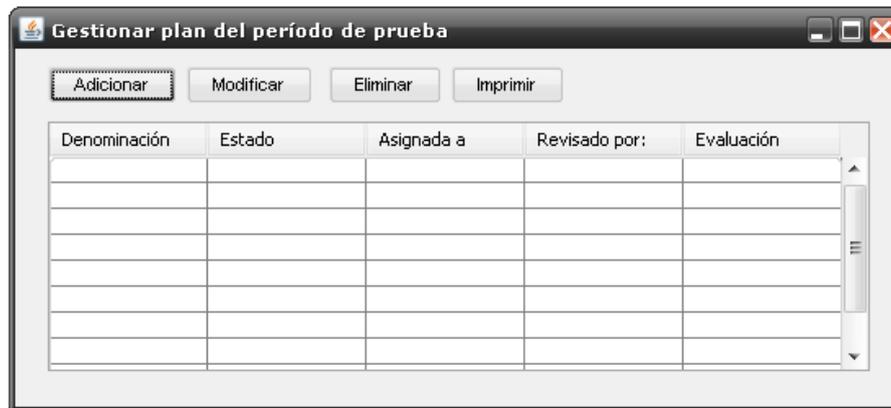


Figura 10 Prototipo de interfaz Gestionar plan del período de prueba

Precondiciones	Se ha registrado al menos un plan de período de prueba en el sistema.	
Flujo de eventos		
Flujo básico Imprimir plan del período de prueba		
1.	El sistema permite seleccionar el plan que se desea imprimir.	
2.	El sistema permite presionar la opción Imprimir del menú de opciones.	
3.	El sistema imprime el plan del período seleccionado.	
4.	Concluye el requisito.	
Poscondiciones		
1.	NA	
Flujos alternativos		
Flujo alternativo *.a El usuario cancela la acción		
1.	Concluye el requisito.	
Poscondiciones		
1.	No se imprime la información.	
Flujo alternativo 2.a El sistema permite realizar una vista previa		
1.	El sistema permite mostrar una vista previa de lo que se desea imprimir.	
Poscondiciones		
1.	Se muestra la información.	
Flujo alternativo * No se pueden imprimir los datos por errores en el sistema, la red o la impresora.		
1.	El sistema notifica al usuario que los datos no pueden ser impresos.	
Poscondiciones		
1.	NA.	
Validaciones		
1	NA.	
Relaciones	Requisitos	NA
	Incluidos	
	Extensiones	NA

Conceptos	Plan período prueba	del de	Visibles en la interfaz: Denominación Asignada a Estado Revisado por Evaluación Utilizados internamente: NA
------------------	------------------------------------	-------------------	--

Tabla 6 Especificación de requisito Imprimir plan del período de prueba

2.5 Diseño del sistema

2.5.1 Diagrama de componentes

En el diagrama de componente se representan, los componentes, interfaces y la relación de cada componente con la interfaz que utilizan. En la siguiente figura 11 se muestra el diagrama propuesto para el proceso de Selección e Integración del subsistema Capital humano:

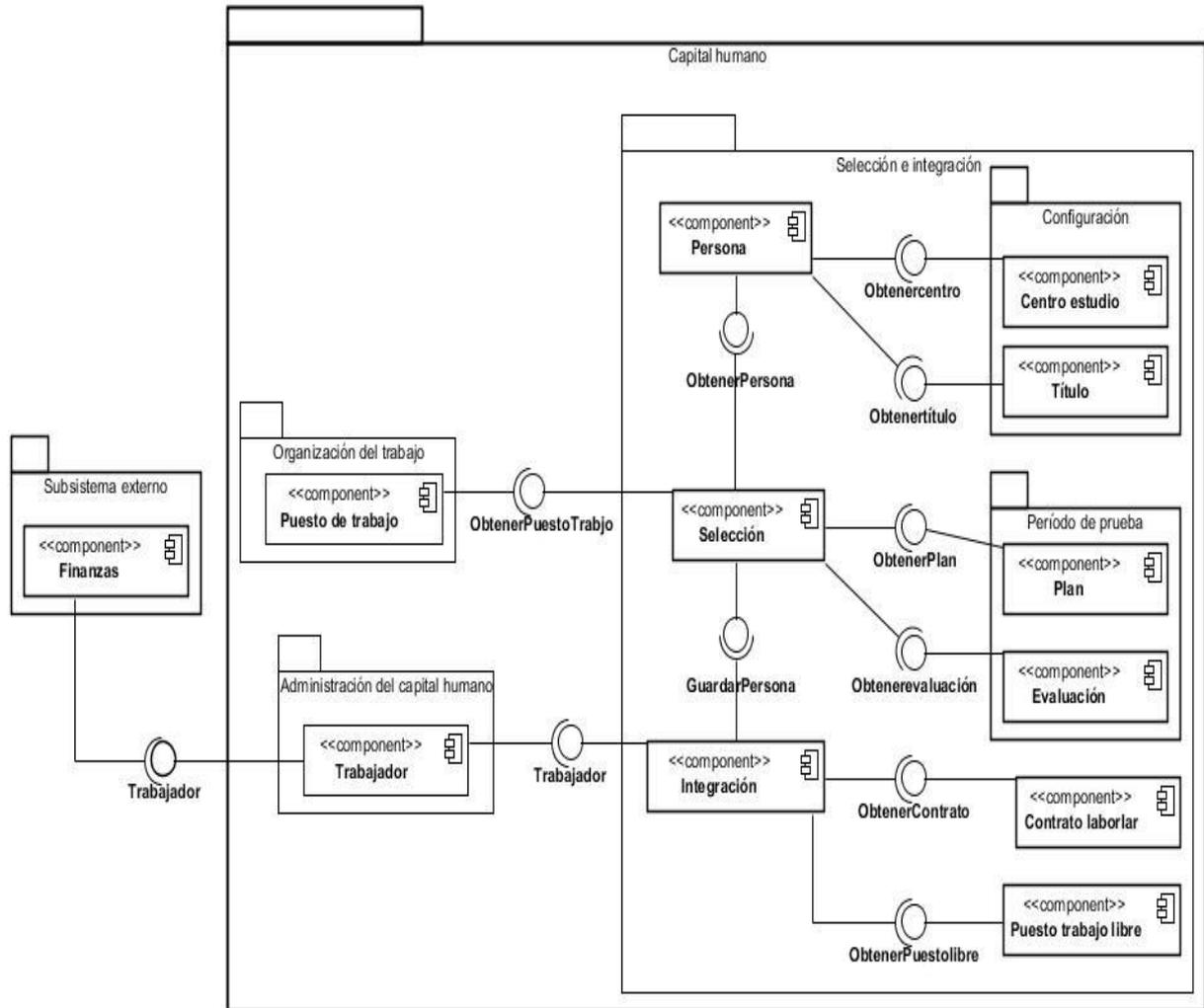


Figura 11 Diagrama de componentes

En el diagrama de componentes se puede observar la dependencia que existe entre los diferentes componentes representados, a continuación se describe cada componente representado del sistema:

Persona: este componente le brinda el listado de persona que el componente selección necesita. El componente selección recibe el título y centro de estudio el cual es brindando por el componente denominado configuración.

Selección: este componente recibe la persona, el plan del período de prueba y la evaluación proveniente de los componentes persona y período prueba, brindándole como resultado la persona al componente integración.

Integración: recibe la persona, que le brinda el componente selección, el contrato de trabajo y el puesto de trabajo libre, brinda finalmente el trabajador conformado al componente trabajador. El cual puede ser utilizado por otro componente fuera del subsistema como ejemplo el componente Finanzas.

2.5.2 Diagrama del modelo de datos

El modelo de datos expresa las propiedades dinámicas y estáticas de una aplicación, se utiliza para describir la estructura que posee la base de datos, así como los datos, sus relaciones y las restricciones que deben cumplirse. De acuerdo con el modelo de datos propuesto cuenta con 47 tablas donde 9 tablas son nomencladores, y tres de ellas pertenecen a otra relación externa.

