

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad #3



**Análisis y diseño de los procesos Reclutamiento y Selección del
subsistema Capital Humano del sistema CedruX**

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

Autor: Neosotis Hector Lescaille

Tutores: Msc. Donel Vázquez Zambrano

Ing. Fidel Jiménez Sanzano

Ciudad de la Habana, Junio de 2011

"...Aquí está una de las tareas de la juventud: empujar, dirigir con el ejemplo la producción del hombre de mañana. Y en esta producción, en esta dirección, está comprendida la producción de sí mismos..."

Ernesto Che Guevara

9 de mayo de 1964

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro ser autora de la presente tesis y reconozco a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

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

Neosotis Hector Lescaille

Firma del Autor

Msc. Donel Vázquez Zambrano

Firma del Tutor

Ing. Fidel Jiménez Sanzano

Firma del Tutor

DATOS DE CONTACTO

MSc. Donel Vázquez Zambrano. Correo: dvz@uci.cu

Profesor Instructor graduado de Ingeniería en Ciencias Informáticas con Título de Oro y de Máster en Gestión de Proyectos Informáticos en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). Ha cursado y aprobado diecisiete cursos de postgrado. Ha participado en cuatro eventos nacionales y uno internacional como ponente o autor. Tiene en su haber nueve publicaciones científicas.

Ing. Fidel Jiménez Sanzano. Correo: sanzano@uci.cu

Graduado de Ingeniería en Ciencias Informáticas con Título de Oro en el año 2009. Ha cursado y aprobado doce cursos de postgrado. Ha participado en 6 eventos nacionales como ponente o autor. Tiene en su haber 2 publicaciones científicas. Actualmente se desarrolla como analista de la línea Capital Humano del centro CEIGE de la facultad 3.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer en primer lugar, a mi madre Kiria y a mi abuela Rosa por ser las personas más importantes en mi vida, por ser mis guías en todo momento, por haberme enseñado todo lo que se sobre la vida, por haber sido mi ayuda durante todos mis años de estudiante y además por ser mis mejores amigas, en las que puedo confiar siempre. Las amo con todo mi corazón.

Agradezco a mi padre Agustín por estar siempre al lado de mi madre para educarme y cuidarme.

Miles de gracias a mi tía Valia por haberme ayudado a convertirme en la mujer que soy hoy, por ser otra madre para mí, en la cual he podido confiar en todo momento.

Muchas gracias a los dos niños que más quiero en este mundo: mi hermanito Agustín que aunque solo tiene 13 añitos también me ha apoyado y ha permitido que yo sea su guía, a mi primita Melisa que me permitió convertirme en su hermana mayor.

Gracias a mi novio Emmanuel que durante estos 5 años me ha apoyado y me ha dado todo su amor, sin importar la distancia entre nosotros.

A mis amigos de toda la vida: Milena, Rosa Lidia, Ilianne, Jorgito, Jorge Luis y Yasmany, que más que amigos son mis hermanos, con las que he disfrutado momentos muy importantes en mi vida, me han acompañado en las buenas y en las malas. A mis amigas de la universidad: Isabel, Leydi, Dina, Arlenys, Odaisi por todo el apoyo que me han brindado.

A la compañera Kacha por sus magníficos consejos y por ayudarme a no rendirme jamás, demostrándome que el hombre no se mide por las veces que se cae sino por las veces que se levanta.

A Fidel y a Donel por sus consejos y por haberme guiado durante todo el curso.

Al tribunal Lianet, Yanay, Reinier y a la oponente Liannis por haberme ayudado a convertirme en una persona mejor preparada a través de sus recomendaciones.

A mi vecina Aleida y a mi tía Jenny por haberme ayudado a crecer.

A Fidel y a la Revolución, por haberme dado uno de los momentos más importantes de mi vida.

Le agradezco a todo el que de una forma u otra ha contribuido a mi formación y al desarrollo de mi tesis.

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi madre y a mi abuela por haberme educado correctamente y por todo el apoyo que me han dado, son lo más grande que yo tengo.

A mi padre, a mi tía Valia por ser mis guías en todo momento.

A mi Hermano y a mi primita Melisa por ser los niños más lindos del mundo.

A mi novio Emmanuel por el amor que me da diariamente y por portarse tan bien conmigo.

A Clara por estar presente en todo momento.

RESUMEN

Actualmente las empresas cubanas con el objetivo de brindar servicios con mayor eficacia han logrado centrarse en la gestión correcta del Capital Humano (CH), donde la selección del personal juega un papel primordial para conformar equipos de trabajo que cumplan los requisitos impuestos por las entidades y que tengan un alto grado de compromiso y responsabilidad para desempeñar las tareas asignadas. En el presente trabajo se estudian los procesos de reclutamiento y selección del personal teniendo en cuenta sus características e importancia.

Por tanto se propone como solución el análisis y diseño de los procesos de Reclutamiento y Selección con el fin de obtener un producto de software que se ajuste a las exigencias establecidas en la legislación laboral cubana, el mismo debe permitir gestionar de forma sencilla e integrada los datos que se reciben y las ofertas asociadas a las diferentes vacantes laborales disponibles, con potentes funcionalidades de búsqueda para la identificación de los candidatos más apropiados.

El diseño de este sistema permitirá que los procesos soportados por el subsistema de Capital Humano del Sistema Integral de Gestión Cedrux garanticen la adecuada selección y reclutamiento del personal, asegurando mejores resultados en cada uno de los puestos de trabajo.

Palabra claves

Capital Humano, Reclutamiento, Selección.

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN | 4 |
| CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA..... | 8 |
| 1.1 Introducción..... | 8 |
| 1.2 Gestión de Capital Humano | 8 |
| 1.3 Reclutamiento | 8 |
| 1.3.1 Fuentes de reclutamiento interno..... | 9 |
| 1.3.2 Fuentes de reclutamiento externo..... | 10 |
| 1.4 Selección | 10 |
| 1.5 Sistemas para la gestión de los procesos de Reclutamiento y selección..... | 12 |
| 1.5.1 Necesidad de los procesos de reclutamiento y selección | 14 |
| 1.6 Modelo de desarrollo adoptado | 15 |
| 1.7 Tecnología | 20 |
| 1.8 Arquitectura..... | 21 |
| 1.8.1 Características de la Arquitectura Base..... | 21 |
| 1.8.2 Estilos arquitectónicos | 22 |
| 1.9 Conclusiones parciales | 24 |
| CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA | 25 |
| 2.1 Introducción | 25 |
| 2.2 Descripción del negocio y mapa de procesos. | 25 |
| 2.3 Técnicas y métodos empleados en la captura de requisitos..... | 27 |
| 2.4 Modelo conceptual..... | 28 |

| | |
|--|-----|
| 2.5 Patrones empleados para los requisitos..... | 30 |
| 2.6 Requisitos funcionales | 31 |
| 2.6.1 Especificaciones de los requisitos..... | 34 |
| 2.7 Conclusiones parciales..... | 41 |
| CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA..... | 42 |
| 3.1 Introducción | 42 |
| 3.2 Patrones de diseño | 42 |
| 3.2.1 Patrones utilizados | 42 |
| 3.3 Diagramas de clases del diseño..... | 45 |
| 3.3.1 Descripciones de las principales clases del diseño | 54 |
| 3.4 Diagrama de componentes | 64 |
| 3.5 Diagrama entidad relación..... | 645 |
| 3.6 Conclusiones parciales | 646 |
| CAPÍTULO 4: VALIDACIÓN DE LOS RESULTADOS..... | 67 |
| 4.1 Introducción | 67 |
| 4.2 Técnicas de validación de requisitos | 67 |
| 4.2.1 Técnica de Prototipado..... | 67 |
| 4.2.1 Técnica de Diseño de casos de prueba | 67 |
| 4.3 Métricas para la validación de los requisitos | 72 |
| 4.3.1 Criterios para la evaluación y aceptación de los requisitos mediante métricas..... | 72 |
| 4.4 Métricas orientadas a clases para evaluar el diseño | 74 |
| 4.4.1. Tamaño de clases (TC) | 801 |

| | |
|---|-------------------------------|
| 4.4.2. Relaciones entre clases (RC) | 80 |
| 4.4.3. Árbol de profundidad de herencia (PH)..... | 86 |
| 4.5 Conclusiones parciales | 88 |
| CONCLUSIONES GENERALES..... | 89 |
| RECOMENDACIONES | 90 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 90 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 92 |
| ANEXOS..... | ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO. |
| GLOSARIO DE TÉRMINOS | 96 |

Índice de tablas

Tabla 1. Medios y técnicas de selección 11

Tabla 2. Conceptos y descripciones.....29

Tabla 3.Descripción de la clase GestionarprocesodeselecciónController.....54

Tabla 4.Descripción de la clase GestionarCronogramaController.55

Tabla 5.Descripción de la clase GestionarCandidatoController.....56

Tabla 6.Descripción de la clase GestionarpuestodetrabajodelaofertaController57

Tabla 7.Descripción de la clase datProcesodeselección.59

Tabla 8.Descripción de la clase datCandidato.60

Tabla 9.Descripción de la clase datCronograma.61

Tabla 10.Descripción de la clase datPuestodetrabajodelaoferta.61

Tabla 11. Descripción de la clase RegistrarResultadoController.62

Tabla 12.Descripción de otras clases.....63

Tabla 13. Valores de los umbrales para la responsabilidad.75

Tabla 14. Valores de los umbrales para la Complejidad de implementación.75

Tabla 15. Valores de los umbrales para la Reutilización.75

Tabla 16. Clases del sistema aplicándole la métrica seleccionada.76

Tabla 17. Cantidad de procedimientos entre las clases.77

Tabla 18. Responsabilidad de las clases.78

Tabla 19. Complejidad de las clases.....79

Tabla 20. Reutilización de las clases.79

Tabla 21. Valores para medir el Acoplamiento.....80

Tabla 22. Valores para medir la Complejidad de mantenimiento.....80

Tabla 23. Valores para medir la reutilización.....81

| | |
|---|----|
| Tabla 24. Valores para medir la Cantidad de pruebas. | 81 |
| Tabla 25. Se ilustran las clases del sistema aplicándole la métrica RC..... | 81 |
| Tabla 26. Dependencias entre las clases..... | 83 |
| Tabla 27. Acoplamiento | 84 |
| Tabla 28. Complejidad de mantenimiento. | 84 |
| Tabla 29. Reutilización..... | 85 |
| Tabla 30. Cantidad de pruebas. | 85 |
| Tabla 31. Niveles del árbol de herencia. | 86 |
| Tabla 32. Profundidad de herencia | 87 |

Índice de figuras

| | |
|---|----|
| Ilustración 1.Mapa de procesos | 26 |
| Ilustración 2. Modelo conceptual..... | 29 |
| Ilustración 6.Diagrama de clase del diseño de Fuente de reclutamiento. | 46 |
| Ilustración 7.Diagrama de clase del diseño de Técnica de reclutamiento..... | 47 |
| Ilustración 8.Diagrama de clase del diseño de Oferta de trabajo..... | 48 |
| Ilustración 9.Diagrama de clase del diseño de Técnica de selección | 49 |
| Ilustración 10.Diagrama de clase del diseño de Proceso de selección..... | 50 |
| Ilustración 11.Diagrama de clase del diseño de Cronograma. | 51 |
| Ilustración 12.Diagrama de clase del diseño de Candidato del proceso de selección. | 52 |
| Ilustración 13.Diagrama de clase del diseño de Registrar resultado. | 53 |
| Ilustración 14. Diagrama de componentes. | 64 |
| Ilustración 15. Diagrama entidad relación. | 66 |
| Ilustración 16.Representación de la cantidad de procedimientos entre las clases..... | 78 |
| Ilustración 20.Representación de la dependencia entre las clases. | 84 |
| Ilustración 25.Niveles del árbol de herencia. | 87 |
| Ilustración 26.Representación de la herencia..... | 88 |

INTRODUCCIÓN

Actualmente el Capital Humano es considerado como el factor fundamental para el logro de los objetivos estratégicos en una organización. Su importancia en las empresas ha ido en aumento con el paso de los años, debido a que éstas requieren cada vez más de personal altamente calificado y motivado para poder adaptarse a los constantes cambios del entorno, cambios que motivan la adopción de nuevas estrategias de desarrollo del potencial humano. La gestión correcta del Capital Humano es una de las actividades más importantes que debe realizar una entidad a la hora de conformar un equipo de trabajo. En el proceso de gestión intervienen todos los miembros activos de la empresa, entendiéndose por tales: la dirección general con tareas de mando, los asalariados con la negociación de un contrato y los representantes del personal.(Cortés, 2008)

Para lograr un desempeño laboral adecuado, las empresas recurren a diferentes combinaciones, entre las cuales se encuentra realizar los procesos de reclutamiento y selección, los cuales constituyen pilares fundamentales en la gestión del personal para la constitución de los equipos de trabajo dentro de la misma. El objetivo principal del reclutamiento es tener el mayor número de personas disponibles, que reúnan los requisitos de los puestos o cargos a cubrirse en la organización, mientras que durante el proceso de selección se aplicarán una serie de técnicas y pruebas las cuales darán como resultado una lista de posibles personas a contratar. Implican una sucesión definida de condiciones y etapas orientadas a la búsqueda, selección e incorporación de personal idóneo para cubrir las necesidades de la empresa de acuerdo a los requerimientos y especificaciones de los diferentes puestos de trabajo de la organización. Por ello, es conveniente establecer programas de planificación de personal para prever necesidades futuras, búsqueda de candidatos que se sientan atraídos por la organización, evaluación y selección posterior para su integración en la empresa. (Villegas, 2007) Estos dos procesos son de gran complejidad en las entidades dentro del área de Capital humano. La complejidad de estos radica en que se debe hacer un análisis detallado y riguroso de las necesidades de personal de la entidad dando como resultado la oferta de trabajo para cada posible fuente de reclutamiento.

En la actualidad la gestión del reclutamiento y la selección es realizada de dos formas en nuestro país: manualmente y mediante la utilización de sistemas informáticos. La realización de estos procesos de forma manual permite generar extensos volúmenes de información, el cual es almacenado en formato duro, con las desventajas que esto representa en cuanto a la confiabilidad de los datos que se gestionan y

el poder de manipulación de los mismos. Mientras que el empleo de sistemas informáticos provoca falta de uniformidad en la información que se maneja en las entidades. Una de las estrategias tomadas es desarrollar los procesos de reclutamiento y selección e incluirlos al Sistema Integral de Gestión Cedrux, que es una solución desarrollada en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) para una mejor gestión en las empresas. Cedrux tiene creada todas las condiciones necesarias para el desarrollo de estos procesos, pero esto aún no se ha llevado a cabo.

Por tanto surge la necesidad de dar solución a la situación antes expuesta y se tiene como **problema científico**: los procesos soportados por el subsistema de Capital Humano de Cedrux no garantizan la adecuada selección y reclutamiento del personal según el modelo cubano para la Gestión Integral de Capital Humano.

Por tanto, el **objeto de estudio** en el cual está enmarcado el problema planteado anteriormente es: los procesos de Capital Humano, mientras que el **campo de acción** es: procesos de Reclutamiento y Selección del subsistema Capital Humano para el sistema Cedrux.

Para llevar a cabo este trabajo se planteó como **objetivo general**: realizar el análisis y el diseño de los procesos Reclutamiento y Selección del subsistema Capital Humano del Sistema Integral de Gestión Cedrux.

Los **objetivos específicos** trazados para darle cumplimiento al objetivo general son:

1. Realizar el diseño teórico y metodológico de la investigación que permita conocer los elementos que la componen y las características referentes a los procesos de reclutamiento y selección de los trabajadores y su relación con el subsistema de Capital Humano del Sistema Integral de Gestión Cedrux.
2. Capturar y describir los requerimientos para los procesos Reclutamiento y Selección.
3. Realizar el diseño del sistema según los requisitos para los procesos.
4. Validar el resultado obtenido.

Concretándose como **Idea a defender**:

La realización del análisis y el diseño de los procesos Reclutamiento y Selección permitirá que los procesos soportados por el subsistema de Capital Humano de Cedrux garanticen el trabajo según establece el modelo cubano para la Gestión Integral de Capital Humano.

Los **métodos científicos** a utilizaren la investigación son:

Métodos teóricos:

- ✓ Análisis y Síntesis:

Mediante el uso de este método se realizará un análisis de los procesos relacionados con el reclutamiento y la selección del personal y todas las partes que lo conforman. De esta forma se logrará entender el tema, analizando las teorías, documentos y conceptos, permitiendo la extracción de los elementos más importantes. (Rolando Alfredo Hernández León, 2002)

- ✓ Histórico – Lógico:

El uso de este método permitirá conocer y comprender el estado del arte de los procesos reclutamiento y selección en el mundo, las distintas etapas por las que ha atravesado, conociendo así su evolución y desarrollo hasta la actualidad. Para lograr entender lo que se quiere como resultado final será necesario conocer sobre el tema y su historia.

Métodos empíricos:

- ✓ Observación:

Este método fue el punto de partida para realizar la presente investigación. Su objetivo en esta investigación es recoger la información que se presentan en las definiciones abordadas a lo largo de la investigación.

- ✓ Entrevista:

Realizada con el objetivo de recopilar información necesaria con los involucrados, en la que se realiza una conversación planificada entre el investigador y el funcional para la captura de los requisitos con el objetivo de diseñar los procesos de Reclutamiento y Selección.

Resultados **esperados:**

El análisis y diseño de los procesos de Reclutamiento y Selección posibilitando que los procesos soportados por el subsistema de CH de Cedrux garanticen el trabajo según se establece en el modelo cubano para la Gestión Integral de Capital Humano.

Esta investigación cuenta con cuatro capítulos:

Capítulo 1: Fundamentación teórica:

Se realiza un estudio del estado del arte describiendo la situación actual de los procesos de reclutamiento y selección del personal, tanto en Cuba como en el mundo. Se relacionan también las principales definiciones relacionadas con estos procesos. Se fundamentan las técnicas, herramientas y lenguajes que apoyan el desarrollo del subsistema.

Capítulo 2: Características del sistema:

Se presenta las características que tendrá el sistema y se realiza el análisis para comprender el negocio, mediante el proceso que interviene y su descripción, se definen también los requerimientos del sistema y las especificaciones de los requisitos del software.

Capítulo 3: Diseño de los procesos Reclutamiento y Selección:

Se realiza el diseño de los procesos reclutamiento y selección del subsistema Capital Humano del sistema Cedrux, usando las herramientas para obtener la información necesaria y complementar el objetivo principal del trabajo.

Capítulo 4: Validación de la propuesta:

Se realiza la validación de los resultados obtenidos.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 Introducción

Este capítulo aborda todo lo relacionado con los procesos de Reclutamiento y Selección, se relacionan las principales definiciones relacionadas con estos para lograr una mejor comprensión del tema. Se realiza un estudio del estado del arte describiendo el desarrollo y la situación actual de los mismos, tanto en Cuba como en el mundo.

Se expone el modelo de desarrollo seleccionado para la elaboración de la tesis, se hace referencia a los lenguajes de modelado a utilizar y se describe la herramienta para el proceso de análisis y desarrollo de software.

1.2 Gestión de Capital Humano

La gestión de Capital Humano permite definir las estrategias, políticas, procedimientos de ejecución, indicadores de efectividad y principios que tengan como objetivo lograr la identificación plena de los individuos con la organización, logrando establecer nexos favorables entre ellos siguiendo siempre un enfoque participativo y de completa comunicación. La gestión de dicho activo será más efectiva mientras más alto sea el nivel de compromiso y de motivación que tenga el trabajador, lo que constituye tarea primordial para lograr el éxito organizacional. (Morales, 2009)

1.3 Reclutamiento

Podemos definir el reclutamiento como el proceso mediante el cual una organización trata de detectar empleados potenciales que cumplan los requisitos adecuados para realizar un determinado trabajo y atraerlos en número suficiente para que sea posible una posterior selección de algunos de ellos, en función de las exigencias del trabajo y las características de los candidatos. (Díez, 2010)

En un programa de reclutamiento no solo es importante la cantidad de candidatos atraídos, sino también el nivel de su cualificación en función del trabajo para el que se buscan. Existen dos fuentes de reclutamiento: interna y externa.