Dentro del modelo se cuenta con la tabla selec.Planperíodoprueba, la misma cuenta con los atributos como el identificador del plan, la denominación del plan, las fechas de inicios y fecha de fin que son del tipo de dato date; se relaciona con la tablas selec.evaluación y selec.trabajador donde un trabajador tiene un plan del período de prueba y el plan del período puede pertenecer a varios trabajadores. También el plan tiene una sola evaluación, y la evaluación puede pertenecer a varios planes del período de prueba. Todas las tablas del modelo de la base de datos contienen un atributo denominado identificador, el cual es el atributo distintivo entre cada uno de las tablas. El modelo de datos se puede encontrar en el anexo 8.

2.5.2 Diagramas de clases del diseño

El diagrama de clases del diseño describe la estructura de un sistema, donde se muestra los atributos, operaciones, clases y las relaciones entre ellas. Se realizan los diagramas de clase del diseño mediante el uso de estereotipos web tales como: **server page** que representa la página web que tiene el código que se ejecuta en el servidor, **client page** es una página web con formato HTML, **form** es el formulario para la entrada de datos y **JavaScript** es un archivo de texto plano que contiene los **.js** que guardan funciones y variables globales que se ejecutarán en la página web. Sirve como una entrada fundamental para el programador a la hora de implementar la solución propuesta. El diseño que se presenta incluye las siguientes clases:

Clases	Descripción
Librería Extjs	Esta librería contienen los componentes generados a través de la librería JavaScript Extjs.
ZendExt_Controller_Secure	Encargada de gestionar acciones personalizadas, está integrada a la seguridad.
Paquete Model	Encargado de manejar los datos dentro del componente. Contiene Dominio y Negocio.
ZendExt_Model	Modelo gestor de negocio que permite iniciar la conexión a la base de datos.
IoC (Control de	Es la encargada de controlar los servicios.

inversiones)	
Controller	Implementan la lógica del negocio que se está informatizando

Tabla 7 Clases comunes en los diagramas de clases del diseño

A continuación se muestran los diagramas de clases del diseño correspondiente al sistema con sus descripciones. En la siguiente figura se muestra el diagrama de clases del diseño perteneciente al gestionar evaluación en el período de prueba. Donde las clases `gestionarEvaluaciónpp.js` y `GestionarEvaluaciónpp.phtml` pertenecen a la capa de presentación. La clase `GestionarEvaluaciónppController` es la encargada de establecer la comunicación existente entre la vista y el modelo de datos, el paquete `Model` es el encargado de representar la clases `Modelo` la cual es la encargada de lógica del negocio, el acceso a dato se encarga de todas las clases perteneciente al Dominio, además de que las clases `dat` extiende de las clases base correspondiente, ejemplo de esto es la clase `DatEvaluaciónpp` extiende de la clase `BaseDatEvaluaciónpp`, esto significa que la clase `DatEvaluaciónpp` accede a los datos que presenta la clase base de la tabla de datos correspondiente.

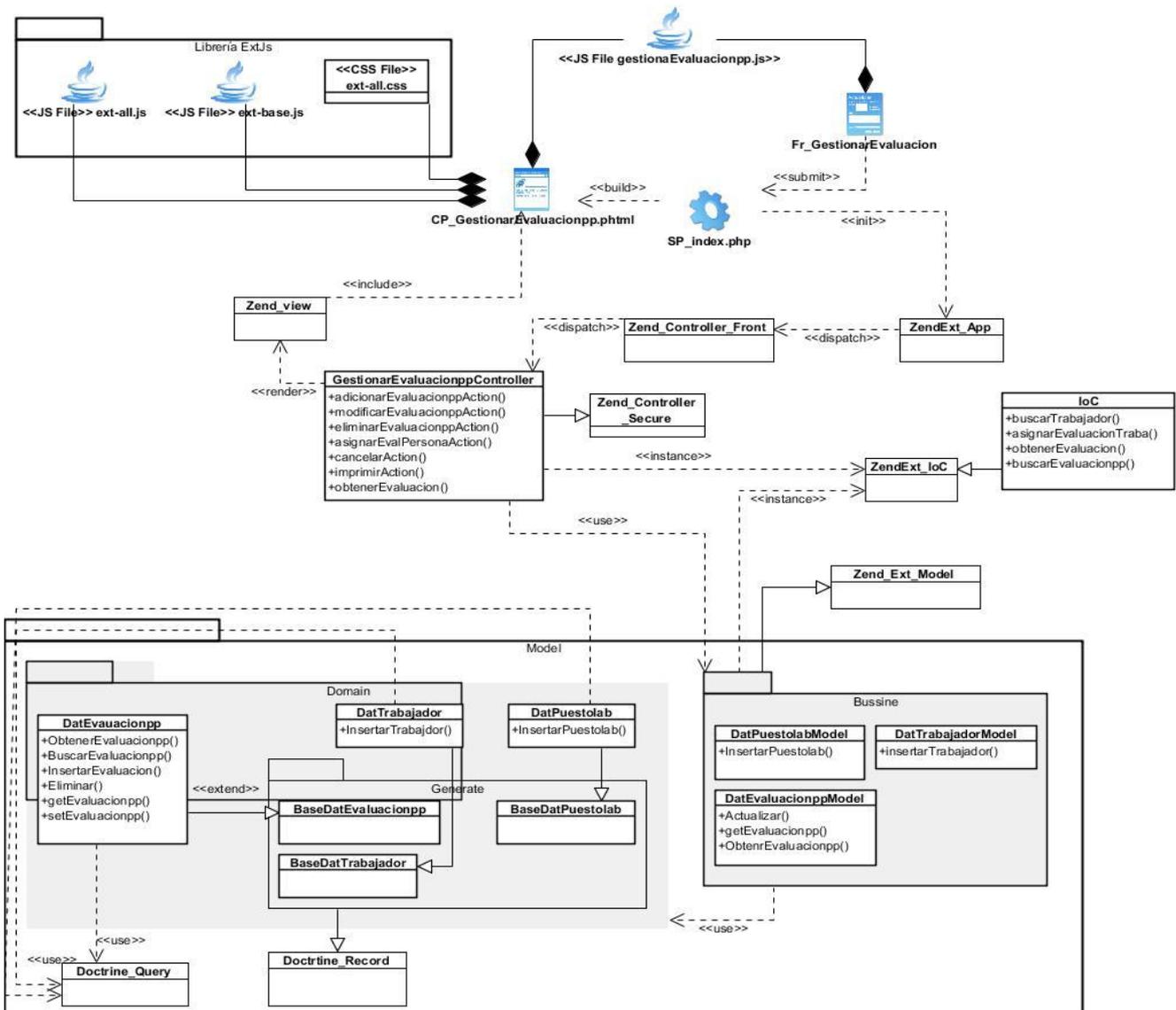


Figura 12 Diagrama clases del diseño Gestionar evaluación en el período de prueba.

Clase	Método	Descripción
GestionarEvaluaciónppController	adicionarEvaluaciónppAction()	Crea un objeto de tipo evaluación con los atributos correspondientes a una evaluación, como el identificador de la evaluación, el valor de la evaluación.
	buscarEvaluaciónppAction()	Permite buscar una evaluación.
	modificarEvaluaciónppAction(evaluación)	Realiza un llamado al método

	ción)	de buscar evaluación de la clase DatEvaluaciónpp donde se pasa por parámetro el identificador.
	asignarEvaluaciónppAction()	Permite asignar la evaluación a una persona que se encuentre en el sistema.
	obtenerEvaluaciónppAction()	Permite obtener la evaluación de una persona determinada que se encuentre registrada en el sistema.
	eliminarEvaluaciónppAction()	Permite eliminar la evaluación que se encuentra en el sistema.
	aceptarDatosAction	Permite guardar la petición de crear la evaluación en el sistema.
	cancelarDatosAction()	Cancela la petición de crear una evaluación en el sistema.