Medios y técnicas de reclutamiento

- ✓ Las convocatorias verbales o escritas formuladas a los colaboradores.
- ✓ Las cartas de convocatoria remitidas a las universidades y centros de formación superior.
- ✓ Los avisos de convocatorias publicados en diarios y revistas especializadas.

1.3.1 Fuentes de reclutamiento interno

La promoción y el traslado, o ambas a la vez, constituyen la fuente más importante de reclutamiento interno. El traslado consiste en un cambio dentro de la organización en sentido horizontal; normalmente suele llevar aparejado una mejora económica y de contenido del puesto. La promoción supone un cambio en sentido vertical, un ascenso en la estructura jerárquica. (Díez, 2010) El reclutamiento interno puede implicar:

- ✓ Transferencia de personal
- ✓ Ascensos de personal
- ✓ Transferencia con ascenso de personal
- ✓ Programas de desarrollo de personal
- ✓ Planes de "profesionalización" (carreras) de personal

Ventajas de la utilización de fuentes internas

- ✓ Rapidez
- ✓ Fiabilidad
- ✓ Integración

- ✓ Motivación
- ✓ Economicidad

Desventajas de la utilización de fuentes internas

- ✓ Conflictos de Intereses
- ✓ No Innovación.

1.3.2 Fuentes de reclutamiento externo

El reclutamiento externo incorpora nuevas experiencias a la organización, la organización como sistema se actualiza con respecto al ambiente externo, y se mantiene al tanto de lo que ocurre en otras empresas. Entre las fuentes de reclutamiento externo se destacan: los archivos de candidatos, las recomendaciones de empleados, los colegios profesionales, contacto con universidades y centros de formación profesional, oficinas de empleo, empresas consultoras, (Díez, 2010)

Ventajas de la utilización de fuentes externas.

Las ventajas inherentes a este tipo de reclutamiento radican en que el grupo de posibles candidatos es mayor. Otra ventaja importante reside en que los individuos que provienen del exterior puedan aportar nuevas ideas que faciliten la innovación.

Desventajas de la utilización de fuentes externas.

Las desventajas residen, fundamentalmente, en que es más difícil atraer, contactar y evaluar candidatos.

1.4 Selección

En el proceso de Selección se analiza entre los aspirantes quienes están aptos para desempeñar las ocupaciones o cargos existentes o para su incorporación a cursos. Se realizan técnicas de selección como: entrevistas de selección, pruebas de conocimientos, se recogen las propuestas y se citan los

candidatos a seleccionar, se aplican métodos de selección y se realizan análisis de los aspirantes seleccionando finalmente los idóneos para una plaza determinada. (Díez, 2010)

Objetivos y desafíos de la selección de personal

Los departamentos de personal emplean el proceso de selección para proceder a la contratación de nuevo personal. La información que brinda el análisis de puesto proporciona la descripción de las tareas, las especificaciones humanas y los niveles de desempeño que requiere cada puesto; los planes de Capital Humano a corto y largo plazos, que permiten conocer las vacantes futuras con cierta precisión y permiten conducir el proceso de selección en forma lógica y ordenada, y finalmente, los candidatos que son esenciales para disponer de un grupo de personas entre las cuales se puede escoger. Estos tres elementos determinan en gran medida la efectividad del proceso de selección. Hay otros elementos adicionales en el proceso de selección, que también deben ser considerados: la oferta limitada de empleo, los aspectos éticos, las políticas de la organización y el marco legal en el que se inscribe toda la actividad. (Moraca, 2007)

Tabla 1. Medios y técnicas de selección

| Información sobre el candidato | Técnicas de análisis |
|---|-----------------------------------|
| Historial personal | Fichas, datos impresos |
| Historial académico y personalidad | Entrevistas |
| Conocimiento y capacitación profesionales específicos | Pruebas y exámenes profesionales. |
| Historial profesional | Ejercicios de simulación. |
| Inteligencia y actitudes | Test |

1.5 Sistemas para la gestión de los procesos de Reclutamiento y selección.

En el mundo

Diversos son los ERPs que han sido desarrollados a nivel mundial y que son utilizados en el país:

SAP ERP

Es un sistema desarrollado por la empresa alemana SAP AG (Sistemas, Aplicaciones y Productos), uno de los proveedores de software empresarial más importantes del mundo. Está basado en una plataforma abierta que proporciona un completo control sobre la operativa y estrategia empresarial. Entre las funcionalidades que SAP ERP ofrece se encuentran: Gestión de operaciones (SAP ERP Operations), Contabilidad financiera (SAP ERP Financials), Gestión de servicios corporativos (SAP ERP Corporate Services), Gestión del Capital humano (SAP ERP Human Capital Management). Este último permite la administración y control de las solicitudes de trabajo así como también del proceso inicial de reclutamiento y selección del personal para la contratación y la gestión de relaciones con talento. (Rodríguez, 2010).

SAP ERP no permite dar solución al problema identificado anteriormente, ya que, es un software de índole internacional con licencia y el país no cuenta con los recursos financieros necesarios para adquirirlo y no se ajusta a los cambios surgidos en la legislación laboral cubana.

SAGE

SAGE Mas 500 fue desarrollado por SAGE Software, esta empresa radica en California EEUU, es una solución de gestión empresarial completa. Sus módulos se integran para ayudar a maximizar la eficiencia operativa y aumentar la productividad y la rentabilidad a través de cada aspecto de la empresa. Este software ofrece servicios de gestión del Capital Humano en los cuales incluye la selección de personal adecuado para ocupar diferentes cargos dentro de las entidades, permiten automatizar las actividades y el cumplimiento de estas por los recursos humanos. Permite llevar un listado de ofertas de trabajo y seleccionar personal.

Sage MAS 500 es un software que permite una solución de gestión empresarial completa, sin embargo para funcionar correctamente necesita integrarse con el resto de los subsistemas y como es un software propietario con licencia esto provoca gastos innecesarios si no se necesitan todos los módulos. Por tanto, este sistema no da solución al problema planteado.

ASSETS NS, Sistema de Gestión Integral

ASSETS NS es un sistema integral y modular concebido para el control de la actividad económica empresarial. Es un sistema multiusuario y multientidad de origen italiano, se introdujo en Cuba en el año 1997 y se le han hecho cambios para adaptarlo a la economía cubana. Es un sistema que facilita el uso de la parametrización para adaptarse a las exigencias de cada cliente en particular, en la emisión de varios reportes que tendrán la forma y el contenido que el usuario les defina.

ASSETS NS es un software confiable, competente y completo pero dentro de sus módulos no cuenta con la gestión de los procesos de reclutamiento y selección para la contratación de personal en las entidades, por lo que no es una solución viable para el problema planteado.

En Cuba

Versat Sarasola

El Versat Sarasola es un sistema cubano de contabilidad confiable desarrollado por la Empresa de Tecnologías de la Información y el Conocimiento (TEICO) del Ministerio del Azúcar en el año 1998, el cual permite enviar información de forma inmediata, desde lugares apartados, a la vez que ofrece mayor organización, control y disciplina durante la gestión de los datos. Este producto se ajusta a los principios del control interno y demás regulaciones vigentes en el país, con la garantía de continuar desarrollándose y de implementar nuevas opciones, que brinden una respuesta rápida a nuevos mecanismos que se establezcan por los organismos rectores de las actividades económicas y financieras correspondientes.

El Versat Sarasola es un software muy utilizado en el país y puede ser empleado en cualquier tipo de entidad empresarial o presupuestada, sin embargo ninguno de sus módulos permite la gestión de los procesos de reclutamiento y selección por lo que no permite dar solución al problema planteado.

SISCONT5

A pesar de haber sido definido para el Ministerio de la Industria Básica es utilizado en varios sectores nacionales, por ejemplo: la Minería, el Petróleo. Puede ser explotado en régimen monousuario y multiusuario y contiene un alto nivel de seguridad e integración y parametrización permitiendo hacer la mayoría de los cambios sin necesidad de modificar los programas que lo componen.

El SISCONT5 no permite dar solución al problema planteado ya que no contiene dentro de sus funcionalidades la gestión del reclutamiento y selección del personal.

1.5.1 Necesidad de los procesos de reclutamiento y selección

Debido a los constantes cambios a los que se encuentra sometido el país, se han establecido técnicas para lograr la independencia tecnológica fomentando el desarrollo de proyectos nacionales para reducir las importaciones de software extranjeros por los que hay que pagar gran cantidad de dinero. Por esta razón se pretende realizar la gestión de los procesos reclutamiento y selección conforme a las necesidades actuales, mediante la utilización de software libre, los cuales deben adaptarse a las características de nuestra economía y cumplir con los requisitos que precisan las empresas.

Los principales sistemas de gestión informática utilizados en el país no presentan los módulos de reclutamiento y selección, entre los principales problemas que esto puede provocar están:

- ✓ Seleccionar personal que no posea las habilidades requeridas para el puesto vacante.
- ✓ Disminución de la productividad en la empresa.
- ✓ Rotación de personal, porque algunas veces no se recluta o selecciona talento humano que posea las habilidades requeridas por la plaza vacante.

Por todo lo anteriormente planteado surge la necesidad de desarrollar un sistema que gestione los procesos de reclutamiento y selección permitiendo identificar y capturar al personal idóneo, para cada uno de los puestos vacantes que existen en la organización.

1.6 Modelo de desarrollo adoptado

El modelo de desarrollo adoptado fue el elaborado por el equipo de producción en colaboración con las Líneas de desarrollo del proyecto ERP-Cuba de acuerdo con las necesidades presentadas por cada una de ellas y donde se tuvieron en cuenta los principales riesgos con los que se cuentan en el proyecto. (desarrollo, 2007)

Características

El modelo de desarrollo de software propuesto describe la secuencia de actividades de alto nivel para la construcción y desarrollo de soluciones. Se logra con la combinación entre los modelos Orientado a componentes y el Iterativo e incremental. (Ing. Yanet Vega Miniet, 2009)

- ✓ Centrado en la arquitectura

La arquitectura determina la línea base, los elementos de software estructurales a partir de los elementos de la arquitectura de negocio. Interviene en la gestión de cambios y diseña la evolución e integración del producto. La arquitectura orienta las prioridades del desarrollo y resuelve las necesidades tecnológicas y de soporte para el desarrollo.

- ✓ Orientado a componentes

Las iteraciones son orientadas por el nivel de significancia arquitectónicas de los componentes, los mismos son abstracciones arquitectónicas de los procesos de negocio y requisitos asociados que modelan, el componente es la unidad de medición y ordenamiento de las iteraciones.

- ✓ Iterativo e incremental

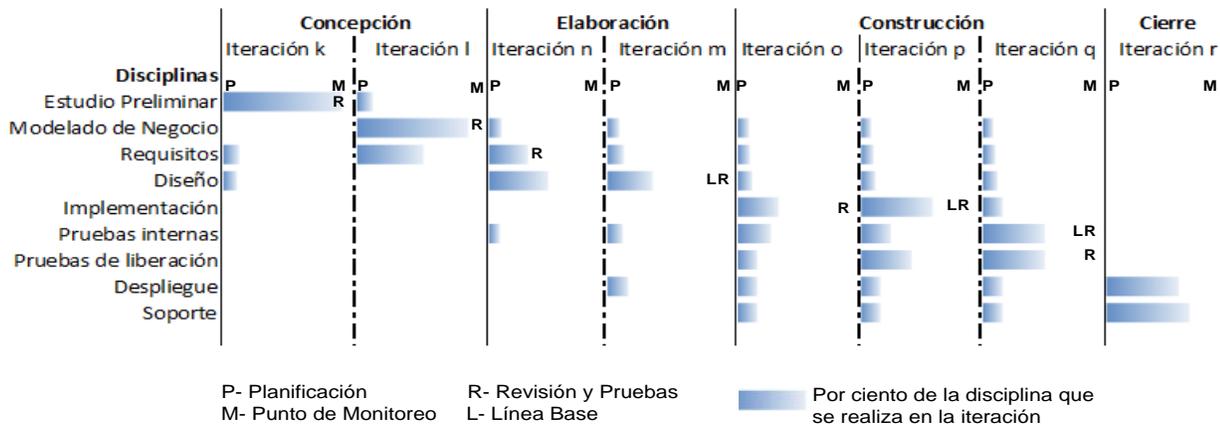
Las iteraciones son planificadas y coordinadas con el equipo de arquitectura, los clientes y la alta gerencia. Cada iteración constituye el desarrollo de componentes, los cuales son integrados al término de la integración, permitiendo de esta manera la evolución incremental del producto.

- ✓ Ágil y adaptable al cambio

El desarrollo de las partes formaliza solamente las características principales de la solución, priorizando los talleres y las comunicaciones entre las personas. Los clientes y funcionales están involucrados en el proyecto y poseen parte de las responsabilidades del éxito del mismo. Los cambios son conciliados semanalmente, discutidos y aprobados.

Fases del ciclo de vida

- ✓ Descripción del ciclo de vida



Las fases del ciclo de vida del proyecto ERP son: (Ing. Yanet Vega Miniet, 2009)

✓ **Concepción**

- **Objetivos:** Realizar la evaluación de factibilidad del proyecto, de su elaboración y su aprobación definiendo los macro requisitos y macro componentes, definir los procesos de negocios, identificar los requisitos y definir la línea base de los requisitos del proyecto.
- **Hito:** Concebir el alcance del proyecto.

✓ **Elaboración**

- Objetivos: 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.
- ✓ **Construcción**
- Objetivo: Implementar las funcionalidades del sistema informático.
 - Hito: La realización de las pruebas internas y de liberación por parte del Laboratorio Industrial de Pruebas de Software del sistema informático.
- ✓ **Cierre**
- Objetivo: Realizar las pruebas piloto y de regresión al software, garantizar la transferencia del sistema al cliente y brindarle mantenimiento al software.
 - Hito: Realizar la transferencia de una versión estable junto a su documentación al cliente del sistema informático.

Actividades para el rol de analista

A continuación se muestran las actividades propuestas para el rol de analista: (desarrollo, 2007)

| Actividades del Desarrollo | Descripción | Participan |
|----------------------------|---|--|
| Identificación de Procesos | Se debe identificar, analizar y describir los procesos que se llevan a cabo en el negocio que se desea automatizar, con el objetivo de organizar y documentar todas las acciones a tener en cuenta en el análisis para el desarrollo del Software | <ul style="list-style-type: none"> • Analistas • Especialistas Funcionales • J´de Línea de Desarrollo |
| Validación de Procesos | Se aprueban que la identificación de los procesos se hizo correctamente y que el equipo tiene plena claridad | <ul style="list-style-type: none"> • Analistas • Especialistas |

| | | | |
|----------------------------------|----|--|---|
| | | del negocio a automatizar. | <p>Funcionales</p> <ul style="list-style-type: none"> • J´de Línea de Desarrollo |
| Identificación de Requerimientos | de | A partir de los procesos identificados se realiza para cada uno de ellos la identificación de los requisitos o funcionalidades que debe cumplir, para que pueda ser realizado dicho proceso. | <ul style="list-style-type: none"> • Analistas • Especialistas Funcionales • J´de Línea de Desarrollo |
| Validación de Requerimientos | de | Se validan todos y cada uno de los requisitos identificados para cada uno de los procesos que intervienen en la automatización del negocio deseado. | <ul style="list-style-type: none"> • Analistas • Especialistas Funcionales • J´de Línea de Desarrollo |
| Taller de Análisis | | <p>Se evalúan cada uno de los requerimientos y procesos identificados y validados, a partir de los cuales se desarrollan el mapa de procesos a través del cual:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se agrupan los requerimientos y procesos por componentes. ✓ Se identifican las dependencia entre los componentes, así como los contratos de los mismo en el mismo modulo. ✓ Se establecen las prioridades de desarrollo de cada uno de los componentes, dependiendo de cuan críticos y complejos sean. | <ul style="list-style-type: none"> • Analistas • Arquitecto de Datos • Arquitecto de Sistema • Diseñador de LN • Desarrollador de IU |
| Diseño del MD | | Partiendo de un modelo lógico obtenido durante la captura de requisitos, se definen las estructuras de base de datos que darán soporte de persistencia a la solución de software orientada a los componentes identificados. | <ul style="list-style-type: none"> • Arquitecto de Datos • Analistas |
| Creación del MD | | Creación de las estructuras y objetos de base de datos en el sistema de gestión seleccionado orientada a los componentes identificados.. | <ul style="list-style-type: none"> • Arquitecto de Datos • Analistas |

| | | |
|----------------------------------|---|---|
| <p>Programación del MD</p> | <p>Consiste en implementar la capa de acceso a datos orientada a los componentes identificados. Tiene que estar creada la base de datos y las entidades de dominio.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar los ficheros de mapeo: Consiste en crear los ficheros de mapeo mediante el Doctrine. ✓ Programación de interfaces: Consiste en crear las clases que implementan las interfaces de los DAOs. ✓ Realizar pruebas unitarias: Realizar pruebas unitarias a las implementaciones de los DAOs. | <ul style="list-style-type: none"> • Arquitecto de Datos • Analistas |
| <p>Diseño de LN</p> | <p>Se diseñan los métodos y clases para dar solución a todas las necesidades detectadas durante la identificación de componentes, ajustándose a las funcionalidades previstas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Diseñadores de LN • Analistas |
| <p>Diseño IU</p> | <p>Se diseñan las interfaces de interacción con el usuario en dependencia de las funcionalidades y componentes detectados</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Diseñadores de IU • Analistas |
| <p>Reunión de Implementación</p> | <p>Se realiza una breve descripción con los implementadores explicándole las órdenes de desarrollo y explicándole de forma operativa la Lógica de Negocio.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Diseñadores de LN • Analistas • Desarrolladores |
| <p>Casos de Prueba</p> | <p>Construcción de todos los posibles caminos de ejecución, o escenarios, de cada componente desarrollado. Se obtiene como resultado un listado final con los casos de prueba identificados a partir de los posibles escenarios, los resultados esperados para cada caso y las condiciones o valores requeridos para la ejecución de los distintos escenarios.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Analistas • Especialista de Calidad |

Artefactos que se generan

En la fase de Elaboración se realiza el análisis y diseño del sistema, donde el analista de software tiene la responsabilidad de participar en las sesiones de trabajo para identificar, describir y validar los procesos de negocio y los requisitos de software, elaborar los artefactos definidos según los estándares establecidos y participar en los Talleres de diseño. Generándose los siguientes artefactos: (desarrollo, 2007)

- ✓ Mapas de procesos de negocio
- ✓ Descripción de procesos de negocio
- ✓ Modelo Conceptual
- ✓ Prototipo de IU
- ✓ Especificación de requisitos.
- ✓ Casos de Prueba

1.7 Tecnología

En el presente trabajo, de acuerdo a lo que sugiere el modelo de desarrollo a utilizar y de conjunto con el Departamento de tecnología del Centro de Informatización de la Gestión de Entidades (CEIGE) se llegó al consenso de utilizar las siguientes notaciones, lenguaje y herramientas para el modelado:

La Notación para el Modelado de Procesos de Negocio o BPMN por sus siglas en inglés, para generar el Mapa de procesos y el Modelo conceptual.

El Lenguaje Unificado de Modelado o UML por sus siglas en inglés para generar los siguientes artefactos: diagrama de clases del diseño, diagrama entidad relación y el diagrama de componentes.

La herramienta Visual Paradigm3.4 de Ingeniería de Software Asistida por Computadora o herramientas CASE por sus siglas en inglés para modelar los diagramas de los procesos Reclutamiento y Selección.