Tabla 8 Descripción del diagrama diseño de clases Gestionar evaluación en el período de prueba

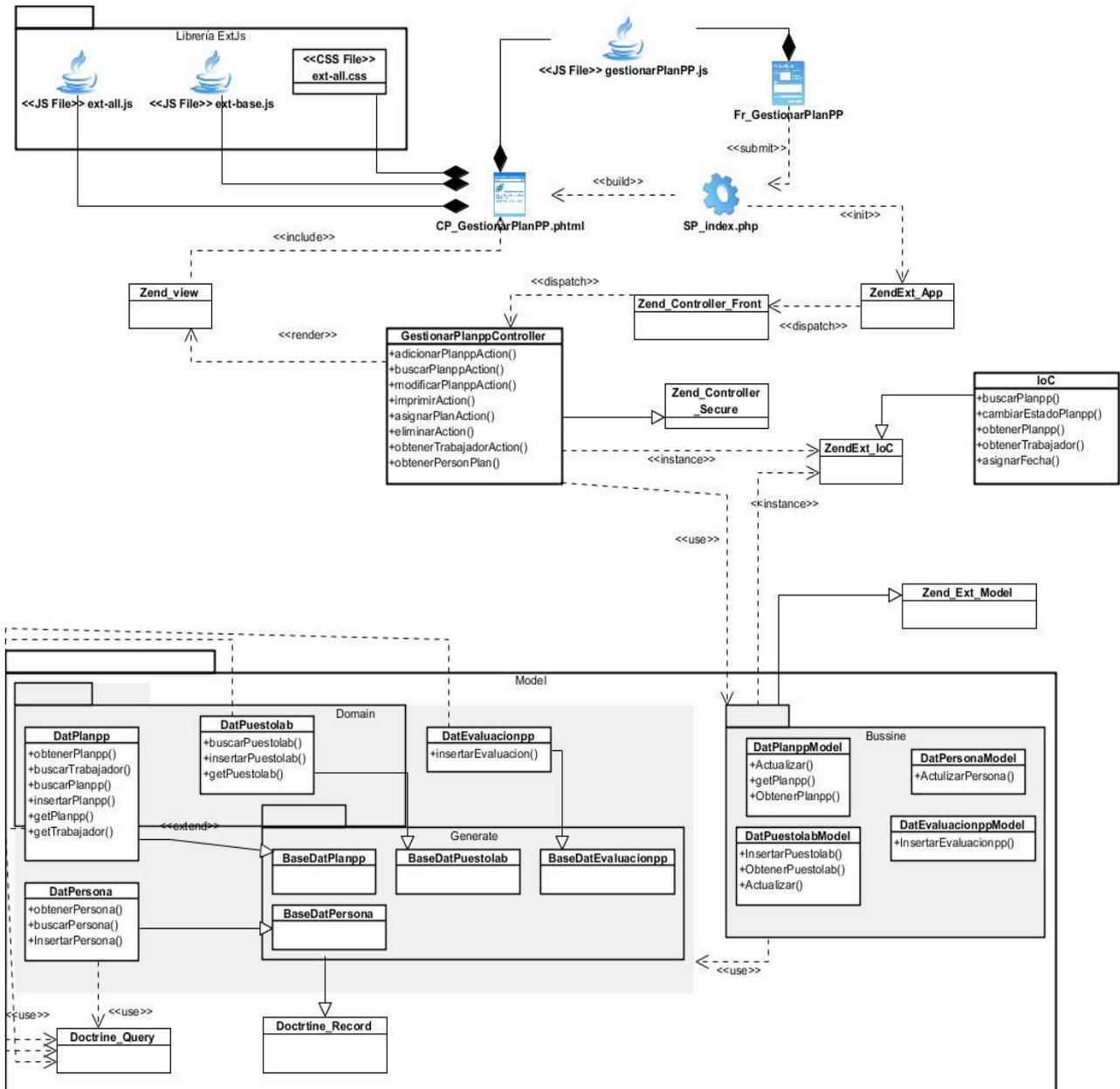


Figura 13 Diagrama de clases de diseño Gestionar plan en el período de prueba

Clase	Método	Descripción
GestionarPlanppController	adicionarPlanppAction()	Crea un objeto de tipo plan con los atributos correspondientes a un plan como el identificador del plan, la denominación fecha de inicio y fecha de fin.
	buscarPlanppAction()	Permite buscar un plan.

	modificarPlanppAction(planpp)	Realiza un llamado al método de buscar plan de la clase DatPlanpp donde se pasa por parámetro el identificador.
	asignarPlanppAction()	Permite asignarle el plan a un trabajador que se encuentre en el sistema.
	obtenerPersonaplanppAction()	Permite obtener la persona que tenga asignada el plan del período de prueba.
	eliminarPlanppAction()	Permite eliminar el plan que se encuentra en el sistema.
	estaPlanppAction()	Busca si el plan está en el sistema y muestra si está asignado o no. Muestra el estado del mismo.
	aceptarDatosAction	Permite guardar la petición de crear el plan en el sistema.
	cancelarDatosAction()	Cancela la petición de crear un plan en el sistema.

Tabla 9 Descripción del diagrama diseño de clases Gestionar plan del período de prueba

2.6 Patrones empleados

Para la realización de la etapa de diseño del sistema se emplearon los patrones de diseño expuestos en el capítulo de fundamentación de teórica proporcionando que estos sean reusables, cada uno se emplean de la siguiente manera:

Los patrones GRASP, se encargan de la asignación de las responsabilidades. Para este trabajo se utilizaron:

El patrón experto, incide específicamente en las clases del negocio del paquete Model, ya que cada una de las clases son expertas en la información que poseen y en las clases del paquete *generate* porque son las encargadas de la información que contienen en la base de datos.

El patrón creador permite introducir instancias en todas las clases que poseen responsabilidades específicas a cumplir, se emplea en todas las clases controladoras del sistema como por ejemplo la

GestionarPlanppController y GestionarEvaluaciónppController ya que son las encargadas de crear las instancias de las clases que controlan, para este ejemplo se tienen las clases DatEvaluaciónpp y Datplanpp.

El patrón Alta cohesión se emplea en las clases Modelo y Dominio, ya que controla el registro de las evaluaciones en este caso, evitando que la controladora se sobrecargue.

El patrón Bajo acoplamiento se evidencia en todas las clases del diseño para lograr clases más independientes y reutilizables.

También se utilizan los patrones GOF tales como el patrón de creación Singleton, que está diseñado para restringir la creación de objetos pertenecientes a una clase o el valor de un tipo a único objeto. Consiste en garantizar que una clase solo tenga una instancia y proporcionar un punto de acceso global. Este patrón se utiliza mediante las conexiones a la base de datos donde si ya el objeto de conexión está creado no es necesario volver a crear uno nuevo sino que se establece la conexión desde un mismo punto de acceso.

Una de las clases donde se puede ver el patrón estructural fachada es la de GestionarPlanppController, encargándose del control de las peticiones del usuario mediante una serie de datos ubicados dentro y fuera del sistema que interactúan a través de la fachada IoC.

El patrón de comportamiento cadena de responsabilidad se evidencia cuando desde la vista se solicita información que se encuentra en la base de datos, esta es atendida en primer lugar por la controladora, luego por la IoC, la modelo, la de negocio y por último la de dominio, de este modo es que se evidencia este patrón.

El patrón Modelo Vista Controlador separa los datos, la interfaz de usuario y la lógica del negocio en tres capas diferentes:

- La Vista, que contiene las clases necesarias para generar la interfaz de usuario. Por ejemplo, CP_GestionarEvaluaciónpp.phtml y gestionaEvaluaciónpp.js, realizan la petición necesaria al controlador GestionarEvaluacionController
- El Controller es el responsable de la gestión de eventos entre las de dominio y las de modelo.
- El Modelo, a su vez, se encuentra estructurado en dos paquetes fundamentales: el paquete de negocio que contiene la lógica del negocio y el paquete de dominio con el acceso a los datos y las clases generadas para el mapeo con la base de datos. Ver en el anexo 9 la aplicación de este patrón.

2.7 Conclusiones parciales

Una vez terminado el análisis y diseño del sistema se concluye que con la utilización de la herramienta se realizó el mapa de relaciones internas y externas del proceso, los diagramas de procesos y los diagramas correspondientes al diseño como el modelo de datos. Con la aplicación de las técnicas de captura de requisito se obtuvo 8 agrupaciones de requisitos para un total de 51 requisitos del sistema. Cada requisito cuenta con su descripción permitiendo que se utilicen como base. Para el diseño se elaboró el modelo de datos, los diagramas de clases del diseño para cada una de las agrupaciones de requisitos existentes. También se presenta el diagrama de componentes donde se muestra los servicios que brinda y recibe el componente Selección e Integración. Como resultado del análisis y diseño quedan sentadas las bases para la implementación

CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DE LOS RESULTADOS

3.1 Introducción

En el presente capítulo se muestran las técnicas aplicadas para validar los requisitos descritos en el capítulo anterior y las métricas que validarán el diseño propuesto para el desarrollo del proceso Selección e Integración.