La herramienta Visual Paradigm 6.4 para el diseño de los prototipos de interfaz de usuario.

1.8 Arquitectura

Para el desarrollo del sistema Cedrux se decidió adoptar la propuesta de Arquitectura Base definida por el Departamento de tecnología del CEIGE conformada por las diferentes vistas y estilos arquitectónicos que serán especificados a continuación:

1.8.1 Características de la Arquitectura Base

Vista de Sistema: Propone las partes del software: componentes, conectores, las restricciones y las configuraciones de estas partes, se subdivide en tres vistas fundamentales: (Ing. Oiner Gómez Baryolo, 2010)

- ✓ Vista de Componentes: Encargada de las definiciones de los tipos de componentes posibles a definir en el proyecto, de la especificación de sus características, así como de la composición estructural interna de cada uno de estos componentes.
- ✓ Vista de Integración: Encargada de los procesos de integración interna y externa, establece las definiciones, estándares, protocolos de comunicación y reglas de intercambio de información.
- ✓ Vista de Datos: Encargada de todas las definiciones a nivel de datos, de la integración de los distintos modelos, de los patrones, estándares y definiciones a este nivel.

Vista Tecnológica: Es la base del software, propicia los elementos necesarios para crear el producto, se subdivide en dos vistas: (Ing. Oiner Gómez Baryolo, 2010)

- ✓ Vista de seguridad: Chequea e implementa todos los aspectos relacionados con el acceso a la aplicación, la modificación, lectura o eliminación de la información, etc.

- ✓ Vista de presentación: Encargada de cómo luce el software, cuáles son los colores que lleva la aplicación, cómo son los botones, los vínculos y todos los elementos significativos desde el punto de vista de la presentación.

Vista de Infraestructura: Es la encargada de determinar la plataforma tecnológica a utilizar en la elaboración del producto, la definición y disponibilidad de los distintos servicios telemáticos necesarios en la confección del mismo, así como del diseño de los distintos escenarios de despliegue posibles. (Ing. Oiner Gómez Baryolo, 2010)

1.8.2 Estilos arquitectónicos

Arquitectura Basada en Componentes: Uno de los enfoques en los que actualmente se trabaja es la arquitectura basada en componentes que tiene como objetivo hacer un uso correcto de software reutilizable, para la construcción de aplicaciones mediante el ensamblaje de partes ya existentes. El CEIGE dentro de la vista del sistema antes presentada incluye la vista de componente como una de sus subdivisiones; en ese caso propone que todas las funcionalidades levantadas y modeladas en las fases de negocio y requerimientos deben ser expresadas o contenidas en al menos un componente y que las distintas interacciones entre ellos originen funcionalmente la existencia de subsistemas en consecuencia a las dependencias definidas. (Ing. Oiner Gómez Baryolo, 2010)

Modelo-Vista-Controlador (MVC): El estilo arquitectónico MVC es utilizado para el desarrollo de aplicaciones Web con el fin de separar en tres componentes distintos la interfaz de usuario, la lógica de negocio y los datos persistentes, potenciando la flexibilidad y la adaptabilidad a futuros cambios.

El Modelo: Es la representación de la información que maneja la aplicación. Son los datos puros que puestos en un contexto del sistema son mostrados al usuario por medio del Controlador, proveen de información al usuario o a la aplicación misma.

La Vista: Constituye la representación del modelo en forma gráfica, disponible para la interacción con el usuario. En una aplicación web la "Vista " es la página HTML con contenido dinámico sobre el cual el usuario puede realizar operaciones.

El Controlador: Se encarga de responder a las solicitudes del usuario desde la Interfaz, manejando los diferentes eventos a través de las funcionalidades necesarias y la información perteneciente al Modelo. (Ing. Oiner Gómez Baryolo, 2010)

Para el desarrollo del Sistema Integral de Gestión de Entidades CEDRUX se decidió trabajar con este patrón, evidenciándose en los framework definidos para cada una de las capas como parte del MVC de cada componente dentro de la aplicación, es decir: para la Vista: Extjs-Framework, el cual es muy utilizado en el desarrollo de aplicaciones Web con tecnología AJAX, para el Controlador: Zend-Framework quien emplea específicamente el estilo Modelo- Vista- Controlador como base de su funcionamiento y para agilizar el acceso a datos en el Modelo se utilizó Doctrine, un potente y completo sistema de Mapeo Objeto Relacional (ORM). De forma general, según lo descrito con anterioridad, en la arquitectura del Proyecto ERP-Cuba los estilos arquitectónicos que se emplean no se pueden ver de forma independiente sino como un estilo híbrido que comprende numerosas ventajas:

- ✓ Desarrollos paralelos: en cada capa.
- ✓ Aplicaciones más robustas debido al encapsulamiento.
- ✓ Mantenimiento y soporte más sencillo: es más sencillo cambiar un componente que modificar íntegramente una aplicación.
- ✓ Mayor flexibilidad: se pueden añadir nuevos módulos para dotar al sistema de nueva funcionalidad.
- ✓ Alta escalabilidad: La principal ventaja de una aplicación distribuida bien diseñada es su buen escalado, es decir, que puede manejar muchas peticiones con el mismo rendimiento simplemente añadiendo más hardware.

1.9 Conclusiones parciales

En este capítulo se realiza un estudio de los sistemas de gestión empresarial utilizados en nuestro país basándonos en los procesos de Reclutamiento y Selección, lo que permitió mostrar que actualmente no existe un sistema informático que realice la gestión de estos procesos de acuerdo a las necesidades existentes y en correspondencia con los cambios surgidos en la legislación laboral cubana, por lo cual se ofrece como propuesta de solución realizar el análisis y diseño de los procesos Reclutamiento y Selección. Se caracterizó el modelo de desarrollo adoptado para el Sistema Integral de Gestión Cedrux. Se decidió utilizar la Arquitectura Base, ya que es la definida por el Departamento de tecnología del CEIGE, utilizar la notación BPMN para modelar los procesos de negocio y el lenguaje de modelado UML para realizar el diseño de la solución.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

2.1 Introducción

El presente capítulo muestra las características que tendrá el sistema, partiendo de la representación del negocio mediante el proceso que interviene y su descripción, el modelo conceptual, la definición de los requerimientos del sistema y la especificación de los requisitos de software.

2.2 Descripción del negocio y mapa de procesos.

El modelado de procesos de negocio es la base para comprender mejor la operación de una organización, documentar y publicar los procesos buscando una estandarización en la organización, buscar eficiencias en la operación e integrar soluciones en arquitecturas orientadas a servicios. Los procesos de negocio son la base para comprender mejor la forma en que opera un negocio en sus diferentes áreas, siendo la herramienta fundamental para acceder a modelos de calidad y eficiencia. (León, 2011) Por tanto, es importante utilizar una notación que permita modelar con la mayor claridad posible la esencia del negocio, permitiendo obtener una visión del funcionamiento de la organización, para ello se utiliza la notación BPMN.

El proceso de reclutamiento y selección de los trabajadores se basa en un conjunto de normas, procedimientos y formas de actuación que realizan las administraciones de las entidades en coordinación con la organización sindical para atraer, seleccionar, incorporar, mantener y desarrollar al personal necesario para el cumplimiento de su estrategia y objetivos. Para organizar este proceso las entidades elaboran un procedimiento que consta de las siguientes etapas:

- ✓ Reclutamiento de los candidatos.
- ✓ Selección del personal.

Reclutamiento de los candidatos

Esta etapa abarca el proceso de información o convocatoria, mediante la cual se identifica, prepara previamente, se motiva y se atrae a los posibles candidatos que en principio parecen reunir las condiciones exigidas por el puesto y muestran interés para integrarse a la organización. Inicialmente se

realiza el análisis de las necesidades, determinándose con claridad el conjunto de características y tareas que definen un puesto de trabajo determinado, así como las exigencias y requisitos de la persona que debe cubrir dichos puestos.

Selección del personal

El objetivo de la selección es analizar entre los aspirantes quienes están aptos para desempeñar las ocupaciones o cargos existentes o para su incorporación a cursos. Se realizan técnicas de selección como: entrevistas de selección, pruebas de conocimientos o pruebas psicométricas, se aplican métodos de selección y se realizan análisis de los aspirantes seleccionando finalmente los idóneos para una plaza determinada, luego los aspirantes seleccionados pueden incorporarse al colectivo laboral mediante la realización del contrato de trabajo.

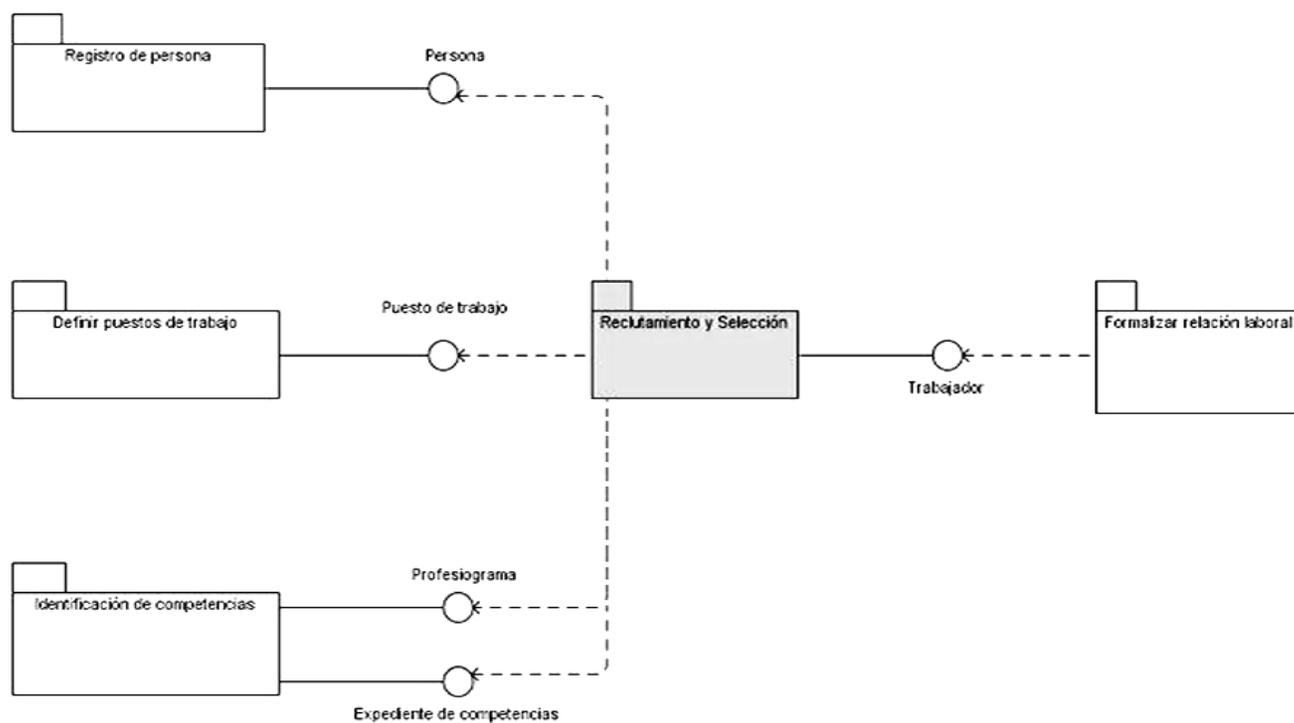


Ilustración 1. Mapa de procesos

2.3 Técnicas y métodos empleados en la captura de requisitos

Prototipos

Durante la actividad de captura de requerimientos, puede ocurrir que algunos requerimientos no estén demasiado claros o que no se esté muy seguro de haber entendido correctamente los requerimientos obtenidos hasta el momento, todo lo cual puede llevar a un desarrollo no eficaz del sistema final. Entonces, para validar los requerimientos hallados, se construyen prototipos, los cuales son simulaciones del posible producto que luego son utilizados por el usuario final, permitiendo conseguir una importante retroalimentación en cuanto a si el sistema diseñado con base a los requerimientos recolectados le permite al usuario realizar su trabajo de manera eficiente y efectiva. Desarrolladores y clientes se reúnen y definen los objetivos globales del software, identifican todos los requerimientos que son conocidos, y señalan áreas en las que será necesaria la profundización en las definiciones. Luego de esto, tiene lugar un “diseño rápido”. El diseño rápido se centra en una representación de aquellos aspectos del software que serán visibles al usuario (entradas y formatos de las salidas). El diseño rápido lleva a la construcción de un prototipo.(Chaves, 2006) Para la realización de los prototipos se tuvo en cuenta el Estándar de diseño de interfaces para las aplicaciones de gestión definido por el Departamento de tecnología del CEIGE, con el objetivo de que el diseño realizado satisfaga las necesidades y exigencias de los clientes.

Glosario

El glosario permite listar los conceptos y explicar su significado. Esta lista incluye y define todos los términos que requieren explicación, mejorando así la comunicación con el cliente y con el equipo de trabajo, permite evitar el riesgo de malos entendidos. Los términos incluidos provienen de todas las áreas del proyecto, el glosario se va actualizando durante el transcurso del proceso de Ingeniería de requisitos, perfeccionándolo en cada nuevo ciclo. (Chaves, 2006)

Arqueología de documentos

Con esta herramienta se trata de determinar posibles requerimientos a través de la inspección de la documentación utilizada por la empresa. Esta herramienta sirve como complemento de las demás técnicas y ayuda a obtener información que de otra manera sería sumamente difícil conseguir. (Chaves,

2006) Para la realización del trabajo se recolectó información mediante el estudio diferentes documentos que permitieron caracterizar los procesos a desarrollar, se utilizaron:

- ✓ Normas Cubanas 3000:2007.
- ✓ Normas Cubanas 3001:2007.
- ✓ Normas Cubanas 3002:2007.
- ✓ Selección e integración, Descripción del Negocio General.

Lluvia de ideas

Es una técnica de reuniones en grupo cuyo objetivo es que los participantes muestren sus ideas de forma libre. Los participantes deben pertenecer a distintas disciplinas y, preferentemente, deben tener mucha experiencia, esto trae aparejado la obtención de una mayor cantidad de ideas creativas. Consiste en la mera acumulación de ideas y/o información sin evaluar las mismas. La intención en su aplicación es la de generar la máxima cantidad posible de requerimientos para el sistema. (Chaves, 2006) Se realizaron varios encuentros, en las cuales participaron los analistas, los desarrolladores y el funcional permitiendo realizar la captura de requisitos con la mejor calidad.

Las técnicas anteriormente mencionadas permitieron la realización del levantamiento de requisitos.

2.4 Modelo conceptual

Un modelo conceptual es una representación gráfica y conceptual de los procesos dentro de un negocio, permite mostrar los conceptos, atributos y las asociaciones entre estos conceptos de una manera sencilla, de forma tal que permita una mejor manipulación y estudio de los mismos. En la Ilustración 2 se muestra el modelo conceptual de los procesos Reclutamiento y Selección.

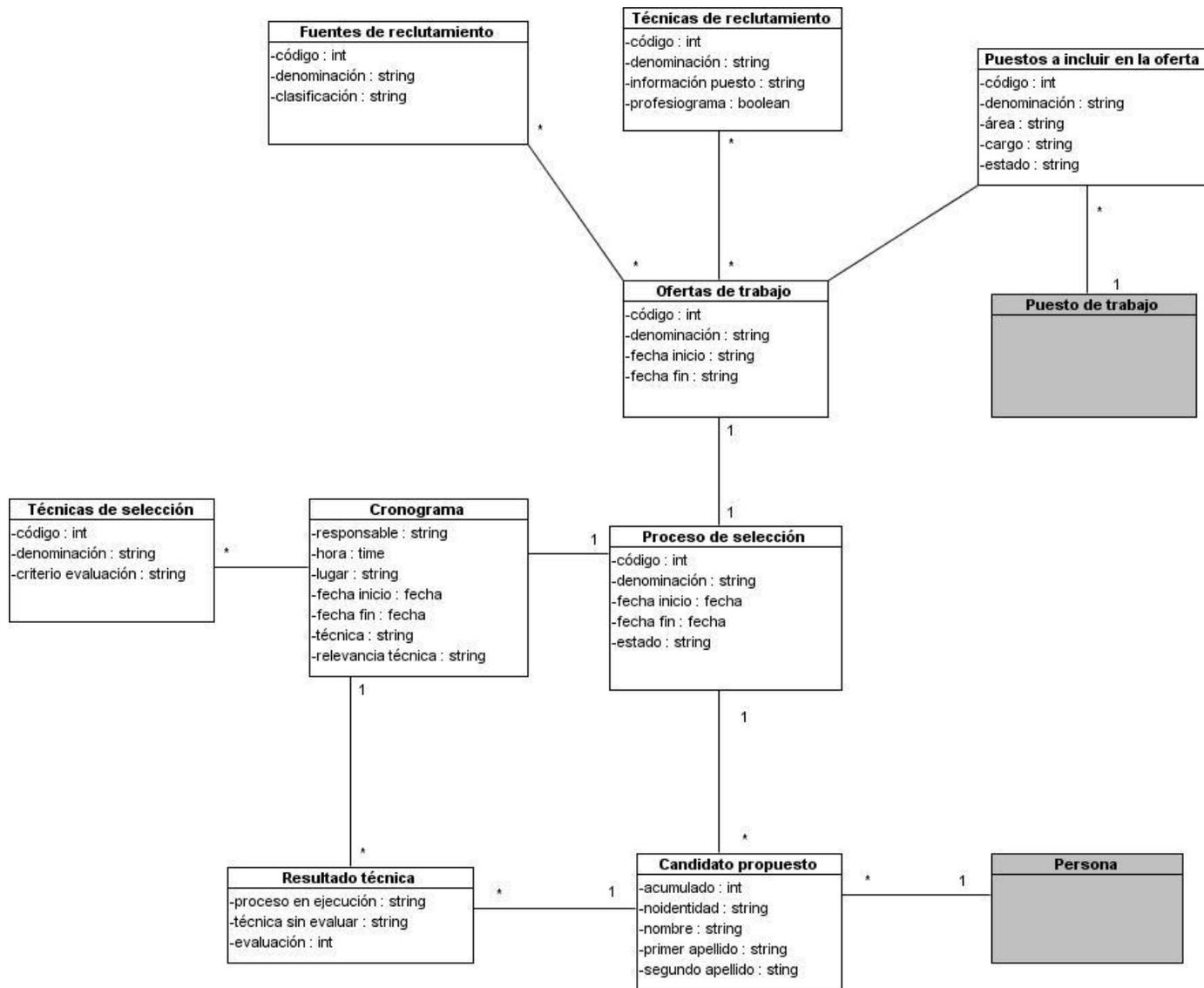


Ilustración 2. Modelo conceptual

Tabla 2. Conceptos y descripciones.

| Concepto | Descripción |
|-----------|---|
| Fuente de | Permite encontrar los candidatos que cumplan con los requisitos impuestos por |

| | |
|------------------------------------|---|
| reclutamiento | la organización. |
| Técnica de reclutamiento | Son las técnicas que se aplicarán para promover la información necesaria sobre las vacantes presentes en la empresa. |
| Oferta de trabajo | Se exponen las ofertas de trabajo presentes en la entidad. |
| Técnica de selección | Permite evaluar a los candidatos mediante una serie de pruebas para el proceso de selección. |
| Proceso de selección | Consiste en una serie de pruebas que se emplean para decidir qué solicitantes deben ser contratados. |
| Cronograma | Es donde se muestran los elementos de ejecución del proceso de selección, con sus fechas previstas de comienzo y fin. |
| Resultado | Permite registrar los resultados finales del proceso de selección, dando a conocer la evaluación de cada candidato y elegir a los que cumplan con más requisitos. |
| Puestos a incluir en la oferta | Permite gestionar los puestos de trabajo que serán adicionados a cada oferta de trabajo. |
| Candidato del proceso de selección | Permite obtener los datos de los candidatos finales del proceso de selección. |
| Resultado | Permite registrar el resultado del proceso de selección, registrando la evaluación final de los candidatos. |

2.5 Patrones empleados para los requisitos.

¿Qué es un patrón?

El patrón es una pareja de problema/solución que es aplicable a otros contextos, incluye una sugerencia sobre la manera de usarlo en situaciones nuevas. (González, 2008)

Patrón CRUD

El patrón CRUD (Creating, Reading, Updating, Deleting [creación, lectura, actualización y eliminación]) permite las acciones básicas de cualquier sistema de información (entrada, salida de datos,

procesamiento y almacenamiento de información). Cuando es completo consta de un caso de uso llamado Información CRUD o gestionar, el cual permite la creación, lectura, actualización y eliminación. Es utilizado mayormente cuando todos los flujos contribuyen al mismo valor del negocio, y estos a su vez son cortos y simples. Mientras que cuando es parcial se utiliza una de las vías de los casos de uso es más significativa, larga o más compleja que las otras. (Macario Polo, 2007) En los requerimientos identificados se pone de manifiesto el patrón CRUD, ya que aunque está dirigido a casos de uso están presentes tanto el completo como el parcial en los requisitos de software definidos.

Derivación

A partir de una determinada necesidad del cliente, se puede obtener una especificación escribiendo o modelando de manera formal lo que dicha necesidad sugiere. No sólo se identifica más rápido y mejor lo que dice el cliente, sino que se transmite mejor al equipo de desarrollo. Por ejemplo, una regla impuesta por el usuario puede derivarse en una precondición, una especificación; o un cambio en la navegación puede derivarse directamente en una nueva versión del modelo de interfaz de usuario. (Larman, 2004)

2.6 Requisitos funcionales

Los requerimientos funcionales son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir. Dentro de ellos se incluyen las acciones que podrán ser ejecutadas por el usuario, las acciones ocultas que debe realizar el sistema, y las condiciones extremas a determinar por el sistema. (Jurado, 2009)

Para la realización de los procesos de Reclutamiento y Selección se obtuvo 9 agrupaciones de requisitos para un total de 39 requisitos funcionales. Los definidos fueron:

Requisitos funcionales del sistema:

RF-1. Gestionar fuente de reclutamiento

- 1.1 Adicionar fuente de reclutamiento
- 1.2 Modificar fuente de reclutamiento
- 1.3 Eliminar fuente de reclutamiento
- 1.4 Imprimir fuente de reclutamiento

1.5 Listar fuentes de reclutamiento

RF-2. Gestionar técnica de reclutamiento

2.1 Adicionar técnica de reclutamiento

2.2 Modificar técnica de reclutamiento

2.3 Eliminar técnica de reclutamiento

2.4 Imprimir técnica de reclutamiento

2.5 Listar técnicas de reclutamiento

RF-3. Gestionar oferta de trabajo

3.1 Adicionar oferta de trabajo

3.2 Modificar oferta de trabajo

3.3 Eliminar oferta de trabajo

3.4 Imprimir oferta de trabajo

3.5 Listar ofertas de trabajo

RF-4 Gestionar puesto de trabajo a la oferta

4.1 Adicionar puesto de trabajo a la oferta

4.2 Eliminar puesto de trabajo a la oferta

4.3 Buscar puesto de trabajo de la oferta

4.4 Búsqueda avanzada del puesto de trabajo de la oferta

RF-5 Gestionar técnica de selección

5.1 Adicionar técnica de selección

5.2 Modificar técnica de selección

5.3 Eliminar técnica de selección

5.4 Imprimir técnica de selección

5.5 Listar técnicas de selección

RF-6 Gestionar proceso de selección

6.1 Adicionar proceso de selección

6.2 Modificar proceso de selección

6.3 Eliminar proceso de selección

6.4 Imprimir proceso de selección

6.5 Listar procesos de selección

RF-7 Gestionar cronograma

7.1 Adicionar cronograma

7.2 Modificar cronograma

7.3 Eliminar cronograma

7.4 Imprimir cronograma

7.5 Listar cronogramas

RF-8 Gestionar candidato del proceso de selección

8.1 Adicionar candidato del proceso de selección

8.2 Eliminar candidato del proceso de selección

8.3 Listar candidatos del proceso de selección

8.4 Detalles del candidato del proceso de selección

RF-9 Registrar resultado

9.1 Registrar resultado

2.6.1 Especificaciones de los requisitos.

RF1. Requisito funcional Gestionar fuente de reclutamiento.

Este requisito gestiona las fuentes de reclutamiento, permite encontrar los candidatos que cumplan con los requisitos impuestos por la organización, dando como resultado los candidatos según las necesidades de la organización.

✓ **Especificación del requisito Adicionar fuente de reclutamiento.**

| Conceptos tratados | Conceptos | Atributos |
|-------------------------|--|--------------------------------------|
| | Fuente de reclutamiento | Código, denominación, clasificación. |
| Descripción | El sistema permite adicionar los siguientes datos: Código: se introduce un número entero que identifica a la fuente de reclutamiento Denominación: se introduce el nombre de la fuente de reclutamiento Clasificación: se selecciona el tipo de fuente de reclutamiento Indica adicionar la fuente de reclutamiento. Se validan los datos. En caso de error en la entrada de datos informar al usuario y permitir corregirlos. Si los datos son correctos informar al usuario que se ha adicionado satisfactoriamente la fuente de reclutamiento. | |
| Validaciones | El sistema valida los datos. Se verifica que no se repita el código. | |
| Post-condiciones | Se ha adicionado una nueva fuente de reclutamiento | |

RF2. Requisito funcional Gestionar técnica de reclutamiento.

Este requisito gestiona las técnicas de reclutamiento que se utilizarán en la empresa y que se aplicarán a las fuentes de reclutamiento presentes en el proceso, dando como resultado los posibles candidatos.

✓ **Especificación del requisito Adicionar técnica de reclutamiento.**

| Conceptos tratados | Conceptos | Atributos |
|-------------------------|--|--|
| | Técnica de reclutamiento | Código, denominación, información del puesto, profesiograma. |
| Descripción | <p>El sistema permite adicionar los siguientes datos:</p> <p>Código: se introduce un número entero que identifica a la técnica de reclutamiento</p> <p>Denominación: se introduce el nombre de la técnica de reclutamiento</p> <p>Información del puesto: se introducen los datos del puesto</p> <p>Profesiograma: se seleccionan las competencias del puesto.</p> | |
| | Indica adicionar la técnica de reclutamiento. | |
| | Se validan los datos. | |
| | En caso de error en la entrada de datos informar al usuario y permitir corregirlos. | |
| | Si los datos son correctos informar al usuario que se ha adicionado satisfactoriamente la técnica de reclutamiento. | |
| Validaciones | <p>El sistema valida los datos.</p> <p>Se verifica que no se repita el código.</p> | |
| Post-condiciones | Se ha adicionado una nueva técnica de reclutamiento | |

RF3.Requisito funcional Gestionar oferta de trabajo.

Este requisito gestiona las ofertas de trabajo que hay en la empresa en esos momentos, permitiendo conocer la cantidad de puestos de trabajo vacantes y las necesidades de personal de la entidad.

✓ **Especificación del requisito Adicionar oferta de trabajo.**

| Conceptos tratados | Conceptos | Atributos |
|--------------------|-------------------|--|
| | Oferta de trabajo | Código, denominación, fecha inicio, fecha fin. |

| | |
|-------------------------|---|
| Descripción | <p>El sistema permite adicionar los siguientes datos:</p> <p>Código: se introduce un número entero que identifica a la oferta de trabajo.</p> <p>Denominación: se introduce el nombre de la oferta de trabajo.</p> <p>Fecha inicio: se introduce la fecha de inicio de la convocatoria de trabajo.</p> <p>Fecha fin: se introduce la fecha en que termina la convocatoria de trabajo.</p> |
| | Indica adicionar la oferta de trabajo. |
| | Se validan los datos. |
| | En caso de error en la entrada de datos informar al usuario y permitir corregirlos. |
| | Si los datos son correctos informar al usuario que se ha adicionado satisfactoriamente la oferta de trabajo. |
| Validaciones | <p>El sistema valida los datos.</p> <p>Se verifica que no se repita el código.</p> |
| Post-condiciones | Se ha adicionado una nueva oferta de trabajo. |

RF5. Requisito funcional Gestionar técnica de selección.

Este requisito permite gestionar las técnicas de selección que se aplicarán en la entidad para evaluar a los candidatos durante el proceso de selección.

✓ Especificación del requisito Adicionar técnicas de selección.

| Conceptos tratados | Conceptos | Atributos |
|--------------------|---|---|
| | Técnica de selección | Código, denominación, criterio de evaluación. |
| Descripción | <p>El sistema permite adicionar los siguientes datos:</p> <p>Código: se introduce un número entero que identifica a la técnica de selección.</p> <p>Denominación: se introduce el nombre de la técnica de selección.</p> <p>Criterio de evaluación: se selecciona la evaluación de la técnica de selección.</p> | |
| | Indica adicionar la técnica de selección. | |
| | Se validan los datos. | |
| | En caso de error en la entrada de datos informar al usuario y permitir corregirlos. | |

Si los datos son correctos informar al usuario que se ha adicionado satisfactoriamente la técnica de selección.

| | |
|-------------------------|--|
| Validaciones | Se verifica que el código no se repita. |
| Post-condiciones | Se ha adicionado una nueva técnica de selección. |

RF6.Requisito funcional Gestionar proceso de selección.

Este requisito gestiona los procesos de selección que se llevarán a cabo en la entidad, además permite que a un proceso que esté en ejecución no se le puedan agregar nuevos candidatos.

✓ Especificación del requisito Adicionar proceso de selección.

| Conceptos tratados | Conceptos | Atributos |
|--------------------|--|--|
| | Proceso de selección | Código, denominación, fecha inicio, fecha fin, estado, oferta. |
| Precondiciones | Precondiciones | Pre-requisito |
| | Tiene que existir al menos una oferta de trabajo en el sistema. | Adicionar oferta de trabajo |
| Descripción | <p>El sistema permite adicionar los siguientes datos:</p> <p>Código: se introduce número entero que identifica al proceso de selección</p> <p>Denominación: se introduce el nombre del proceso de selección</p> <p>Fecha inicio: se introduce la fecha de inicio del proceso</p> <p>Fecha fin: se introduce la fecha de fin del proceso</p> <p>Estado: se introduce el estado en que se encuentra el proceso</p> <p>Oferta: oferta de trabajo a la cual pertenece el proceso</p> <p>Indica adicionar el proceso de selección.</p> <p>Se validan los datos.</p> <p>En caso de error en la entrada de datos informar al usuario y permitir corregirlos.</p> <p>Si los datos son correctos informar al usuario que se ha adicionado satisfactoriamente el proceso de selección.</p> | |
| Validaciones | Se validan los datos. | |

| | |
|-------------------------|---|
| | Se verifica que el código no se repita. |
| Post-condiciones | Se ha adicionado un nuevo proceso de selección. |

RF7.Requisito funcional Gestionar cronograma.

Este requisito permite mostrar los datos de ejecución del proceso de selección, el cual surge como resultado de la técnica de selección aplicada y del proceso de selección.

✓ Especificación del requisito Adicionar cronograma.

| Conceptos tratados | Conceptos | Atributos |
|-------------------------|--|---|
| | Cronograma | Responsable, hora, lugar, fecha inicio, fecha fin, técnica, relevancia de la técnica. |
| Descripción | <p>El sistema permite adicionar los siguientes datos:</p> <p>Responsable: se introduce el nombre del responsable de realizar el proceso</p> <p>Hora: se introduce la hora en que iniciará el proceso</p> <p>Lugar: se introduce el lugar donde se realizará el proceso</p> <p>Fecha inicio: se introduce la fecha de inicio del proceso</p> <p>Fecha fin: se introduce la fecha de fin del proceso</p> <p>Técnica: se introduce la técnica aplicada en el proceso</p> <p>Relevancia técnica: se selecciona la relevancia de la técnica aplicada.</p> <p>Indica adicionar el cronograma.</p> <p>Se validan los datos.</p> <p>En caso de error en la entrada de datos informar al usuario y permitir corregirlos.</p> <p>Si los datos son correctos informar al usuario que se ha adicionado satisfactoriamente el cronograma.</p> | |
| Validaciones | El sistema valida los datos. | |
| Post-condiciones | Se ha adicionado un nuevo cronograma. | |

RF8.Requisito funcional Gestionar candidato del proceso de selección.

Este requisito gestiona los posibles candidatos finales del proceso de selección permitiendo generar los datos de cada uno así como el acumulado después de haber sido evaluado.

✓ **Especificación del requisito Adicionar candidato del proceso de selección.**

| Conceptos tratados | Conceptos | Atributos |
|--------------------|---|---|
| | Candidato del proceso de selección | Proceso, no. Identidad, nombre, primer apellido, segundo apellido, acumulado. |
| Precondiciones | Precondiciones | Pre-requisito |
| | Tiene que existir al menos una persona registrada en el sistema. Tiene que existir al menos un proceso de selección en el sistema. | Adicionar proceso de selección. |
| Descripción | <p>El sistema permite adicionar los siguientes datos:</p> <p>Proceso: se selecciona un proceso de selección de los existentes en el sistema.</p> <p>No. Carnet: se introduce el número de identidad del candidato.</p> <p>Nombre: se introduce el nombre del candidato.</p> <p>Primer apellido: se introduce el primer apellido del candidato.</p> <p>Segundo Apellido: se introduce el segundo apellido del candidato.</p> <p>Acumulado: como la persona aún no ha sido evaluada, el acumulado es cero.</p> <p>Indica adicionar el candidato del proceso de selección</p> <p>Se validan los datos.</p> <p>En caso de error en la entrada de datos informar al usuario y permitir corregirlos.</p> <p>Si los datos son correctos informar al usuario que se ha adicionado satisfactoriamente el candidato del proceso de selección.</p> | |
| Validaciones | El sistema valida los datos. | |
| Post-condiciones | Se ha adicionado un nuevo candidato del proceso de selección. | |

RF9. Requisito funcional Registrar resultado.

Este requisito permite registrar el resultado del proceso de selección, mostrando los datos del candidato y registrando su evaluación

✓ **Especificación del requisito Registrar resultado.**

| Conceptos tratados | Conceptos | Atributos |
|--------------------|--|---|
| | Registrar resultado | Procesos en ejecución, técnica sin evaluar, evaluación. |
| Precondiciones | Precondiciones | Pre-requisito |
| | Tiene que existir al menos un proceso en ejecución. | Adicionar proceso de selección. |
| | Tienen que existir técnicas sin evaluar del proceso seleccionado. | Adicionar técnica de selección. |
| Descripción | <p>El sistema permite adicionar los siguientes datos:</p> <p>Procesos en ejecución: se selecciona un proceso en ejecución</p> <p>Técnica sin evaluar: se selecciona una técnica sin evaluar.</p> <p>El sistema valida los datos introducidos.</p> <p>El sistema confirma que los datos son correctos.</p> <p>Se muestran los datos del candidato, el cual es una persona ya registrada en el sistema:</p> <p>No. Carnet: se introduce el número de identidad del candidato.</p> <p>Nombre: se introduce el nombre del candidato.</p> <p>Primer apellido: se introduce el primer apellido del candidato.</p> <p>Segundo Apellido: se introduce el segundo apellido del candidato.</p> | |

| | |
|-------------------------|---|
| | Evaluación: evaluación realizada al candidato durante el proceso. |
| Validaciones | Se valida que el proceso seleccionado no esté cerrado y que la técnica seleccionada esté sin evaluar. |
| Post-condiciones | Se ha registrado un resultado en el sistema. |

2.7 Conclusiones parciales.

En este capítulo se realizó el análisis de la solución, mediante la modelación de los procesos identificados se logró una mejor comprensión del negocio. Fue posible definir las actividades principales que se realizan en cada proceso obteniendo como principal artefacto la descripción de los procesos de negocio asociados al dominio del problema a resolver. Se describieron las técnicas que permitieron el levantamiento de los requisitos realizándose la especificación de cada uno de ellos lo que constituye un paso determinante en el desarrollo de un software capaz de cumplir con todas las necesidades del cliente.

CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA

3.1 Introducción

El siguiente capítulo aborda el diseño de la solución propuesta, la cual está compuesta por el diagrama de clase del diseño, el diagrama de entidad relación y el diagrama de componentes, además de los patrones de diseño empleados en la misma.

3.2 Patrones de diseño

Los patrones de diseño son soluciones simples y elegantes a problemas específicos y comunes del diseño orientado a objetos. Son un conjunto de estrategias, o buenas prácticas, que pueden facilitar el trabajo en muchas situaciones a la hora de realizar una aplicación orientada a objetos. Brindan una solución ya probada y documentada a problemas de desarrollo de software que están sujetos a contextos similares.(Gracia, 2007)

3.2.1 Patrones utilizados

Para la construcción del diseño decidimos utilizar los patrones Grasp y los patrones Gof que son los más conocidos y usados actualmente.

Patrones Grasp

Los Patrones Grasp (General Responsibility Assignment Software Patterns [Patrones Generales de Software para Asignar Responsabilidades]) permiten la descripción de los principios fundamentales del diseño de objetos para la asignación general de responsabilidades. Los utilizados fueron:

Alta cohesión

Nos dice que la información que almacena una clase debe de ser coherente y está en la mayor medida de lo posible relacionada con la clase. La cohesión es una medida de cuán relacionadas y enfocadas están las responsabilidades de una clase. Una clase con alta cohesión, compartirá la responsabilidad de una operación con otras clases.

Bajo acoplamiento

Es la idea de tener las clases lo menos ligadas entre sí que se pueda. De tal forma que en caso de producirse una modificación en alguna de ellas, se tenga la mínima repercusión posible en el resto de clases, potenciando la reutilización, y disminuyendo la dependencia entre las clases. Los beneficios de este factor es que no se afectan por cambios de otros componentes, son fáciles de entender por separado y fáciles de reutilizar.

Experto

Es el principio básico de asignación de responsabilidades en diseño orientado a objetos. Nos indica que la responsabilidad de la creación de un objeto debe recaer sobre la clase que conoce toda la información necesaria para crearlo. (Macario Polo, 2007) En el diseño de la solución se aplica con la creación clases controladoras, clases modelos y clases entidades que poseen responsabilidades específicas teniendo en cuenta la información que manejan.

Creador

El patrón creador nos ayuda a identificar quién debe ser el responsable de la creación o instanciación de nuevos objetos o clases. Guía la asignación de responsabilidades relacionadas con la creación de objetos. El propósito fundamental de este patrón es encontrar un creador que debemos conectar con el objeto procedente de cualquier evento. (Hernández, 2008) Al escogerlo como creador, se da soporte al bajo acoplamiento, aumentando la reutilización del sistema. Se ve aplicado en el diseño de la solución ya que las clases controladoras son responsables de crear el objeto de las modelos, y estas a su vez el de las entidades.

Controlador

El patrón controlador es un patrón que sirve como intermediario entre una determinada interfaz y el algoritmo que la implementa, de tal forma que es la que recibe los datos del usuario y la que los envía a las distintas clases según el método llamado. Este patrón sugiere que la lógica de negocios debe estar separada de la capa de presentación, para aumentar la reutilización de código y a la vez tener un mayor control. Un controlador es un objeto de interfaz no destinada al usuario que se encarga de manejar un evento del sistema. (Hernández, 2008) Define además el método de su operación. En el diseño de la

solución se aplica con la creación de las clases Controller, que son controladoras especializadas en las funcionalidades o métodos de los componentes del sistema.