3.2 Validación de los resultados obtenidos

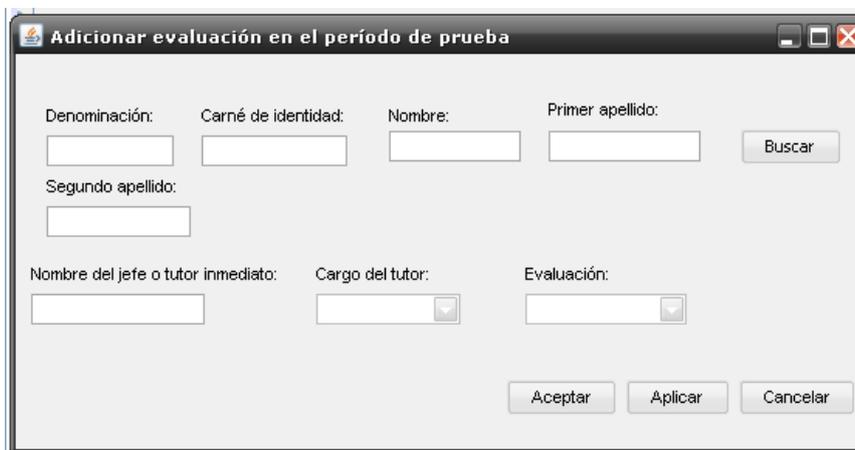
Se muestran cada uno de los resultados arrojados luego de las validaciones.

3.2.1 Validación del proceso de negocio

Una vez descrito el proceso de negocio de Selección e Integración se procede a su validación mediante la aplicación de la técnica de validación RTF, **revisión técnica formal**, la misma se lleva a cabo mediante una reunión, la cual fue realizada con el especialista funcional a cargo del módulo Capital humano Lic. Armando Hernández González y la analista de la línea de Capital humano, donde se revisó cada una de las descripciones de proceso en cuestión, mediante la aplicación de la RTF se evita que los errores se propaguen hacia una siguiente actividad, se aprueba mediante la firma de las descripciones del proceso Selección e Integración del especialista funcional a través del acta de aceptación de la validación del proceso de negocio.

3.2.1.1 Técnicas aplicadas para la validación de requisitos

Luego de identificar los requisitos mediante el uso de las técnicas de capturas descritas en capítulos anteriores, los mismos se validaron mediante **la elaboración de prototipos de interfaz** de usuario donde se crearon los prototipos de interfaces de acuerdo con los resultados que arrojaron cada una de las técnicas de captura de requisitos aplicadas, permitiendo que el especialista funcional pudiera ver cómo debe quedar el entorno del sistema para su mejor comprensión. Los prototipos que se presentan a continuación validan las funcionalidades de Gestionar evaluación en el período de prueba. Los prototipos que validan las demás funcionalidades se podrán encontrar en los anexos.



The screenshot shows a window titled "Adicionar evaluación en el período de prueba". It contains several input fields and buttons. The fields are arranged in two rows. The first row has four text boxes labeled "Denominación:", "Carné de identidad:", "Nombre:", and "Primer apellido:", followed by a "Buscar" button. The second row has a text box labeled "Segundo apellido:". The third row has three text boxes labeled "Nombre del jefe o tutor inmediato:", "Cargo del tutor:", and "Evaluación:", with the last two having dropdown arrows. At the bottom, there are three buttons: "Aceptar", "Aplicar", and "Cancelar".

Figura 14 Prototipo de interfaz de usuario Adicionar evaluación en el período de prueba

El prototipo de interfaz de usuario muestra una ventana con el título "Adicionar plan del período de prueba". La ventana contiene los siguientes campos de entrada:

- Carné de identidad:
- Nombre:
- Primer apellido:
- Segundo apellido:
- Denominación:
- Asignada a:
- Estado:
- Fecha inicio:
- Fecha de terminación:
- Evaluación:
- Revisado por:

Además, hay un botón "Buscar" a la derecha de los campos de nombre y apellidos, y tres botones "Aceptar", "Aplicar" y "Cancelar" en la parte inferior de la ventana.

Figura 15 Prototipo de interfaz de usuario Adicionar plan del período de prueba

Las interfaces se realizan en el IDE NetBeans 6.9. Otra de las técnicas de validación de requisitos empleada fue la **revisión técnica formal (RTF)**, luego de terminar las especificaciones de los requisitos se entregan al analista para su revisión. Mediante esta técnica de validación se verificó que cada requisito responda a lo que necesita el cliente. En la revisión de cada plantilla se trata de encontrar si existe alguna incoherencia, falta de claridad en las descripciones o ausencia de conceptos, para poder corregirlos y erradicarlos de manera tal que se presente una descripción detallada. Ya finalizadas las especificaciones se realizan reuniones con el funcional, el cual se encarga de validar que cada una de las especificaciones cumpla con la características de que no sean ambiguas y que cada uno de los requisitos cumplan con la necesidad del cliente.

La **lista de chequeo** mediante esta técnica se hizo necesaria la aplicación del criterio para la evaluación y aceptación de los requisitos, mediante la aplicación de las métricas para la validación de requisitos como son correctitud, completitud y consistencia, se explican en detalles en epígrafes posteriores.

Por tanto en los encuentros realizados con el especialista funcional se logró una buena aceptación del sistema a desarrollar como resultado de cada uno de los encuentros planificados, se obtuvo el acta de aceptación, quedando como constancia de la satisfacción del producto por parte del especialista funcional Lic. Armando Hernández González. Ver anexo 9.

3.3 Métricas utilizadas para la validación

3.3.1 Validación de requisitos

Correctitud: Es utilizada para validar que la especificación de requisitos contiene todos los requisitos necesarios mediante la siguiente fórmula:

$$X = D/T,$$

Donde D: Total de observaciones de correctitud realizadas en la validación:

T: Total de requisitos revisados.

X: Correctitud.

$$X = 3/51$$

$$X = 0.05$$

El resultado anterior fue aplicado para un total de 51 requisitos donde se tienen 3 observaciones del negocio.

Compleitud: Es utilizada para determinar si en plantilla de especificación de requisitos se ha omitido alguna sección, mediante la fórmula:

$$X = 1 - O/S$$

Donde O: Total de observaciones de completitud.

S: Total de secciones del documento.

X: Completitud.

$$X = 1 - 0/6$$

$$X = 1$$

Se tiene como resultado que del total de secciones obligatorias por cada documento de descripción se tienen 0 observaciones en el registro de que no hubo secciones de formato vacías.

Consistencia: Determina si la especificación es consistente en cuanto a:

$$X = C/T$$

Donde C: total de observaciones de consistencia.

T: Total de requisitos revisados.

X: Consistencia.

$$X = C/T$$

$$X = 7/51$$

$$X = 0.13$$

El resultado anterior fue aplicado para un total de 51 requisitos se tiene 7 observaciones de consistencia.

Luego de cada uno de los cálculos realizados se concluye que las especificaciones de requisitos propuestos para el sistema son aceptadas, ya que cumplen con los criterios de evaluación en cuanto a la correctitud, completitud y consistencia, donde se tiene que para la aceptación de la correctitud su valor es de 0.05 a partir de las observaciones de correctitud realizadas siendo menor de 0.10, el valor de la completitud es de 1 siendo mayor que 0.90 y el valor de consistencia es de 0.13 siendo menor que 0.20. Por tanto de los valores obtenidos quedan validados los requisitos del sistema.

3.3.2 Validación del diseño

El diseño se valida mediante la aplicación de la métrica Tamaño operacional entre clases (TOC) y Relación entre clases (RC). Dichas métricas fueron aplicadas solamente a las Model y Controller contando así con un total de 72 clases y un promedio de 2.95 en la métrica TOC y 1.11 en la métrica RC.

Tamaño operacional entre clases

TOC abarca los atributos de calidad:

- ✓ Responsabilidad: Consiste en la responsabilidad asignada a una clase en un marco de modelado de un dominio o concepto de la problemática propuesta.
- ✓ Complejidad de implementación: Consiste en el grado de dificultad que tiene implementar un diseño de clases determinado.
- ✓ Reutilización: Consiste en el grado de reutilización presente en una clase o estructura de clase dentro de un diseño de *software*.