Patrones Gof

GOF es la abreviación de Gang of Four (pandilla de los cuatro). Estos patrones se agrupan en las siguientes categorías: creacionales, estructurales y de comportamiento. Los utilizados fueron:

Fachada

El patrón fachada es un patrón estructural que proporciona una interfaz sencilla para las clases o subsistemas. Permite reducir la complejidad y minimizar las dependencias, la clase fachada es la encargada de reenviar las peticiones a los objetos de los subsistemas. Hace de intermediaria entre un cliente y una interfaz o grupo de interfaces más complejas. Este patrón favorece a un bajo acoplamiento entre los clientes y los subsistemas. (Hernández, 2008) En el diseño de la solución se utiliza en los servicios, los cuales permiten a las clases controladoras acceder a métodos que no están implementados en el componente y que se encuentran en otros componentes pertenecientes al subsistema Capital Humano.

Cadena de responsabilidad (Chain of Responsibility)

Este es un patrón de comportamiento que encadena los objetos de encubrimiento y pasa la petición a lo largo de la cadena hasta que un objeto la maneja. Permite establecer la línea que deben llevar los mensajes para que los objetos realicen la tarea indicada. (Rojas, 2008) En el diseño de la solución este se aplica en el tratamiento de excepciones en los diagramas de clases, ejemplo de esto es cuando se produce un error al insertar en la base de datos el cual es captado por las capas superiores, y luego es reenviada la excepción hasta la capa de aplicación donde es traducido al lenguaje del usuario.

Instancia única (Singleton)

Es un patrón creacional que tiene como propósito garantizar una única instancia de una clase, proporcionando un punto de acceso global a la misma y esta misma clase es la responsable de la creación y mantenimiento de su propia instancia. (Welicki, 2006) Se observa su aplicación en el diseño de la solución a través de las conexiones realizadas a la base de datos, donde si ya el objeto de conexión

existe no es necesario volver a crear uno nuevo sino que se establece la conexión desde un mismo punto de acceso.

En el presente trabajo, de acuerdo a lo que sugiere el modelo de desarrollo a utilizar y de conjunto con el Departamento de tecnología del CEIGE se decidió generar para el diseño del sistema los siguientes diagramas:

- ✓ Diagramas de clases.
- ✓ Diagramas de componentes.
- ✓ Diagramas entidad relación.

3.3 Diagramas de clases del diseño

Permite representar las clases que serán utilizadas dentro del sistema, sirve para visualizar las relaciones entre las clases que involucran el sistema, las cuales pueden ser asociativas, de herencia, de uso y de convencimiento. El Diagrama de clases es el diagrama principal para el análisis y diseño, presenta las clases del sistema con sus relaciones estructurales y de herencia. (Olivares, 2009) A continuación se representan los diagramas de clases del diseño de los procesos de Reclutamiento y Selección:

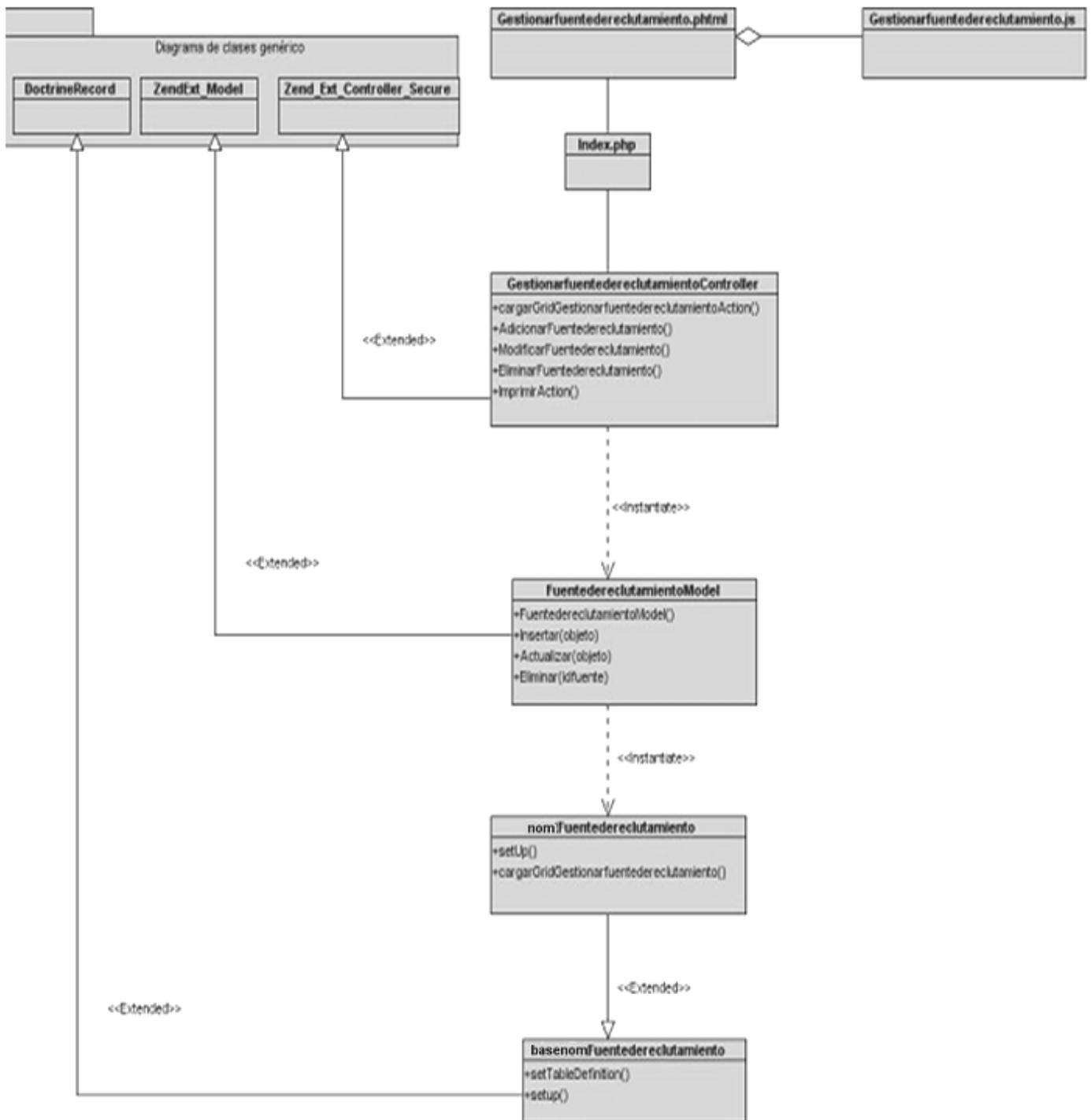


Ilustración 3. Diagrama de clase del diseño de Fuente de reclutamiento.

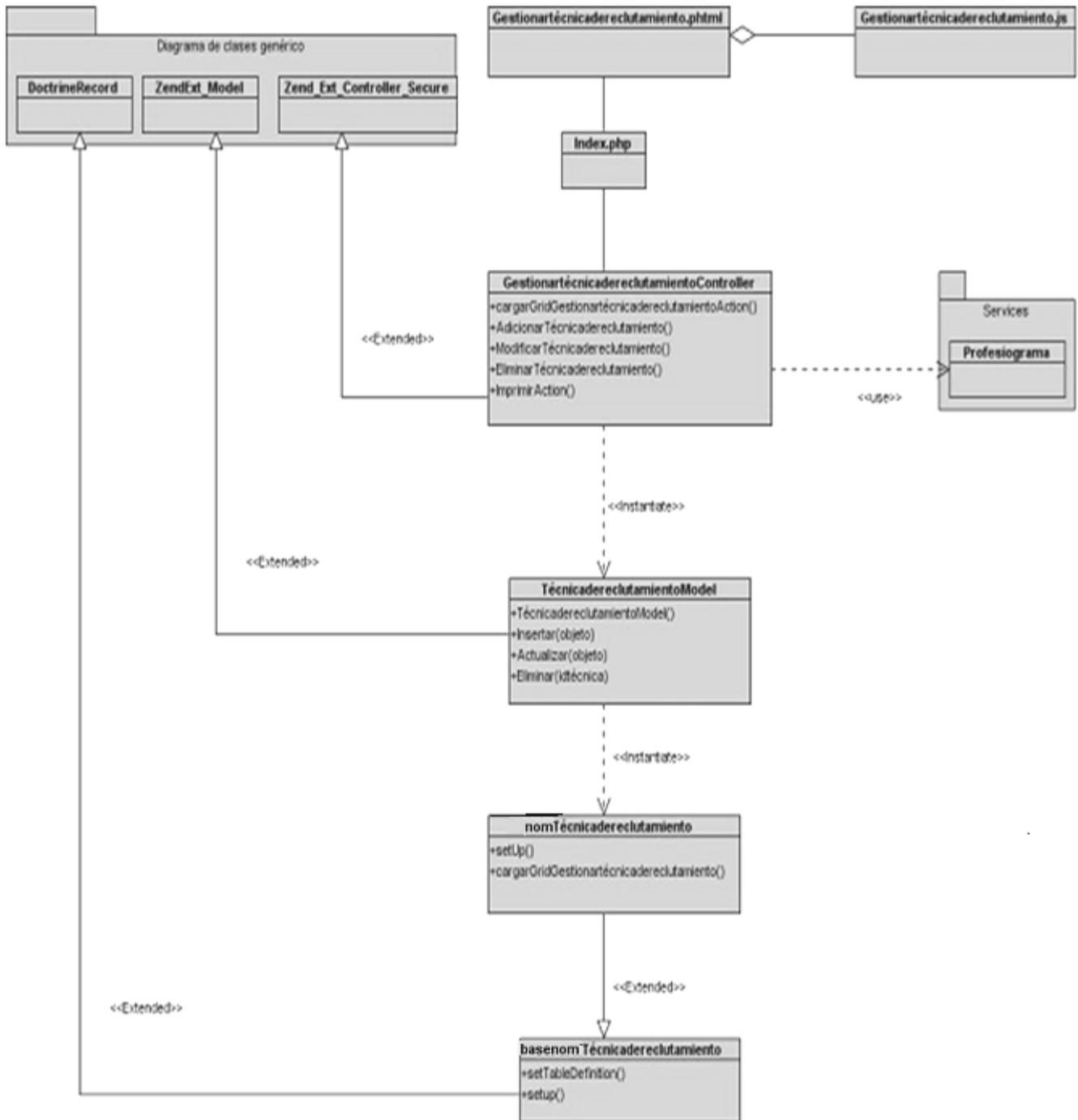


Ilustración 4. Diagrama de clase del diseño de Técnica de reclutamiento.

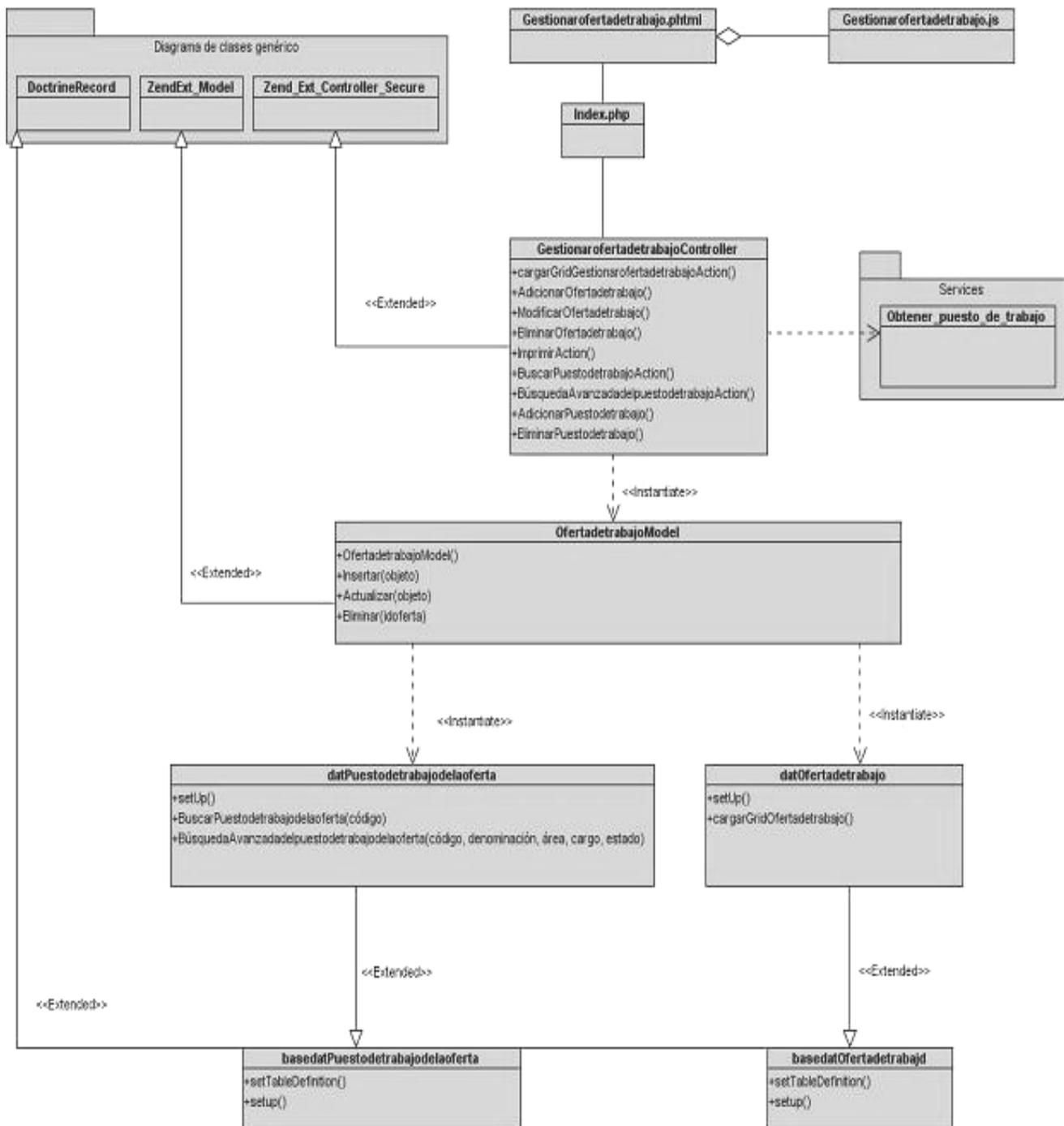


Ilustración 5. Diagrama de clase del diseño de Oferta de trabajo.

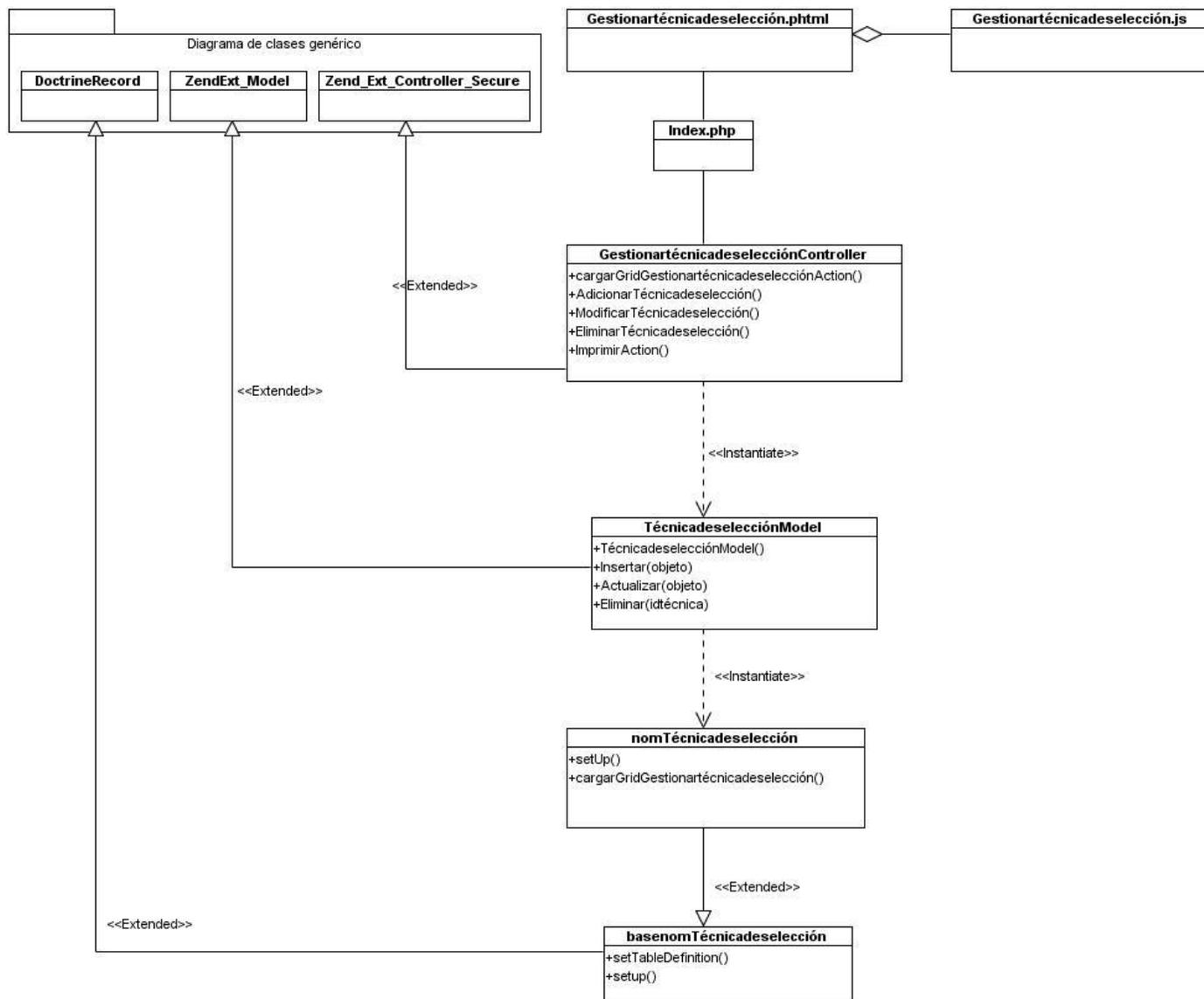


Ilustración 6. Diagrama de clase del diseño de Técnica de selección

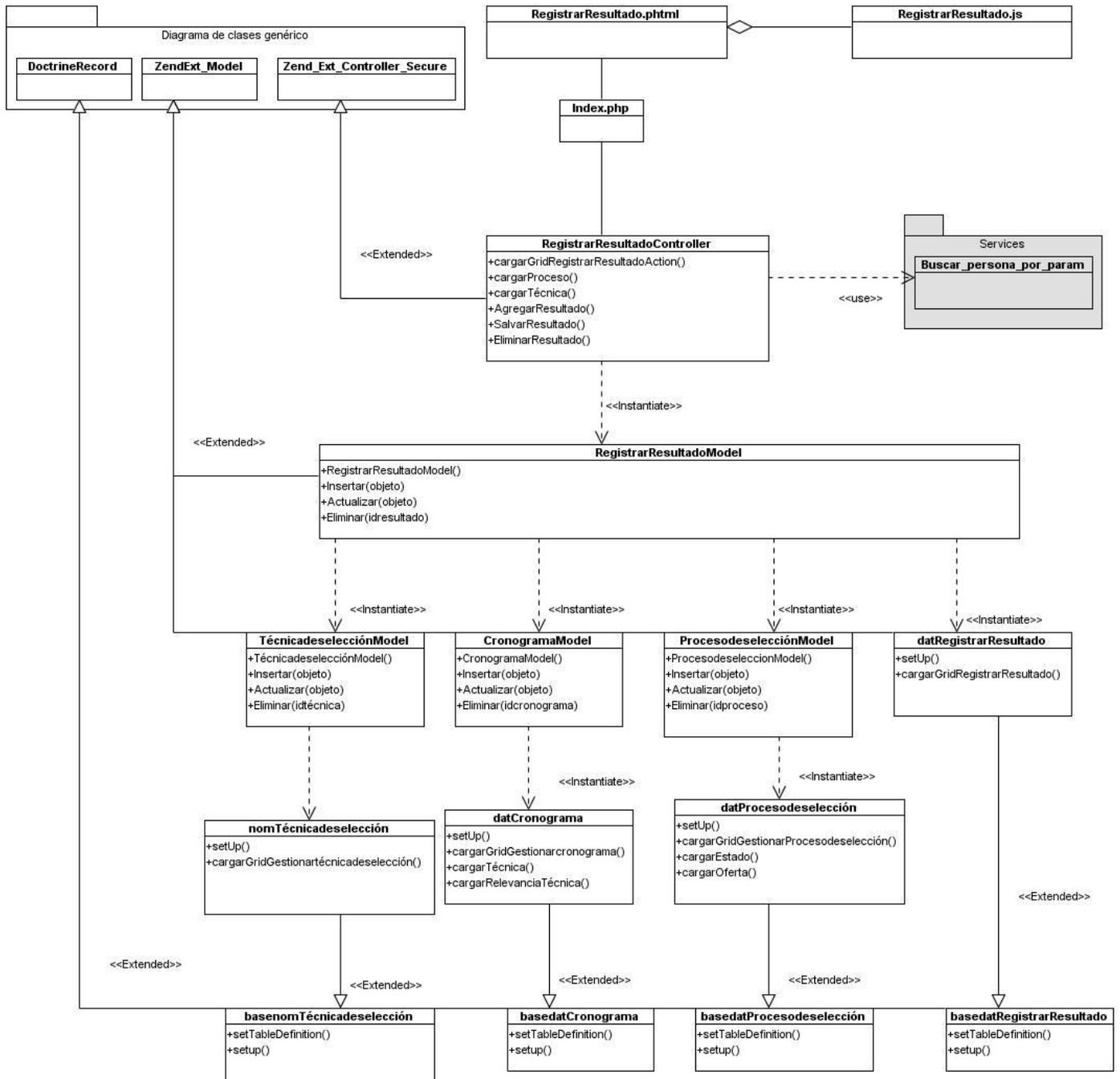


Ilustración 10. Diagrama de clase del diseño de Registrar resultado.

3.3.1 Descripciones de las principales clases del diseño

Tabla 3.Descripción de la clase GestionarprocesodeselecciónController.

| | |
|--|--|
| Nombre: GestionarProcesodeselecciónContoller | |
| Tipo de clase: Controladora | |
| Para cada responsabilidad | |
| Nombre: | CargarGridGestionarprocesodeselección() |
| Descripción: | Permite cargar la ventana gestionar validando todos los datos necesarios. |
| Nombre: | AdicionarProcesodeselección() |
| Descripción: | Permite adicionar un proceso de selección el cual estará abierto en su estado inicial. |
| Nombre: | ModificarProcesodeselección() |
| Descripción: | Permite modificar los datos necesarios de un proceso de selección. |
| Nombre: | EliminarProcesodeselección() |
| Descripción: | Permite elimina un proceso de selección si este no está en los estados abierto o en ejecución. |
| Nombre: | CargarEstadoAction() |
| Descripción: | Permite cargar el estado en el cual estará el proceso cuando sea creado. |

| | |
|--------------|---|
| Nombre: | CargarOfertasAction() |
| Descripción: | Carga los datos de las ofertas de trabajo existentes en la entidad que serán adicionadas al proceso de selección. |
| Nombre: | ImprimirAction() |
| Descripción: | Permite imprimir un listado con todos los datos de los procesos de selección adicionados al sistema. |

Tabla 4. Descripción de la clase GestionarCronogramaController.

| | |
|---------------------------------------|---|
| Nombre: GestionarCronogramaController | |
| Tipo de clase: Controladora | |
| Para cada responsabilidad | |
| Nombre: | CargarGridGestionarcronogramaAction() |
| Descripción: | Permite cargar la ventana gestionar validando todos los datos necesarios. |
| Nombre: | AdicionarCronograma() |
| Descripción: | Permite adicionar un cronograma permitiendo mostrar la técnica aplicada en el proceso de selección. |
| Nombre: | ModificarCronograma() |
| Descripción: | Permite modificar los datos del cronograma definido por la entidad. |

| | |
|--------------|--|
| Nombre: | EliminarCronograma() |
| Descripción: | Permite eliminar un cronograma si este no está en uso en esos momentos. |
| Nombre: | CargarTécnicasAction() |
| Descripción: | Permite carga el nombre de la técnica de selección aplicada en el cronograma. |
| Nombre: | CargarRelevanciaTécnicaAction() |
| Descripción: | Permite carga la relevancia de la técnica que será aplicada en el cronograma para de esta forma ver el impacto de la misma durante el proceso. |
| Nombre: | ImprimirAction() |
| Descripción: | Permite imprimir un listado con todos los datos de los cronogramas adicionados al sistema. |

Tabla 5.Descripción de la clase GestionarCandidatoController.

| | |
|-------------------------------------|---|
| Nombre: GestionarCandidatoContoller | |
| Tipo de clase: Controladora | |
| Para cada responsabilidad | |
| Nombre: | CargarGridGestionarcandidatoAction() |
| Descripción: | Permite cargar la ventana gestionar validando todos los datos necesarios. |

| | |
|--------------|---|
| Nombre: | AdicionarCandidato() |
| Descripción: | Permite adicionar un candidato al proceso de selección luego de ser buscado en el listado de personas existentes. |
| Nombre: | EliminarCandidato() |
| Descripción: | Permite eliminar un candidato. |
| Nombre: | CargarProcesos() |
| Descripción: | Permite seleccionar el proceso de selección al cual será adicionado el candidato gestionado en la base de datos. |
| Nombre: | cargarGridDetallesAction() |
| Descripción: | Permite cargar la ventana Detalles en la cual se adicionan los datos del candidato permitiendo mostrar el acumulado de la técnica de selección utilizada. |
| Nombre: | ImprimirAction() |
| Descripción: | Imprime un listado con los candidatos adicionados a los procesos de selección en estado abierto existentes en el sistema. |

Tabla 6.Descripción de la clase GestionarpuestodetrabajodelaofertaController

| |
|--|
| Nombre: GestionarofertadetrabajoController |
| Tipo de clase: Controladora |

| | |
|---------------------------|---|
| Para cada responsabilidad | |
| Nombre: | CargarGridGestionarofertadetrabajoAction() |
| Descripción: | Permite cargar la ventana gestionar validando todos los datos necesarios. |
| Nombre: | Adicionarpuestodetrabajo() |
| Descripción: | Permite adicionar un puesto de trabajo con todos sus datos a la oferta. |
| Nombre: | Eliminarpuestodetrabajo() |
| Descripción: | Permite elimina un puesto de trabajo que no esté en uso dentro del sistema. |
| Nombre: | BuscarpuestodetrabajoAction() |
| Descripción: | Permite busca el puesto de trabajo para adicionarlo a la oferta con todos sus datos. |
| Nombre: | BúsquedaAvanzadadelpuestodetrabajoAction() |
| Descripción: | Permite buscar el puesto de trabajo para adicionarlo a la oferta. |
| Nombre: | ImprimirAction() |
| Descripción: | Imprime un listado con las ofertas de trabajo existentes en la entidad, para luego mostrarlas en los procesos de selección. |
| Nombre: | AdicionarOfertadetrabajo() |
| Descripción: | Permite adicionar una nueva oferta de trabajo según los puestos vacantes en |

| | |
|--------------|--|
| | la entidad. |
| Nombre: | ModificarOfertadetrabajo() |
| Descripción: | Permite modificar los datos de la oferta de trabajo seleccionada. |
| Nombre: | EliminarOfertadetrabajo() |
| Descripción: | Permite eliminar una oferta de trabajo del listado de ofertas ya existentes. |

Tabla 7. Descripción de la clase datProcesodeselección.

| | |
|-------------------------------|--|
| Nombre: datProcesodeselección | |
| Tipo de clase: Dominio | |
| Para cada responsabilidad: | |
| Nombre: | setUp() |
| Descripción: | Se relaciona esta clase con otras de la base de datos. |
| Nombre: | CargarGridGestionarprocesodeselección() |
| Descripción: | Permite cargar la ventana gestionar y validar todos sus datos en la interfaz. |
| Nombre: | cargarEstado() |
| Descripción: | Permite carga un estado determinado del proceso de selección siendo este el estado en el cual será creado. |

| | |
|--------------|---|
| Nombre: | cargarOferta() |
| Descripción: | Permite cargar una oferta de trabajo determinada para el proceso que será creado. |

Tabla 8.Descripción de la clase datCandidato.

| | |
|----------------------------|---|
| Nombre: datCandidato | |
| Tipo de clase: Dominio | |
| Para cada responsabilidad: | |
| Nombre: | setUp() |
| Descripción: | Se relaciona esta clase con otras de la base de datos. |
| Nombre: | CargarGridGestionarCandidato() |
| Descripción: | Permite cargar la ventana gestionar y validar todos sus datos en la interfaz. |
| Nombre: | cargarGridDetalles() |
| Descripción: | Permite cargar la ventana Detalles en la cual se adicionan los datos del candidato permitiendo mostrar el acumulado de la técnica de selección utilizada. |
| Nombre: | buscarCandidato(no.identidad) |
| Descripción: | Busca un candidato determinado según el número de identidad introducido. |

Tabla 9. Descripción de la clase datCronograma.

| | |
|----------------------------|---|
| Nombre: datCronograma | |
| Tipo de clase: Dominio | |
| Para cada responsabilidad: | |
| Nombre: | setUp() |
| Descripción: | Se relaciona esta clase con otras de la base de datos. |
| Nombre: | cargarGridCronograma() |
| Descripción: | Permite cargar la ventana gestionar y validar todos sus datos en la interfaz. |
| Nombre: | cargarTécnicas() |
| Descripción: | Permite cargar las técnicas aplicadas durante el proceso de selección. |
| Nombre: | cargarRelevanciatécnica() |
| Descripción: | Carga la relevancia de las técnicas de selección aplicada durante el proceso. |

Tabla 10. Descripción de la clase datPuestodetrabajodelaoferta.

| | |
|--------------------------------------|--|
| Nombre: datPuestodetrabajodelaoferta | |
| Tipo de clase: Modelo(Domain) | |

| | |
|----------------------------|--|
| Para cada responsabilidad: | |
| Nombre: | setUp() |
| Descripción: | Se relaciona esta clase con otras de la base de datos. |
| Nombre: | BuscarPuestodetrabajodelaoferta(código) |
| Descripción: | Busca un puesto de trabajo determinado según el código introducido permitiendo mostrar los datos del mismo, para luego adicionarlo a la oferta de trabajo. |
| Nombre: | BuscarAvanzadadelpuestodetrabajodelaoferta(código, denominación, área, cargo, estado) |
| Descripción: | Busca un puesto de trabajo determinado según los datos introducidos, para luego adicionarlo a la oferta de trabajo. |

Tabla 11. Descripción de la clase RegistrarResultadoController.

| | |
|--------------------------------------|---|
| Nombre: RegistrarResultadoController | |
| Tipo de clase: Controladora | |
| Para cada responsabilidad | |
| Nombre: | CargarGridRegistrarResultadoAction() |
| Descripción: | Permite cargar la ventana gestionar validando todos los datos necesarios. |

| | |
|--------------|---|
| Nombre: | CargarProceso() |
| Descripción: | Permite cargar los procesos que están en ejecución dentro de la entidad. |
| Nombre: | CargarTécnica() |
| Descripción: | Permite cargar las técnicas que han sido aplicadas a los procesos de selección y no han sido evaluadas. |
| Nombre: | AgregarResultado() |
| Descripción: | Permite agregar un nuevo resultado luego de ser gestionados los datos de los procesos de selección. |
| Nombre: | SalvarResultado() |
| Descripción: | Permite guardar la información del resultado que ha sido agregado en el sistema, para poder gestionar posteriormente sus datos. |
| Nombre: | EliminarResultado() |
| Descripción: | Permite eliminar un resultado luego de haber concluido el proceso de selección. |

Tabla 12. Descripción de otras clases.

| | |
|--------------|---|
| Nombre: | ZendExt_Controller_Secure |
| Descripción: | Controlador del framework: paquete de clases. |

| | |
|--------------|------------------------------|
| Nombre: | ZendExt_Model |
| Descripción: | Modelo del framework |
| Nombre: | DoctrineRecord |
| Descripción: | Framework de acceso a datos. |

3.4 Diagrama de componentes

En un diagrama de componentes se muestra las interacciones y relaciones de los componentes de un modelo, así como la organización de los componentes del sistema. Un componente se corresponde con una o varias clases, interfaces o colaboraciones. Se utilizan para modelar la vista estática de un sistema. (Ramírez., 2009) A continuación se presenta el diagrama de componentes de los procesos de Reclutamiento y Selección.

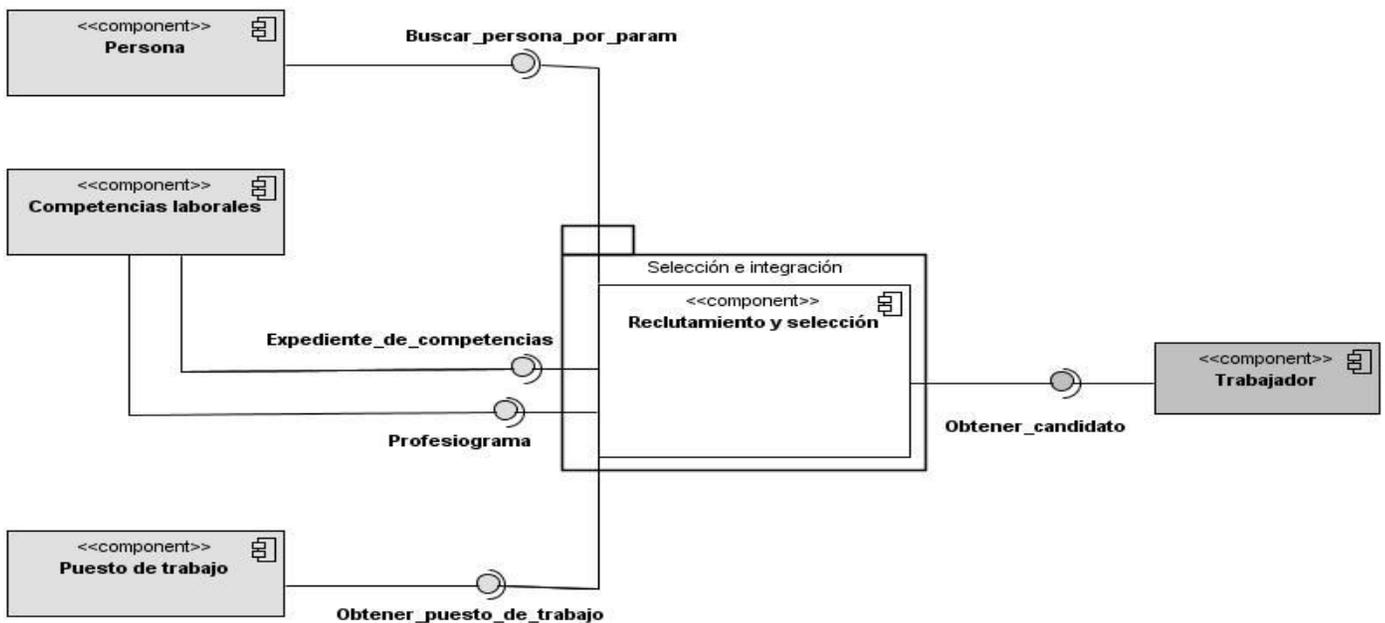


Ilustración 11. Diagrama de componentes.

El diagrama representado anteriormente está compuesto por el componente Reclutamiento y Selección, el cual se utiliza para realizar como su nombre lo indica el reclutamiento y la selección del personal para ocupar cargos en la entidad. Muestra las interfaces que corresponden a otros componentes como Persona, Puesto de trabajo y Competencias laborales dentro de los cuales se utiliza: Buscar persona mediante el cual se obtienen los candidatos para adicionarlos al proceso de selección, Obtener puesto de trabajo brinda los puestos que serán adicionados a las ofertas de trabajo, el Profesiograma brinda las competencias de los puestos de trabajo y el Expediente de competencias brinda las competencias de los candidatos del proceso de selección, integrándose todos para gestionar los procesos de selección y obtener los candidatos seleccionados en el proceso de selección, los cuales son adicionados al componente Trabajadores.

3.5 Diagrama entidad relación

El modelo entidad relación provee una metodología comprensiva y fácil de entender para un diseño lógico de la base de datos independiente del almacenamiento o consideraciones de eficiencia. Permite resolver la complejidad del diseño lógico de una base de datos. Es extensamente usado durante el análisis de requerimientos y para un modelado conceptual de la base de datos. Es una efectiva herramienta de comunicación entre diseñadores de base de datos y usuarios finales. A continuación se presenta el diagrama entidad relación de los procesos de Reclutamiento y Selección, mediante el que se pudo modelar los conceptos de la base de datos. Está compuesto por 13 tablas, de las cuales 11 corresponden a los procesos del negocio y las otras 2 que fueron representadas en color gris son relaciones externas, estas son: nom_rs_puestodetrabajo y nom_rs_persona, las cuales pertenecen a los conceptos: Puesto de trabajo y Persona respectivamente. Las tablas más utilizadas son: dat_rs_procesodeseleccion, dat_rs_ofertadetrabajo, dat_rs_puestodetrabajodelaoferta, dat_rs_candidatopropuesto y dat_rs_registrar_resultado.

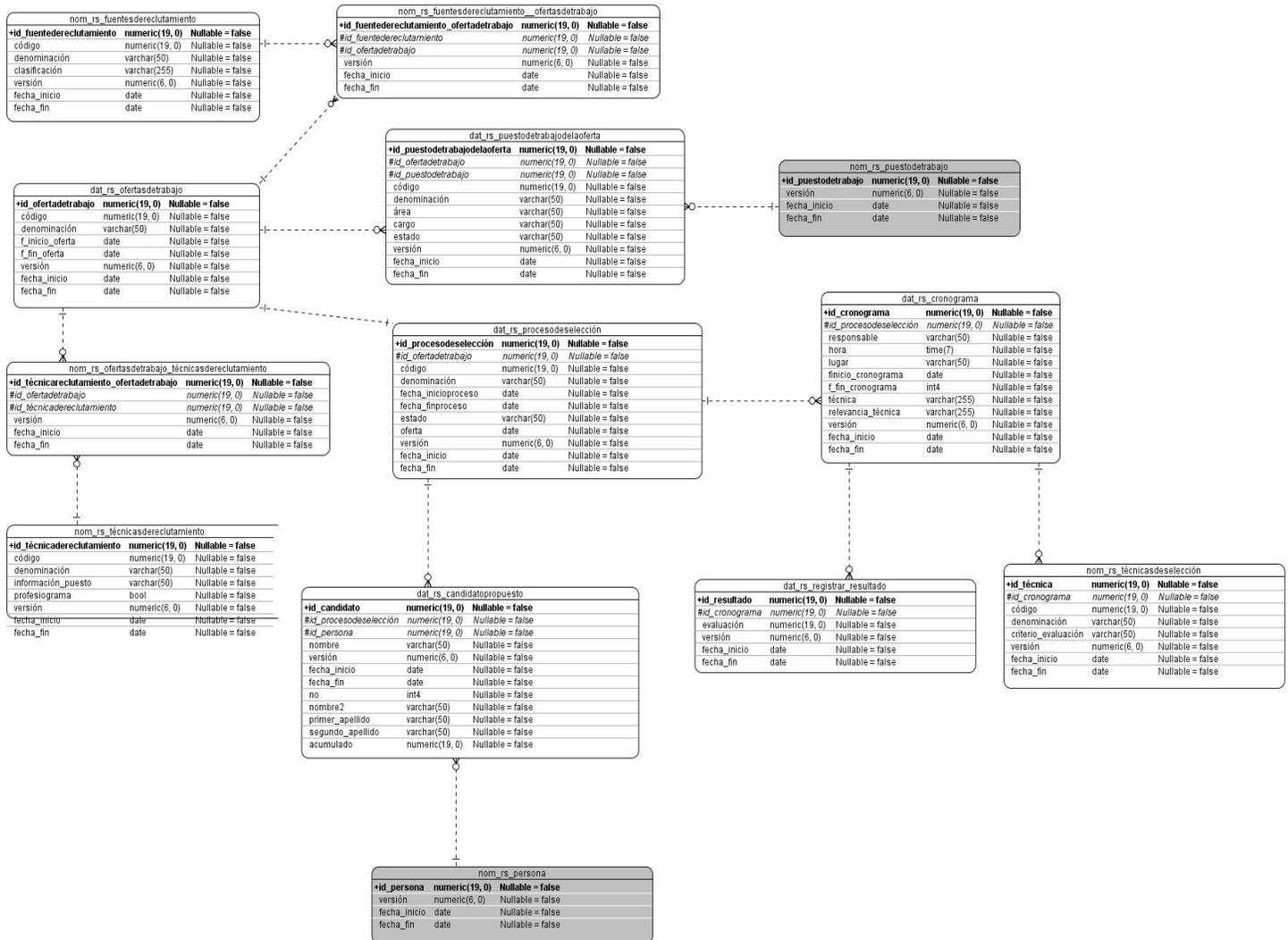


Ilustración 12. Diagrama entidad relación.