Atributo de calidad	Modo en que lo afecta
Responsabilidad	Un aumento del TOC implica un aumento de la responsabilidad asignada a la clase.
Complejidad de implementación	Un aumento del TOC implica un aumento de la complejidad de implementación de la clase.
Reutilización	Un aumento del TOC implica una disminución del grado de reutilización de la clase.

Tabla 10 Tamaño operacional de la clase

En esta métrica los atributos de la calidad Responsabilidad y Complejidad de implementación son inversamente proporcionales a la Reutilización, se puede decir que mientras mayor sea la Responsabilidad y Complejidad de implementación de una clase, menor será su nivel de Reutilización.

Resultado obtenido mediante el uso de la métrica TOC

Los valores de umbrales para evaluar el diseño propuesto se muestran en la siguiente figura 13:

	Categoría	Criterio
Responsabilidad	Baja	\leq Prom.
	Media	Entre Prom. y 2* Prom.
	Alta	$>$ 2* Prom.
Complejidad implementación	Baja	\leq Prom.
	Media	Entre Prom. y 2* Prom.
	Alta	$>$ 2* Prom.
Reutilización	Baja	$>$ 2* Prom.
	Media	Entre Prom. y 2* Prom.
	Alta	\leq Prom.

Figura 16 Valores umbrales de TOC

A continuación se muestra los resultados que arrojó la aplicación de esta métrica:

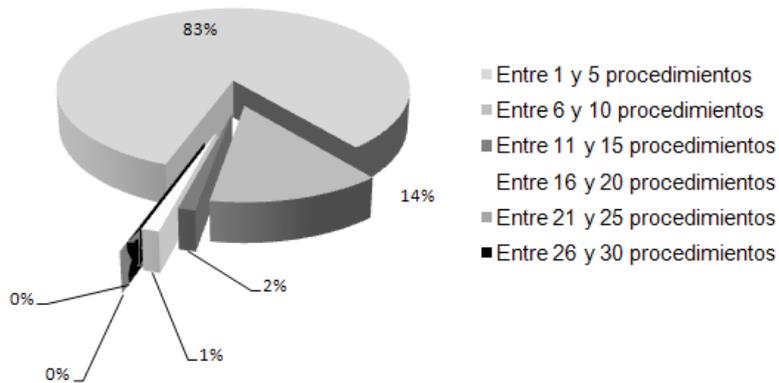


Figura 17 Gráfica de % según la cantidad de procedimientos

Responsabilidad de las clases

Responsabilidad	Cantidad de clases
Baja	43
Media	17
Alta	12

Categoría	Porcentaje
Baja	60%
Media	23%
Alta	17%

Tabla 11 Resultado de la evaluación de la métrica TOC en el atributo Responsabilidad

Complejidad de implementación de las clases

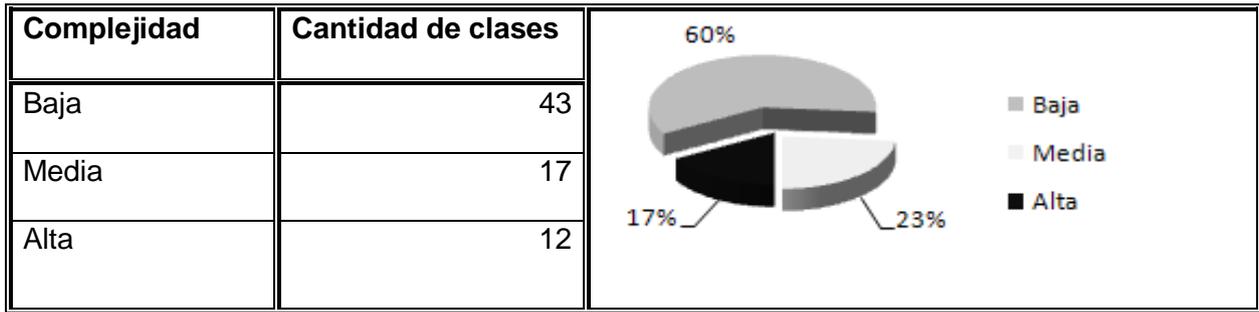


Tabla 12 Resultado de la evaluación de la métrica TOC en el atributo Complejidad

Reutilización de las clases

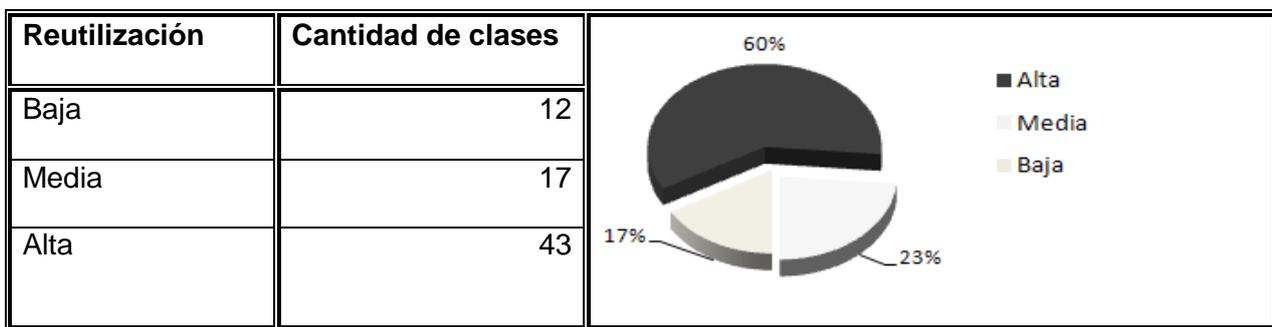


Tabla 13 Resultado de la evaluación en la métrica TOC en el atributo de Reutilización

Una vez aplicada la métrica se puede deducir de acuerdo con los resultados obtenidos que el diseño del sistema Selección e Integración tiene una calidad aceptable teniendo en cuenta que el 97% de las clases presentes en el diseño cuentan con una baja cantidad de procedimientos a efectuar. Se concluye que el 83% de las clases poseen evaluaciones positivas en los atributos Responsabilidad, Complejidad de implementación y Reutilización.

Relación entre clases

RC abarca los atributos de calidad:

- ✓ Acoplamiento: Consiste en el grado de dependencia o interconexión de una clase o estructura de clase, con otras, está muy ligada a la característica de Reutilización.
- ✓ Complejidad de mantenimiento: Consiste en el grado de esfuerzo necesario a realizar para desarrollar un arreglo, una mejora o una rectificación de algún error de un diseño de *software*. Puede influir indirecta, pero fuertemente en los costes y la planificación del proyecto.
- ✓ Reutilización: Consiste en el grado de reutilización presente en una clase o estructura de clase dentro de un diseño de *software*.
- ✓ Cantidad de pruebas: Consiste en el número o el grado de esfuerzo para realizar las pruebas de calidad (unidad) del producto (componente, módulo, clase y conjunto de clases.) diseñado.

Atributo de calidad	Modo en que lo afecta
Acoplamiento	Un aumento del RC implica un aumento del acoplamiento de la clase.
Complejidad de mantenimiento	Un aumento del RC implica un aumento de la complejidad de mantenimiento de la clase.
Reutilización	Un aumento del RC implica una disminución en el grado de reutilización de la clase.
Cantidad de pruebas	Un aumento del RC implica un aumento en la cantidad de pruebas de unidad necesarias para probar una clase.

Tabla 14 Relaciones entre clases

En esta métrica los atributos de Acoplamiento, Complejidad de mantenimiento y Cantidad de pruebas son inversamente proporcionales a la Reutilización, es decir, que mientras mayor sea el Acoplamiento, Complejidad de mantenimiento y Cantidad de pruebas menor será su nivel de Reutilización.

Resultado obtenido mediante el uso de la métrica RC

Los valores de umbrales para evaluar el diseño propuesto se muestran en la siguiente figura 14:

	Categoría	Criterio
Acoplamiento	Ninguno	0
	Bajo	1
	Medio	2
	Alto	>2
	Categoría	Criterio
Complejidad Mant.	Baja	\leq Prom.
	Media	Entre Prom. y 2*Prom.
	Alta	$> 2*Prom.$
	Categoría	Criterio
Reutilización	Baja	$>2* Prom.$
	Media	Entre Prom. y 2*Prom.
	Alta	$\leq Prom.$
	Categoría	Criterio
Cantidad de Pruebas	Baja	$\leq Prom.$
	Media	Entre Prom. y 2*Prom.
	Alta	$> 2*Prom.$

Figura 18 Valores umbrales para RC

A continuación se muestra los resultados que arrojó la aplicación de esta métrica:

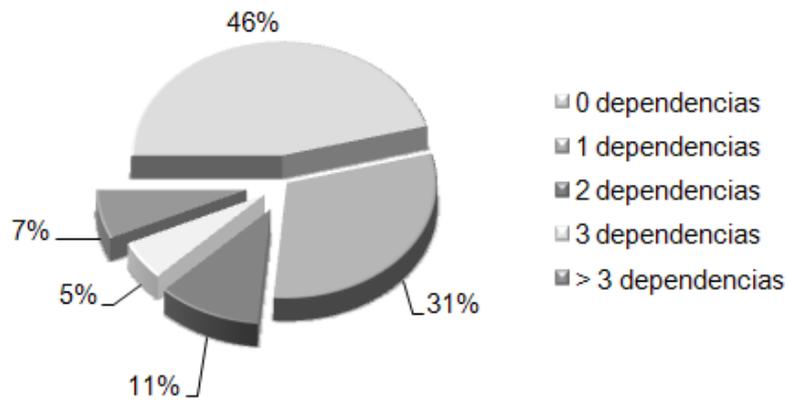


Figura 19 Gráfica de % de clases según la cantidad de dependencias

Acoplamiento de clases

Acoplamiento	Cantidad de clases
Ninguno	33
Bajo	22
Medio	8
Alto	9

Nivel de acoplamiento	Porcentaje
Ninguno	46%
Bajo	31%
Medio	11%
Alto	12%

Tabla 15 Resultado de la evaluación en la métrica RC en el atributo de Acoplamiento

Complejidad de mantenimiento

Complejidad	Cantidad de clases
Baja	55
Media	8
Alta	9

Nivel de complejidad	Porcentaje
Baja	76%
Media	11%
Alta	13%

Tabla 16 Resultado de la evaluación en la métrica RC en el atributo de Complejidad

Cantidad de prueba

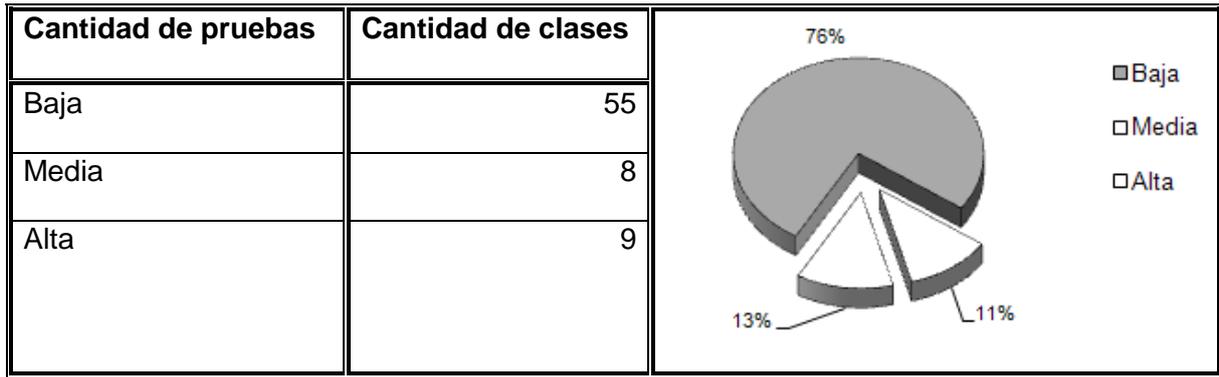


Tabla 17 Resultado de la evaluación en la métrica RC en el atributo de Cantidad de prueba

Reutilización

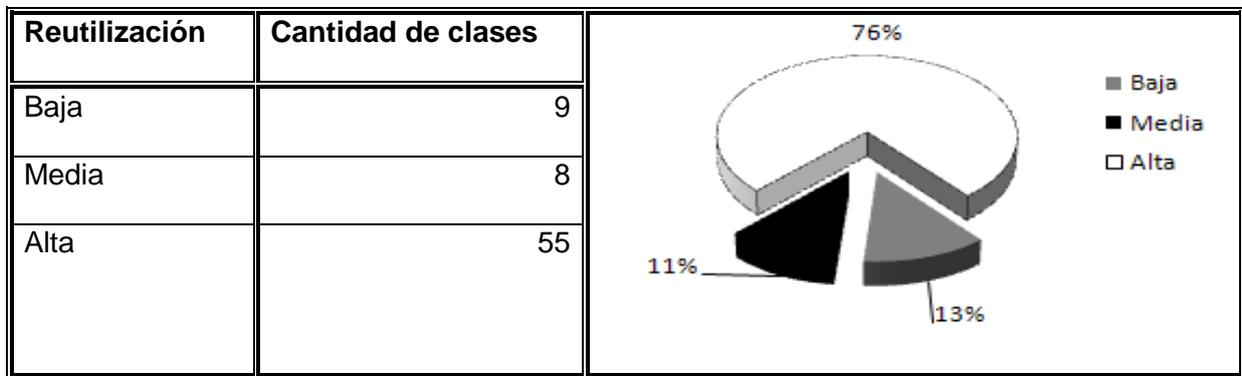


Tabla 18 Resultado de la evaluación en la métrica RC en el atributo de Reutilización

Luego de haber aplicado la métrica al diseño del sistema Selección e Integración se puede deducir de acuerdo con los resultados obtenidos que tiene una calidad aceptable teniendo en cuenta que el 71% de las clases presentes en el diseño cuentan con una baja cantidad de relaciones de uso. Se concluye que el 87% de las clases poseen evaluaciones positivas en los atributos Acoplamiento, Complejidad, Cantidad de pruebas y Reutilización.

En general se puede decir que el resultado de la aplicación de estas métricas demuestra que las clases no se encuentran sobrecargadas en responsabilidad, existe además bajo acoplamiento entre las mismas y presentan un alto nivel de reutilización. Por tanto indican que el diseño no es complejo, pues la complejidad de mantenimiento es baja, así como la complejidad en las pruebas. Estos resultados confirman la calidad del diseño.

3.4 Conclusiones parciales

Con la culminación del presente capítulo se realizó la validación del análisis y diseño del sistema haciendo uso de diferentes técnicas. Mediante el empleo de las técnicas se logró validar el proceso de negocio, donde se generaron las descripciones correspondientes con el mismo, dándole continuación a la validación de los requisitos propuestos mediante el prototipado, permitiendo así que

se validaran las descripciones de los requisitos. Para validar el diseño del sistema se utilizó las métricas Tamaño operacional entre clases y la Relación entre clases que demostraron que el diseño propuesto posee un bajo acoplamiento de las clases y una alta reutilización de las mismas; esto hace que el diseño sea sencillo y fácil implementar. De acuerdo con el resultado obtenido se tiene que se presenta un análisis y diseño del sistema acorde para llevar a cabo la implementación.

CONCLUSIONES

Con la realización del presente trabajo se considera que se cumplió el objetivo general trazado, por tanto, se concluye que:

- ✓ Se realizó el estudio del estado del arte relacionado con la investigación que permitió definir:
 - Los conceptos fundamentales y características del proceso Selección e Integración.
 - Las herramientas y lenguajes a utilizar para llevar a cabo el análisis y diseño del sistema Selección e Integración.
 - El modelo de desarrollo a tener en cuenta facilitando la generación de los artefactos requeridos para el sistema.
 - Las técnicas y patrones aplicados lo que facilitó el desarrollo del trabajo.
- ✓ La utilización de las técnicas de captura de los requisitos entrevista, tormenta de ideas y sistemas existentes permitieron identificar los requisitos funcionales del sistema.
- ✓ Con la modelación de los artefactos definidos para las etapas de análisis y diseño quedan sentadas las bases para la futura implementación.
- ✓ Tras validar los procesos de negocio, los requisitos especificados y el diseño propuesto se arrojaron resultados positivos, por tanto se puede llegar a la conclusión que presentan una calidad aceptable.
- ✓ Se validó el proceso de negocio, las especificaciones de requisitos y el diseño propuesto mediante el uso de técnicas y métricas de manera satisfactoria. Mostrando el resultado en un acta de aceptación firmada por el especialista funcional adjunto al proyecto.