3.6 Conclusiones parciales

En el presente capítulo se realiza la modelación del diseño utilizándose los patrones Grasp y Gof para la construcción del mismo. Se representan los diagramas de clases que permiten visualizar las relaciones entre las clases que involucran el sistema y constituyen artefactos importantes en el diseño de la solución. También se muestran las interacciones y relaciones de los componentes del modelo y la organización del sistema a través del diagrama de componentes realizado.

CAPÍTULO 4: VALIDACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 Introducción

En el presente capítulo se realizará la validación de los requisitos y del diseño, lo cual permitirá mostrar que los requisitos definen el sistema que el usuario desea y que el diseño realizado cumple con los patrones utilizados, por lo que se aplicarán técnicas y métricas para mostrar la calidad del sistema.

4.2 Técnicas de validación de requisitos

La validación de los requisitos permite comprobar que estos son correctos asegurando que cumplen con las descripciones del sistema definido inicialmente. Permite detectar los errores de forma temprana, evitando resultados incorrectos con el costo que eso conlleva.

La **técnica** usada para validar los requisitos fue:

- ✓ Técnica de Prototipado
- ✓ Técnica de Diseño de casos de prueba

4.2.1 Técnica de Prototipado

El prototipo de interfaz de usuario permite identificar, comunicar y probar un producto antes de crearlo. Logra un buen entendimiento entre el cliente y los desarrolladores ya que el primero puede tener una versión inicial del sistema y aportar ideas para que el software cumpla con sus necesidades y evitar que sufra cambios durante su desarrollo, minimizando los costos y permitiendo aprovechar el tiempo al máximo. Tiene la ventaja de reflejar la presentación e interacción de las necesidades del usuario final en un entorno amigable y fácil de entender. Para la elaboración y construcción de los prototipos de interfaz gráfica se hizo uso de la herramienta Visual Paradigm for UML 6.4 Enterprise Edition. Mediante la generación de los prototipos se pudo validar de forma correcta los requisitos funcionales que fueron capturados durante la etapa de Requerimientos.

4.2.2 Técnica de Diseño de casos de prueba

Un caso de prueba es una serie de pruebas de entrada, condiciones de ejecución y resultados esperados desarrollados para un objetivo en particular, tal como ejecutar una ruta particular de un programa o verificar el cumplimiento con un requerimiento en específico. Permiten determinar si el requisito de una aplicación es parcial o completamente satisfactorio, por lo que ayudan a validar si el software realiza las funciones en base a los requerimientos solicitados por el usuario. Pero también es necesario conocer los riesgos, las restricciones y los fallos para validar los requisitos del sistema. Las pruebas en las que no se tienen en cuenta la estructura interna del sistema bajo prueba se llaman pruebas de caja negra, a la hora de realizar este tipo de pruebas, es imposible probar una clase con todas sus posibilidades. Los datos de prueba son escogidos según las especificaciones del problema, sin importar los detalles internos del programa, a fin de verificar que este corra bien. A continuación se muestra un Diseño de casos de prueba de los procesos Reclutamiento y selección.

✓ Diseño de casos de prueba Adicionar proceso de selección

Condiciones de ejecución

- Se debe identificar y autenticar ante el sistema y además debe tener los permisos para ejecutar esta acción.
- Se debe seleccionar el subsistema Capital humano.
- Debe existir al menos una oferta de trabajo en el sistema.

Secciones

| Nombre de la sección | Escenarios de la sección | Descripción de la funcionalidad | Flujo central |
|---------------------------------|---|---|--|
| Adicionar proceso de selección. | EP 1.1: Adicionar proceso de selección introduciendo datos válidos. | El sistema debe permitir adicionar un proceso de selección. | <ul style="list-style-type: none"> – Se introducen los datos del proceso de selección correctamente. – Se presiona el botón Aceptar. – Se muestra un mensaje de información. – Se presiona el botón Aceptar. |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | EP 1.2: Adicionar proceso de selección introduciendo datos válidos presionando el botón Aplicar. | El sistema debe permitir adicionar uno a uno varios procesos de selección. | <ul style="list-style-type: none"> - Se introducen los datos del proceso de selección correctamente. - Se presiona el botón Aplicar. - Se muestra un mensaje de información. - Se presiona el botón Aceptar. |
| | EP 1.3: Adicionar proceso de selección introduciendo datos inválidos. | El sistema debe señalar en rojo los campos que contengan datos inválidos. | <ul style="list-style-type: none"> - Se introducen los datos inválidos del proceso de selección. - Se presiona el botón Aceptar. - Se muestra un mensaje informando del error. |
| | EP 1.4: Adicionar proceso de selección dejando campos vacíos. | El sistema debe señalar en rojo los campos vacíos. | <ul style="list-style-type: none"> - Se introducen los datos del proceso de selección dejando algún campo en blanco. - Se presiona el botón Aceptar. - Se muestra un mensaje informando del error. |
| | EP 1.5: Cancelar. | El sistema debe cancelar la acción. | <ul style="list-style-type: none"> - Se introducen o no los datos del proceso de selección. - Se presiona el botón Cancelar. |

Juegos de datos a probar.

| ID del escenario | Escenario | Código | Denominación | Fecha inicio | Fecha fin | Estado | Oferta | Respuesta del sistema | Resultado de la prueba |
|------------------|----------------------|--------|--------------|---------------|---------------|------------|-------------|------------------------|------------------------|
| EP 1.1 | Adicionar proceso de | V(1 | V(Proceso1) | V(10/04/2011) | V(10/05/2011) | V(Abierto) | V(Oferta 1) | El sistema adiciona el | N/A. |

| | | | | | | | | | |
|--------|--|----------|----------------|---------------|---------------|------------|-------------|--|------|
| | selección introduciendo datos válidos. | 23) | | | | | | proceso de selección y muestra el mensaje de información: "Se ha adicionado el proceso de selección satisfactoriamente." El sistema cierra la interfaz. | |
| EP 1.2 | Adicionar proceso de selección introduciendo datos válidos presionando el botón Aplicar . | V(123) | V(Proceso1) | V(10/04/2011) | V(10/05/2011) | V(Abierto) | V(Oferta 1) | El sistema adiciona el proceso de selección y muestra el mensaje de información: "Se ha adicionado el proceso de selección satisfactoriamente." El sistema limpia los campos del formulario y mantiene la interfaz abierta. | N/A. |
| EP 1.3 | Adicionar proceso de selección introduciendo datos inválidos | I(123%) | V(Proceso1) | NA | NA | NA | NA | El sistema no permite la inserción de caracteres inválidos en este campo. El sistema mantiene la interfaz abierta. | N/A. |
| | | V(123) | I(Proceso1\$#) | NA | NA | NA | NA | | |
| EP 1.4 | Adicionar proceso de selección dejando campos vacíos. | I(Vacío) | V(Proceso1) | V(10/04/2011) | V(10/05/2011) | V(Abierto) | V(Oferta 1) | El sistema muestra el mensaje "Por favor verifique nuevamente que hay campo(s) con valor(es) incorrecto(s)." | N/A. |

| | | | | | | | | | |
|--------|-----------|--------|-------------|---------------|---------------|------------|--------------|---|--|
| | | V(123) | I(Vacío) | V(10/04/2011) | V(10/05/2011) | V(Abierto) | V(Oferta1) | <p>El sistema subraya el campo en rojo mostrando el mensaje: "Este campo es obligatorio".</p> <p>El sistema mantiene la interfaz abierta.</p> | |
| | | V(123) | V(Proceso1) | I(Vacío) | V(10/05/2011) | V(Abierto) | V(Oferta1) | | |
| | | V(123) | V(Proceso1) | V(10/04/2011) | I(Vacío) | V(Abierto) | V(Oferta1) | | |
| | | V(123) | V(Proceso1) | V(10/04/2011) | V(10/05/2011) | I(Vacío) | V(Oferta1) | | |
| | | V(123) | V(Proceso1) | V(10/04/2011) | V(10/05/2011) | V(Abierto) | I(Oferta1&%) | | |
| EP 1.5 | Cancelar. | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | El sistema cierra la interfaz sin realizar ninguna operación. | |

4.3 Métricas para la validación de los requisitos

4.3.1 Criterios para la evaluación y aceptación de los requisitos mediante métricas

Durante las validaciones hay que registrar las observaciones realizadas y clasificarlas según su tipo en: negocio, formato y consistencia.

Observaciones del negocio: Observaciones realizadas que reflejan la omisión o la aplicación incorrecta por parte del requisito de algunos aspectos del negocio, por ejemplo: atributos que no pertenecen al proceso de negocio, omisión de validaciones, omisión de algún requisito.

Observaciones de formato: Observaciones realizadas debido a la omisión de secciones requeridas de la plantilla.

Observaciones de consistencia: Observaciones realizadas que reflejan las contradicciones existentes entre los requisitos.

Para realizar la validación de los requisitos utilizaremos las métricas: Correctitud, Completitud y Consistencia.

Correctitud

La métrica se propone determinar si la Especificación de requisitos contiene todos los requisitos necesarios para satisfacer las necesidades del negocio y los interesados. Para aplicarla se deben conocer las observaciones del negocio realizadas.

$X = D/T$

X – Correctitud.

D – Total de observaciones de negocio realizadas en la validación.

T – Total de requisitos revisados.

Observaciones de negocio realizadas

- En el requisito Eliminar proceso de selección no se había validado que el proceso no estuviera en ejecución.

- En el requisito Adicionar cronograma faltaba el atributo lugar.

$X = D/T$

$X = 2/39$

$X = 0,05$

Completitud

La métrica pretende determinar si la Especificación de requisitos es completa. Para aplicarla se debe mantener un registro de las observaciones de formato realizadas.

No se realizaron observaciones de formato.

$X = 1 - O/S$

X – Completitud

O – Total de observaciones de formato (0).

S – Total de secciones del documento (6).

$X = 1 - O/S$

$X = 1 - 0/6$

$X = 1$

Consistencia

La métrica se propone determinar si la Especificación de requisitos es consistente. Para su aplicación se utilizó un registro con las observaciones de consistencia realizadas.

$X = C/T$

X – Consistencia

C – Total de observaciones de consistencia (0).

T – Total de requisitos revisados.

No se realizaron observaciones de consistencia.

$$X = C/T$$

$$X = 0/39$$

$$X = 0$$

Con los resultados obtenidos al aplicar las métricas a los requisitos funcionales definidos, se puede concluir que:

- ✓ En la Correctitud se obtuvo un valor de 0,05 y para aceptar la especificación de requisitos el valor debe de ser menor que 0,10 lo cual se cumple.
- ✓ En la Completitud se obtuvo un valor de 1 y para aceptar la especificación de requisitos el valor debe de ser mayor que 0,90 lo cual se cumple.
- ✓ En la Consistencia se obtuvo valor de 0 y para aceptar la especificación de requisitos el valor debe de ser menor que 0,20 lo cual se cumple.

Siendo correcta la especificación de los requisitos quedando validados los requerimientos del sistema, ya que tienen buena Correctitud, Completitud y Consistencia.

4.4 Métricas orientadas a clases para evaluar el diseño

4.4.1. Tamaño de clase (TC)

Para medir el tamaño de clase se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ Total de operaciones propias o heredadas de las clases padres e interfaces que implementen.
- ✓ Cantidad de procedimientos, tanto los de ella, como lo de los padres.
- ✓ Promedio general de los dos anteriores para el sistema completo.

Tabla 13. Valores de los umbrales para la responsabilidad.

| | Categoría | Criterio |
|-----------------|-----------|----------------------|
| Responsabilidad | Baja | \leq Prom |
| | Media | Entre Prom y 2* Prom |
| | Alta | $>$ 2* Prom |

Tabla 14. Valores de los umbrales para la Complejidad de implementación.

| | Categoría | Criterio |
|-------------------------------|-----------|----------------------|
| Complejidad de implementación | Baja | \leq Prom |
| | Media | Entre Prom y 2* Prom |
| | Alta | $>$ 2* Prom |

Tabla 15. Valores de los umbrales para la Reutilización.

| | Categoría | Criterio |
|---------------|-----------|----------------------|
| Reutilización | Baja | $>$ 2* Prom |
| | Media | Entre Prom y 2* Prom |

| | | |
|--|------|---------|
| | Alta | < =Prom |
|--|------|---------|

Tabla 16. Clases del sistema aplicándole la métrica seleccionada.

| No. | Clase | Cantidad de Procedimientos | Responsabilidad | Complejidad | Reutilización |
|-----|--|----------------------------|-----------------|-------------|---------------|
| 1 | GestionarcandidatoController | 7 | Media | Media | Media |
| 2 | CandidatoModel | 3 | Baja | Baja | Alta |
| 3 | GestionarcronogramaController | 7 | Media | Media | Media |
| 4 | CronogramaModel | 4 | Baja | Baja | Alta |
| 5 | GestionarfuentedereclutamientoController | 5 | Baja | Baja | Alta |
| 6 | FuentedereclutamientoModel | 4 | Baja | Baja | Alta |
| 7 | GestionarofertadetrabajoController | 9 | Media | Media | Alta |
| 8 | OfertadetrabajoModel | 4 | Baja | Baja | Alta |
| 9 | GestionarprocesodeselecciónController | 7 | Media | Media | Media |
| 10 | ProcesodeselecciónModel | 4 | Baja | Baja | Alta |
| 11 | RegistrarResultadoController | 6 | Media | Media | Media |

| | | | | | |
|----|---|---|------|------|------|
| 12 | RegistrarResultadoModel | 4 | Baja | Baja | Alta |
| 13 | Gestionartécnicadereclutamiento Controller | 5 | Baja | Baja | Alta |
| 14 | TécnicadereclutamientoModel | 4 | Baja | Baja | Alta |
| 15 | Gestionartécnicadeselección Controller | 5 | Baja | Baja | Alta |
| 16 | TécnicadeselecciónModel | 4 | Baja | Baja | Alta |

Luego de efectuar los cálculos, quedaría:

| | |
|----------------------------|-----|
| Total de clases | 16 |
| Promedio de procedimientos | 5.1 |

Tabla 17. Cantidad de procedimientos entre las clases.

| Criterio | Cantidad de clases |
|-------------------|--------------------|
| <4 procedimientos | 1 |
| 4 procedimientos | 7 |

| | |
|--------------------|---|
| 5 procedimientos | 3 |
| 6 procedimientos | 1 |
| 7 procedimientos | 3 |
| 8 procedimientos | 0 |
| > 8 procedimientos | 1 |

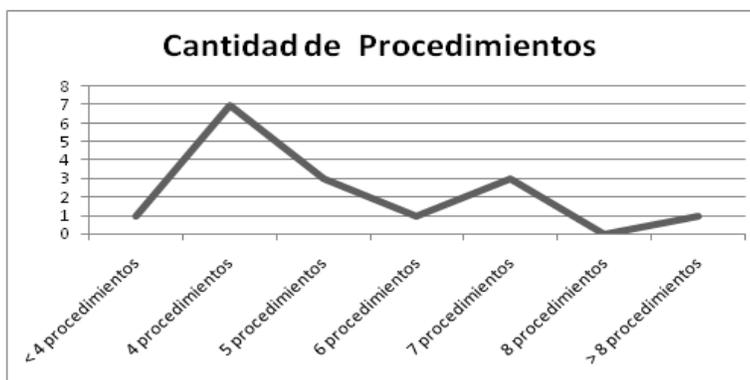


Ilustración 13. Representación de la cantidad de procedimientos entre las clases.

Tabla 18. Responsabilidad de las clases.

| Responsabilidad | Cantidad de clases | Por ciento |
|-----------------|--------------------|------------|
| Baja | 11 | 69% |
| Media | 5 | 31% |
| Alta | 0 | 0% |

| | | |
|-------|----|------|
| Total | 16 | 100% |
|-------|----|------|

Tabla 19. Complejidad de las clases.

| Complejidad | Cantidad de clases | Por ciento |
|-------------|--------------------|------------|
| Baja | 11 | 69% |
| Media | 5 | 31% |
| Alta | 0 | 0% |
| Total | 16 | 100% |

Tabla 20. Reutilización de las clases.

| Reutilización | Cantidad de clases | Por ciento |
|---------------|--------------------|------------|
| Baja | 0 | 0% |
| Media | 5 | 31% |
| Alta | 11 | 69% |
| Total | 16 | 100% |

Se puede concluir diciendo que como la responsabilidad de las clases entre media y baja representa el 100% se puede decir que cumple con el patrón de alta cohesión, además de presentar una reutilización

alta y una baja complejidad de las clases. Siendo positivos los resultados obtenidos aplicando esta métrica quedando demostrada la buena calidad del diseño.

4.4.2. Relaciones entre clases (RC)

Para aplicar esta métrica se tuvo en cuenta la cantidad de relaciones de uso que tenían las clases presentes en la solución del diseño de los procesos de reclutamiento y selección. Se midieron los aspectos: Acoplamiento, Complejidad, Reutilización y Cantidad de pruebas.