RECOMENDACIONES

El objetivo general de la investigación fue alcanzado, pero durante su desarrollo han surgido ideas luego de realizar la investigación del presente trabajo por tanto se recomienda:

- ✓ Proceder a la implementación del sistema.
- ✓ Estudiar acerca de los sistemas que permiten la Selección e Integración de cuadros.

BIBLIOGRAFÍA

1. **humano, Línea de Capital.** *Manual de usuario de Capital humano.* 2011.
2. **León, Rolando Alfredo Hernández y Coello Gonzáles, Sayda.** *El proceso de la investigación científica.* La habana : Editorial universitaria, 2011. ISBN 978-959-16-1307-3.
3. **Cubanas, Comités Técnicos de Normalización de las Normas NC/CTN.** *Sistema Gestión integrada de Capital humano-Vocabulario.* Cuba : 1, 2007. 3000.
4. **Chiavenato, Idalberto.** *Gestión del talento humano.* D.C Colombia, Bogotá : s.n., 2002. ISBN: 958-41 -0288-5.
5. **Santos, Dr. Armando Cuesta.** *Tecnología de gestión de Recursos humanos .* Cuba : Felix Varela y Academia, 2010.
6. Wordreference. [En línea] WordReference. [Citado el: 29 de febrero de 2012.] www.wordreference.com/definicion/preseleccion.
7. **Española, La Real Academia.** Diccionario de la lengua española. [En línea] Real Academia. [Citado el: 20 de abril de 2012.] <http://lema.rae.es/drae/>.
8. Definición. [En línea] Definición. [Citado el: 29 de febrero de 2012.] <http://definicion.de/integracion/>.
9. FactusNet RH. [En línea] FactusNerRH, 2007. [Citado el: 05 de marzo de 2012.] http://factusnet.com/index.php?option=com_content&task=view&id=15&Itemid=31.
10. SAP ERP Módulo de Recursos humanos. [En línea] SAP ERP. [Citado el: 05 de marzo de 2012.] <http://www.sap.com/spain/solutions/business-suite/erp/hcm/index.epx>.
11. ASSETS Sistema de gestión integral. [En línea] ASSET NS. [Citado el: 05 de marzo de 2012.] <http://www.assets.co.cu/humanos.asp>.
12. Rodas XXI, Sistema integral económico administrativo. [En línea] Rodas XXI, 2002. [Citado el: 05 de marzo de 2012.] www.rodasxxi.cu/.
13. **Zambrano, Ing. Dónel Vazquez y Salgueiro Arzuaga, Ing. Arnolis.** *Sistema de gestión de Capital humano para el sistema de gestión integral Cedrux.* La habana : s.n., 2010.
14. **Miniet, Yanet Vega.** *Libro de proceso requisitos.* [Documento] 2009.

15. **desarrollo, Equipo de.** *Modelo de desarrollo ERP-Cuba.* 2007.
16. **Larman, Craig.** *UML y patrones introducción al análisis y diseño orientado a objetos.* ISBN:970-170261-1.
17. **Eriksson, Hans Erk y Penker, Magnus.** *Bussines Modeling with UML.* 2000. ISBN: 0471295515.
18. La revista informática. [En línea] JavaScript. [Citado el: 06 de marzo de 2012.] <http://www.larevistainformatica.com/JavaScript.htm>.
19. **Sæther Bakken, Stig, Aulbach, Alexander y Torben Wilson, Lars.** *Manual de php.* [Documento] 2001.
20. Sooaagenda. [En línea] Framework. [Citado el: 18 de marzo de 2011.] <http://www.soaagenda.com/journal/articulos/que-son-los-frameworks/>.
21. Ajaxblender. [En línea] ExtJS. [Citado el: 15 de marzo de 2012.] <http://www.ajaxblender.com/what-is-extjs.html>.
22. ZendFramework. [En línea] [Citado el: 22 de marzo de 2012.] <http://framework.zend.com/>.
23. Wikipedia. [En línea] [Citado el: 25 de marzo de 2012.] http://es.wikipedia.org/wiki/Doctrine_%28PHP%29.
24. **Baryolo, ing Oiner Gómez.** *Marco de trabajo Sauxe.* [Power point] Cuba : s.n., 2009.
25. **Pressman, Roger S.** *Ingeniería de software: un enfoque práctico. Parte I y II.* 2005.
26. **Sommerville, Ian.** *Ingengería de software .* España, Madrid : s.n., 2005. ISBN: 84-7829-074-5.
27. **1233, IEEE Std.** *Guía para el desarrollo de Especificaciones de Requerimientos de Sistemas.* [Documento] Edición 1998.
28. *Manual de usuario del Versat Sarasola.*
29. *Proceso de Desarrollo y Gestión de Proyectos de Software.* 2009.
30. **Oficial, Gaceta.** *Decreto Ley No 252 y Ley 281 Sistema de gestión de capital humano.* 2007/08/17. 41.
31. **autores, MsC América Santos Rivera y otros.** *Gestión del conocimiento, Un enfoque generencial.* La Habana : s.n., 2002.

32. **Sánchez, Tirso W. Sáenz, Carlota de Souza Paula, Maria y otros, y.** *GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN Una visión actualizada para el contexto Iberoamericano.* La Habana Cuba : Academia, 2006.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Artefacto: Son el producto de la elaboración de un sistema que se desea registrar.

CANEC: Consultoría económica.

Capital humano: Conjunto de conocimientos, habilidades, experiencias, habilidades, sentimientos, actitudes, motivaciones, valores y capacidad para hacer, portados por las personas.

Componente: Unidad de composición de aplicaciones de software, que posee un conjunto de interfaces y un conjunto de requisitos, y que ha de poder ser desarrollado, adquirido, incorporado al sistema y compuesto con otros componentes de forma independiente, en tiempo y espacio.

Currículum vitae: Relación de los títulos, honores, cargos, trabajos realizados, datos biográficos, que califican a una persona.

Entidad: Empresa, unidad presupuestada u otro tipo de organización similar con una gestión económica, financiera, organizativa, técnica, productiva, comercial, laboral y contractual, con autonomía controlada, en cumplimiento de lo establecido por el Gobierno

Modelo de desarrollo: Documento que se emplean para el desarrollo del proyecto ERP-Cuba para que cada uno de los equipos de desarrollo posean un modelo estandarizado, así como una definición clara y precisa de las responsabilidades de cada uno de los roles involucrados en el desarrollo de la solución

Selección e Integración: es la capacidad del sistema para captar, seleccionar, capacitar, promover, evaluar y estimular a las personas de acuerdo a los valores de la organización, para su integración

Sistema: Conjunto de procesos o elementos interrelacionados

Subsistema: Conjunto de módulos relacionados con los procesos que ejecutan.

ANEXOS

Anexo 1. Especificación de requisito Gestionar persona

Especificación de requisito **Adicionar persona**

Precondiciones	Debe existir un puesto de trabajo libre en el sistema.
Flujo de eventos	
Flujo básico Adicionar persona	
1.	El sistema debe cargar los siguientes datos: Carné de identidad: Carné de identidad de la persona que se está introduciendo en el sistema (Campo de texto hasta 11 caracteres, campo obligatorio). Nombre: Nombre de la persona que se está introduciendo en el sistema (Campo de texto hasta 100 caracteres, campo obligatorio). Segundo nombre: Segundo nombre de la persona que se está introduciendo en el sistema, si presenta, (Campo de texto hasta 100 caracteres, campo opcional). Primer apellido: Primer apellido de la persona (Campo de texto hasta 100 caracteres, campo obligatorio). Segundo apellido: Segundo apellido de la persona que se está introduciendo en el sistema (Campo de texto hasta 100 caracteres, campo obligatorio). Sexo: Sexo de la persona que se está introduciendo en el sistema (Campo de selección, obligatorio).
2.	Se introducen los datos de la persona.
3.	El sistema valida los datos introducidos.
4.	El sistema registra los datos si son correctos.
5.	El sistema confirma el registro de los datos.
6.	Concluye el requisito.
Poscondiciones	
2.	Se registró en el sistema una nueva persona.
Flujos alternativos	
Flujo alternativo 3.a Información errónea	
4.	El sistema señala los datos erróneos.
5.	El sistema permite corregirlos.
6.	El usuario corrige los datos.
7.	Volver al paso 2 del flujo básico.
Flujo alternativo 3.b Existen campos vacíos	
1.	El sistema muestra un cartel que existen campos vacíos.
2.	El usuario completa los campos vacíos.
3.	Volver al paso del flujo básico.
Flujo alternativo *.a El usuario cancela la acción	
1.	Concluye el requisito.
Poscondiciones	
1.	No se registran los datos.
Validaciones	
1.	Se validan los datos según lo establecido en el Modelo conceptual CSG-ERP-

CH-001.