Tabla 21. Valores para medir el Acoplamiento.

| Acoplamiento | Criterio |
|--------------|----------|
| Ninguno | 0 |
| Bajo | 1 |
| Medio | 2 |
| Alto | > 2 |

Tabla 22. Valores para medir la Complejidad de mantenimiento.

| Categoría de mantenimiento | Criterio |
|----------------------------|--------------------------------|
| Baja | $\leq \text{Prom}$ |
| Media | Entre Prom y $2 * \text{Prom}$ |
| Alta | $> 2 * \text{Prom}$ |

Tabla 23. Valores para medir la reutilización.

| Reutilización | Criterio |
|---------------|-------------------------|
| Baja | $> 2 * Prom$ |
| Media | Entre Prom y $2 * Prom$ |
| Alta | $\leq Prom$ |

Tabla 24. Valores para medir la Cantidad de pruebas.

| Cantidad de pruebas | Criterio |
|---------------------|-------------------------|
| Baja | $\leq Prom$ |
| Media | Entre Prom y $2 * Prom$ |
| Alta | $> 2 * Prom$ |

Tabla 25. Se ilustran las clases del sistema aplicándole la métrica RC.

| No. | Clase | Cantidad de Relaciones de uso | Acoplamiento | Complejidad de mantenimiento | Reutilización | Cantidad de pruebas |
|-----|------------------------------|-------------------------------|--------------|------------------------------|---------------|---------------------|
| 1 | GestionarcandidatoController | 1 | Bajo | Media | Media | Media |

| | | | | | | |
|----|---|---|---------|-------|-------|-------|
| 2 | CandidatoModel | 1 | Bajo | Media | Media | Media |
| 3 | GestionarcronogramaController | 0 | Ninguno | Baja | Alta | Baja |
| 4 | CronogramaModel | 2 | Medio | Alta | Baja | Alta |
| 5 | GestionarfuentedereclutamientoController | 0 | Ninguno | Baja | Alta | Baja |
| 6 | FuentedereclutamientoModel | 0 | Ninguno | Baja | Alta | Baja |
| 7 | GestionarofertadetrabajoController | 1 | Bajo | Media | Media | Media |
| 8 | OfertadetrabajoModel | 1 | Bajo | Media | Media | Media |
| 9 | GestionarprocesodeselecciónController | 2 | Medio | Alta | Baja | Alta |
| 10 | ProcesodeselecciónModel | 0 | Ninguno | Baja | Alta | Baja |
| 11 | RegistrarResultadoController | 1 | Bajo | Media | Media | Media |
| 12 | RegistrarResultadoModel | 3 | Alto | Alta | Baja | Alta |
| 13 | GestionartécnicadereclutamientoController | 1 | Bajo | Media | Media | Media |
| 14 | TécnicadereclutamientoModel | 0 | Ninguno | Baja | Alta | Baja |

| | | | | | | |
|----|---------------------------------------|---|---------|------|------|------|
| 15 | GestionartécnicadeselecciónController | 0 | Ninguno | Baja | Alta | Baja |
| 16 | TécnicadeselecciónModel | 0 | Ninguno | Baja | Alta | Baja |

Luego de efectuar los cálculos quedaría:

| | |
|-------------------------------|-----|
| Total de clases | 16 |
| Promedio de relaciones de uso | 0.8 |

Tabla 26. Dependencias entre las clases.

| Criterio | Categoría | Cantidad |
|------------------|-----------|----------|
| 0 dependencia | Muy bueno | 7 |
| 1 dependencia | Bueno | 6 |
| 2 dependencias | Regular | 2 |
| 3 dependencias | Malo | 1 |
| > 3 dependencias | Muy malo | 0 |

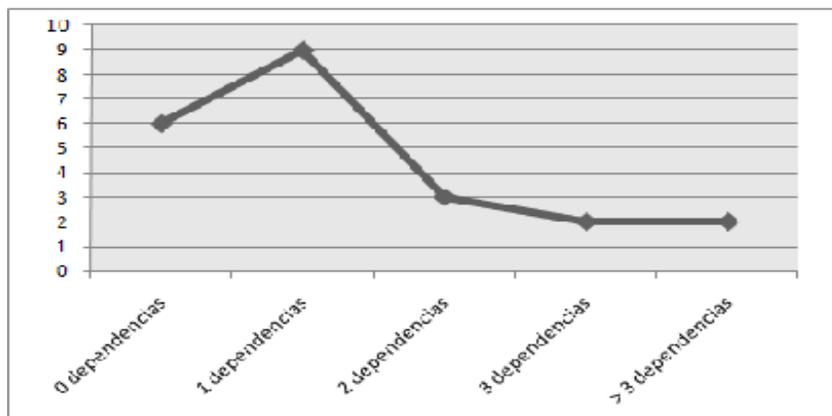


Ilustración 14. Representación de la dependencia entre las clases.

Tabla 27. Acoplamiento

| Acoplamiento | Cantidad de clases | Por ciento |
|------------------------------|--------------------|------------|
| Ninguno | 7 | 44% |
| Bajo | 6 | 37% |
| Medio | 2 | 13% |
| Alto | 1 | 6% |
| Total | 16 | 100% |
| Complejidad de mantenimiento | Cantidad de clases | Por ciento |
| Baja | 7 | 44% |

Tabla 28. Complejidad de mantenimiento.

| | | |
|-------|----|------|
| Media | 6 | 37% |
| Alta | 3 | 19% |
| Total | 16 | 100% |

Tabla 29. Reutilización

| Reutilización | Cantidad de clases | Porcentaje |
|---------------|--------------------|------------|
| Baja | 3 | 19 |
| Media | 6 | 37 |
| Alta | 7 | 44 |
| Total | 16 | 100% |

Tabla 30. Cantidad de pruebas

s.

| Cantidad de pruebas | Cantidad de clases | Porcentaje |
|---------------------|--------------------|------------|
| Baja | 7 | 44% |
| Media | 6 | 37% |
| Alta | 3 | 19% |
| Total | 16 | 100% |

De manera general los resultados de esta métrica son positivos. El acoplamiento existente entre las clases es bajo, el 44 % no tiene ningún acoplamiento, el 37 % es bajo, el 13 % es medio, y solo el 6 % tiene alto acoplamiento. El nivel de reutilización de las clases es bastante bueno, el 44 % de las clases pueden ser reutilizadas. De igual forma la cantidad de pruebas a realizar y la complejidad de mantenimiento son buenas ya que el 44 % de las clases son fáciles de reparar y la cantidad de pruebas a realizar es relativamente corta. Por lo que son positivos los resultados obtenidos aplicando esta métrica, lo que demuestra que se realizó un diseño con buena calidad.

4.4.3. Árbol de profundidad de herencia (PH)

Esta métrica permite medir las estructuras hereditarias en términos de profundidad o de densidad de nodos, está definida por la longitud máxima desde el nodo que representa la clase hasta la raíz del árbol. A medida que crece el valor de PH, es más probable que las clases de niveles inferiores hereden muchos métodos. Esto da lugar a posibles dificultades cuando se intenta predecir el comportamiento de una clase y por lo tanto, mantenerla. Una jerarquía profunda lleva también a una mayor complejidad de diseño. Por otro lado, los valores grandes de PH implican que se pueden reutilizar muchos métodos, pero al mismo tiempo hace que el diseño sea más complejo, provocando un mayor acoplamiento entre las clases.

Tabla 31. Niveles del árbol de herencia.

| No. | Clase | Clase padre | Niveles del árbol de herencia |
|-----|------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| 1 | nomFuentedereclutamiento | BasenomFuentedereclutamiento | 1 |
| 2 | nomTécnicadereclutamiento | basenomTécnicadereclutamiento | 1 |
| 3 | datOfertadetrabajo | basedatOfertadetrabajo | 1 |
| 4 | datPuestodetrabajodelaoferta | basedatPuestodetrabajodelaoferta | 1 |

| | | | |
|---|-----------------------|---------------------------|---|
| 5 | datTécnicadeselección | basenomTécnicadeselección | 1 |
| 6 | datProcesodeselección | basedatProcesodeselección | 1 |
| 7 | datCronograma | basedatCronograma | 1 |
| 8 | datCandidato | basedatCandidato | 1 |
| 9 | datRegistrarResultado | basedatRegistrarResultado | 1 |

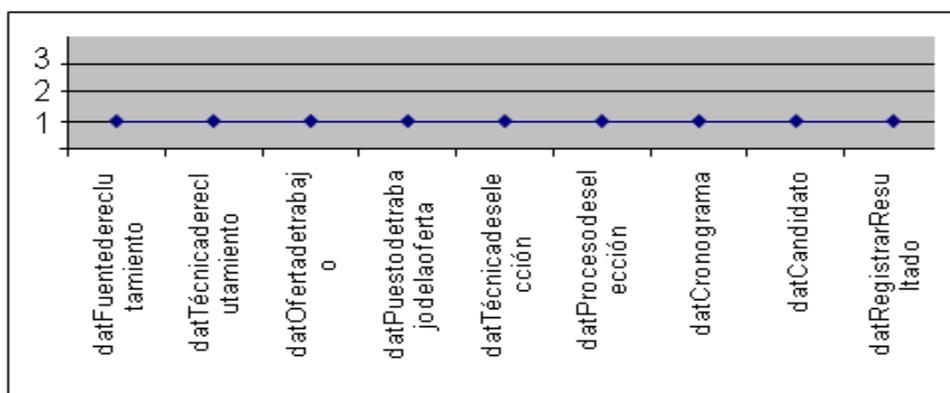


Ilustración 15. Niveles del árbol de herencia.

Tabla 32. Profundidad de herencia

| Cantidad de pruebas | Porcentaje |
|---------------------|------------|
| Nivel 1 | 100% |
| Nivel 2 | 0 |

| | |
|---------|------|
| Nivel 3 | 0 |
| Total | 100% |

Ilustración 16. Representación de la herencia.

En la realización de los diagramas de clases del diseño no fue necesario hacer demasiado uso de la herencia. Aplicando esta métrica al diseño propuesto se obtienen resultados que demuestran su poca complejidad, el árbol de profundidad de herencia toma valor 1, por lo que existe bajo acoplamiento y es de fácil reparación. Los resultados obtenidos aplicando esta técnica son positivos, lo que demuestra que se realizó un diseño con buena calidad.

4.5 Conclusiones parciales

En este capítulo se realiza la validación de los requerimientos funcionales del sistema lo que permitió obtener valores cuantitativos para evaluarlos y medir su calidad. También se pudo verificar que el diseño de las clases cumple con los patrones de bajo acoplamiento y alta cohesión, y que estas contienen baja responsabilidad y complejidad y alta reutilización, quedando demostrada la excelente calidad del diseño.

CONCLUSIONES GENERALES

Con la culminación de este trabajo, se le dio cumplimiento al objetivo general planteado, logrando contribuir a la comprensión de los procesos: Reclutamiento y Selección para su posterior informatización. A lo largo de toda la investigación se llevaron a cabo un conjunto de tareas, que permitieron arribar a las siguientes conclusiones:

- ✓ Se demostró a través del estudio de los sistemas existentes la necesidad de la gestión de los procesos de reclutamiento y selección.
- ✓ Se describió el sistema a través de la identificación de los procesos de negocio y mediante la definición de los requisitos funcionales.
- ✓ Se modelaron los artefactos principales durante el diseño del sistema.
- ✓ Se evaluó el análisis y diseño del sistema mediante métricas que validaron que los requerimientos funcionales y el diseño de las clases son correctos.

RECOMENDACIONES

Se recomienda:

- ✓ Realizar la implementación del componente propuesto.
- ✓ Realizar el estudio de nuevas funcionalidades que puedan incluirse en el componente Reclutamiento y Selección, para aumentar la eficacia del producto.
- ✓ Profundizar en el análisis de las tecnologías actuales para asegurar de esta forma la correcta utilización de las mismas al iniciar el desarrollo de la aplicación.
- ✓ Realizar el despliegue del componente propuesto como parte del subsistema de Capital Humano del sistema CedruX.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Chaves, Michael Arias. 2006.** *La ingeniería de requerimientos y su importancia en el desarrollo de proyectos de software.* Costa Rica : s.n., 2006.
2. **Cortés, María Escat. 2008.** GestioPolis. *GestioPolis.* [Online] 2008. <http://www.gestiopolis.com/canales/derrhh/articulos/37/grrhhest.htm>.
3. **desarrollo, Equipo de. 2007.** *Modelo de Desarrollo orientado a componentes del proyecto ERP - CUBA.* 2007.
4. **Díez, Angel Fernández. 2010.** *GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS.-.* 2010.
5. **González, Manuel González. 2008.** *Patrones .* 2008.
6. **Gracia, Joaquin. 2007.** IngenieroSoftware. *IngenieroSoftware.* [Online] 5 27, 2007. <http://www.ingenierosoftware.com/analisisydiseno/patrones-diseno.php>.
7. **Hernández, Profesor Pedro Veloso. 2008.** *Uso de patrones de arquitectura.* 2008.
8. **Ing. Oiner Gómez Baryolo, Ing. Yoandry Morejón Borbón, Ing. Darien García Tejo. 2010.** *Arquitectura tecnológica para el desarrollo de software.* Ciudad Habana : s.n., 2010.
9. **Ing. Yanet Vega Miniet, Ing. Leyanis Santiesteban Quintana, Ing. Adierén Acosta Zamora, Ing. René Lazo Ochoa, Ing. Yusnier Matos Arias. 2009.** *Ciclo de vida del proyecto.* 2009.
10. **Jurado, Jose Luis. 2009.** *Ingeniería de requerimientos.* Colombia : s.n., 2009.
11. **Larman, Craig. 2004.** *UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos.* 2004.
12. **León, Carlos Ponce de. 2011.** *Modelado de Procesos de Negocio.* Juárez : s.n., 2011.
13. **Macario Polo, Juan Ángel Gómez, Mario Piattini y Francisco Ruiz. 2007.** *Una herramienta para la enseñanza de patrones en Ingeniería del Software.* 2007.
14. **Morales, Eduardo Gutierrez. 2009.** *GRH, evolución, conceptos y diferentes perspectivas vistas en la realidad cubana.* Sancti Spiritus : s.n., 2009.
15. **NS, Manual del ASSETS.**
16. **Olivares, Freddy Egdamar Paez. 2009.** *diagrama de clases .* 2009.
17. **Ramírez., Lic. Elisa Arizaca. 2009.** *Diagrama de componentes.* LA Paz : s.n., 2009.

18. **Reyes, Ricardo Armando Machorro. 2007.** *Los Patrones como un Medio del Diseño Orientado a Objetos.* 2007.
19. **Rodríguez, Roberto. 2010.** Seidor. *Seidor.* [Online] 2010.
20. **Rojas, Msc. Juan Carlos Olivares. 2008.** *Patrones de Diseño.* México : s.n., 2008.
21. **Rolando Alfredo Hernández León, Sayda Coello González. 2002.** *EL PARADIGMA CUANTITATIVO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.* Ciudad Habana : EDUNIV, 2002.
22. **Villegas, Sabino Ayala. 2007.** Elprisma. [Online] 2007. http://www.elprisma.com/apuntes/administracion_de_empresas/reclutamientoeleccionpersonal/.
23. **Welicki, León. 2006.** msdn. *msdn.* [Online] 2006. <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb972272.aspx>.

BIBLIOGRAFÍA

1. A. Durán Toro, A. R. (2004). *Identificación de Patrones de Reutilización de Requisitos de Sistemas de Información*.
2. Altamirano, I. A. (2006). *Comparativo de Entornos de Desarrollo Integrados*.
3. Andrés Rodríguez, J. P. (2002). *Sistemas de planificación de recursos empresariales*.
4. ARMANDO DÍAZ CONDE, R. R. (2010). *RUP entrega final*.
5. Arregui, J. J. (2005). *Revisión Sistemática de Métricas de diseño OO*. Madrid.
6. Bianca Fuentes Vásquez, M. L. (2010). *EnterpriseResourcePlanning*. Chile.
7. Castellanos, D. F. (2010). *Sistema Integral de Gestión ERP-CUBA. Análisis del componente Seguridad Social*. Ciudad Habana.
8. Castillo, C. (2008). *El modelo entidad relación*.
9. Delgado, A. (2007). *Métricas, Estimación y Planificación en Proyectos de Software*.
10. Díaz, J. S. (2000). *Prototipado de interfaces de usuario a partir de escenarios y modelos UML*. Valencia.
11. ESTRADA, G. G. (2009). *Sistemas de información*.
12. ESTRADA, G. G. (2009). *SISTEMAS DE INFORMACIÓN*. México.
13. Fabio, C. Q. (2006). *Diagrama de componentes*.
14. Félix Óscar García Rubio, C. B. (2009). *Metodologías de Desarrollo de software*.
15. Gonzaga, A. (2007). *Diseño conceptual de la base de datos*.
16. Gutiérrez, E. M. (01 de 2002). *Gestiopolis*. Recuperado el 4 de 2011, de Gestiopolis.: <http://www.gestiopolis.com/canales/derrhh/articulos/30/grh.htm>
17. Humano, V. C. (2010). *Proceso de Selección*.
18. Humano, V. d. (2009). *Selección e integración de personal a la entidad*.
19. Igor Zúñiga, I. C. (4 de 2002). *Gestiopolis*. Recuperado el 2010, de Gestiopolis: <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/rrhh/tecnempnal.htm>

20. Ivar Jacobson, G. B. (2004). *El proceso unificado de desarrollo de software*. Madrid: Addison Wesley.
21. José Canós, P. L. (2005). *Métodologías Ágiles en el Desarrollo de Software*. Valencia.
22. Lago, R. (2007). *Patrones de diseño software*.
23. LÓPEZ, L. M. (2008). *PROGRAMAS DE RECLUTAMIENTO, SELECCIÓN PARA EMPRESAS*. Guatemala.
24. Lovelle, J. M. (1999). *Introducción a UML*. España.
25. Loyola, W. (2006). *BPM*.
26. Marco Antonio Moreira, I. M. (2006). *MODELOS CONCEPTUALES*. Porto Alegre.
27. Mestras, J. P. (2008). *El patrón Modelo -Vista -Controlador*. Madrid.
28. Morena, V. D. (2009). *Métricas de la Calidad del Diseño Orientado a Objetos del Software*.
29. Otazu, R. Q. (2007). *Ingeniería de Requerimientos*.
30. Owen, M. (2003). *BPMN y Business Process Management*.
31. Passo, C. A. (2004). *TEMAS DE RECURSOS HUMANOS*.
32. pérez, J. D. (2006). *Notaciones y lenguajes de procesos. Una visión global* .
33. Pérez, J. S. (2002). *Metodologías de Desarrollo Software* . España.
34. Pérez, R. (6 de 2003). *elprisma*. Recuperado el 2011, de elprisma: http://www.elprisma.com/apuntes/administracion_de_empresas/reclutamientoeleccionpersonal/
35. Reynoso, C. (2004). *Introducción a UML*. Buenos Aires .
36. Robiolo, L. G. (2004). *Métricas de Diseño Orientado a Objetos*.
37. Santos, A. C. (2005). *Casos sobre Gestión de Recursos Humanos*. Félix Varela.
38. Santos, A. C. (2010). *Planificación de RH y optimización del capital humano*. Ciudad Habana.
39. Santos, P. D. (2010). *TECNOLOGÍA DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS*. Ciudad Habana: Felix Varela .
40. Valencia, M. E. (2003). *Diagramas de clases del diseño*.
41. VÁZQUEZ, J. A. (2009). *Que es la Ingeniería de Requerimientos*. Veracruz.

42. Villa, L. (2 de 5 de 2006). *Grancomo*. Recuperado el 22 de 4 de 2011, de Grancomo: <http://www.grancomo.com/2006/05/02/patrones-para-el-diseno-de-interfaz/>

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Gestión: Conjunto de diligencias que se realizan para desarrollar un proceso o para lograr un producto determinado. Es también la dirección o administración de una empresa o de un negocio.

Capital Humano: Conjunto de trabajadores o empleados que forman parte de una empresa o institución y que se caracterizan por desempeñar una variada lista de tareas específicas a cada sector.

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

BPMN (Business Process Management Notation): Es una notación que modela los procesos de negocio, basada en diagramas de flujo fácil de entender.

IDE: Siglas en inglés de Integrated Development Environment (ambiente integrado de desarrollo).

Reclutamiento: Proceso mediante el cual una organización trata de detectar empleados potenciales que cumplan los requisitos adecuados para realizar un determinado trabajo.

Selección: Proceso que permite escoger entre los candidatos los más adecuados, para ocupar los cargos existentes en la empresa.

CASE: Siglas en inglés de Computer Aided Software Engineering (Ingeniería de Software Asistida por Computadora).

Vacante: Puesto o cargo que no está siendo ocupado por nadie.

Test: Conjunto de pruebas y de técnicas que se aplican a un grupo de personas dentro de la investigación para conocer datos concretos.

Cualificación: Preparación necesaria que tiene la persona para el desempeño de una actividad, en especial de tipo profesional.