Relaciones	Requisitos Incluidos	Registrar características personales, Registrar contactos, Registrar lugar de nacimiento, Registrar nivel escolar, Registrar organización política, Registrar datos militares, Registrar residencia.
Conceptos	Persona	Visibles en la interfaz: Carné de identidad Nombre Segundo nombre Primer apellido Segundo apellido Sexo Utilizados internamente: Identificador

Adicionar persona

Carné de identidad: Nombre: Segundo nombre: Foto:

Primer apellido: Segundo apellido: Sexo:

Datos generales:

Lugar de nacimiento | Datos militares | Residencia | Organización política | Características personales | Nivel escolar | Contacto

Aceptar Aplicar Cancelar

Figura 20 Prototipo de interfaz Adicionar persona

Especificación de requisito **Modificar persona**

Precondiciones	Se ha registrado al menos una persona en el sistema. El sistema verifica que la persona a modificar no esté siendo utilizada en otra parte del sistema.
Flujo de eventos	
Flujo básico Modificar persona	
10.	Se selecciona la persona a modificarle los datos.
11.	El sistema verifica que la persona se pueda modificar.
12.	Si es posible modificar a la persona se activa y es posible presionar la opción Modificar del menú de opciones.
13.	El sistema muestra y permite modificar los datos de la persona seleccionada.

14. Se pueden modificar los datos siguientes:
 Carné de identidad: Carné de identidad de la persona que se está introduciendo en el sistema (Campo de texto hasta 11 caracteres, campo obligatorio).
 Nombre: Nombre de la persona que se está introduciendo en el sistema (Campo de texto hasta 100 caracteres, campo obligatorio).
 Segundo nombre: Segundo nombre de la persona que se está introduciendo en el sistema, si presenta, (Campo de texto hasta 100 caracteres, campo opcional).
 Primer apellido: Primer apellido de la persona (Campo de texto hasta 100 caracteres, campo obligatorio).
 Segundo apellido: Segundo apellido de la persona que se está introduciendo en el sistema (Campo de texto hasta 100 caracteres, campo obligatorio).
 Sexo: Sexo de la persona que se está introduciendo en el sistema (Campo de selección, obligatorio).

15. El sistema valida los datos introducidos.

16. Si los datos son correctos el sistema los registra.

17. El sistema confirma el registro de los datos.

18. Concluye el requisito.

Poscondiciones

2. Se modificaron los datos de la persona seleccionada.

Flujos alternativos

Flujo alternativo 6.a Información errónea

4. El sistema señala los datos erróneos.

5. El sistema permite corregirlos.

6. El usuario corrige los datos.

7. Volver al paso 5 del flujo básico.

Flujo alternativo 6.b Existen campos vacíos

1. El sistema muestra un cartel de que existen campos vacíos.

2. El usuario completa los campos vacíos.

3. Volver al paso 5 del flujo básico.

Poscondiciones

2. NA

Flujo alternativo *.a El usuario cancela la acción

2. Concluye el requisito.

Poscondiciones

2. No se registran las modificaciones realizadas.

Validaciones

1. Se validan los datos según lo establecido en el Modelo conceptual CSG-ERP-CH-001.

Relaciones	Requisitos Incluidos	
		Requisitos que extienden a este requisito. Registrar características personales, Registrar contactos, Registrar lugar de nacimiento, Registrar nivel escolar, Registrar organización política, Registrar datos militares,

		Registrar residencia.
	Extensiones	NA
Conceptos	Persona	Visibles en la interfaz: Carné de identidad Nombre Segundo nombre Primer apellido Segundo apellido Sexo Utilizados internamente: Identificador

El prototipo de interfaz 'Modificar persona' muestra un formulario con los siguientes campos:

- Carné de identidad:
- Nombre:
- Segundo nombre:
- Primer apellido:
- Segundo apellido:
- Sexo:
- Foto:
- Datos generales:
 - Lugar de nacimiento:
 - Datos militares:
 - Residencia:
 - Organización política:
 - Características personales:
 - Nivel escolar:
 - Contacto:
 - Municipio:
 - Provincia:
 - País:

En la parte inferior del formulario hay dos botones: 'Aceptar' y 'Cancelar'.

Figura 21 Prototipo de interfaz Modificar persona

Especificación de requisito **Eliminar persona**

Precondiciones	Se ha registrado al menos una persona en el sistema. El sistema verifica que la persona a eliminar no esté siendo utilizada en otra parte del sistema.
Flujo de eventos	
Flujo básico Eliminar persona	
8.	Se selecciona la persona a eliminar.
9.	El sistema verifica que se pueda eliminar la persona.
10.	Si es posible eliminar a la persona se activa y es posible presionar la opción Eliminar del menú de opciones.
11.	Se solicita confirmación para eliminar la persona.
12.	Si el usuario confirma la eliminación de la persona.
13.	El sistema confirma que ha sido eliminado la persona.
14.	Concluye el requisito.
Poscondiciones	
2.	Se eliminó la persona.
Flujos alternativos	

Flujo alternativo 4.a El usuario cancela la acción

2. Concluye el requisito.

Poscondiciones

2. NA

Validaciones

1. Se validan los datos según lo establecido en el Modelo conceptual CSG-ERP-CH-001.

Relaciones	Requisitos	NA
-------------------	-------------------	----

Incluidos

	Extensiones	NA
--	--------------------	----

Conceptos	Persona	Visibles en la interfaz: NA Utilizados internamente: Identificador Carné de identidad Nombre Segundo nombre Primer apellido Segundo apellido Sexo
------------------	----------------	--

Especificación de requisito **Listar persona**

Precondiciones	Se ha registrado al menos una persona en el sistema.
-----------------------	--

Flujo de eventos**Flujo básico Listar persona**

3.	El sistema muestra un listado de las personas introducidas en el sistema. Se muestran: Carné de identidad Nombre Segundo nombre Primer apellido Segundo apellido Sexo
----	---

4. Concluye el requisito.

Poscondiciones

2. NA

Flujos alternativos**Flujo alternativo**

2. NA

Poscondiciones

2. NA

Validaciones

2. NA

Relaciones	Requisitos	NA
-------------------	-------------------	----

Incluidos

	Extensiones	NA
Conceptos	Persona	Visibles en la interfaz: Carné identidad Nombre Segundo nombre Primer apellido Segundo apellido Sexo Datos generales Utilizados internamente: Identificador

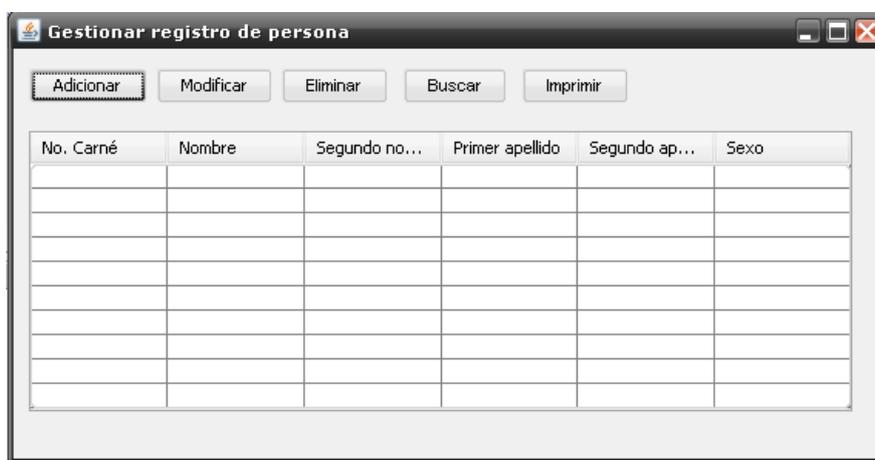


Figura 22 Prototipo de interfaz Gestionar persona.

Anexo 8. Imagen de la base de datos

Figura 23 Modelo de base datos

Anexo 9 Diagrama clases del diseño Gestionar persona

