



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLÁN**

**ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA EN LÍNEA DE BOLSA DE TRABAJO PARA
LA FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN INFORMÁTICA**

PRESENTA:

JUAN CARLOS GARCÍA HERNÁNDEZ

ASESOR:

M. EN I. GERARDO VIGIL SANABRIA



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES**

U. N. A. M.
ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS
SUPERIORES CUAUTITLAN



**DRA. SUEMI RODRIGUEZ ROMO
DIRECTORA DE LA FES CUAUTITLAN
PRESENTE**

**ATN: L.A. ARACELI HERRERA HERNANDEZ
Jefa del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán.**

Con base en el Art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la Tesis:

ANALISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA EN LÍNEA DE BOLSA DE TRABAJO PARA LA
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN

Que presenta el pasante Juan Carlos García Hernández

Con número de cuenta: 405009880 para obtener el título de:

Licenciado en Informática

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

ATENTAMENTE
“POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU”
Cuautitlan Izcalli, Mex. a 26 de Mayo de 2011.

PRESIDENTE M.I. Gerardo Vigil Sanabria

VOCAL MGTI. Conrado Canacho Arteaga

SECRETARIO Dr. Oscar Ibáñez Orozco

1er SUPLENTE LMAC. Leonel G. López Salazar

2º SUPLENTE L.I. Elizabeth Barrera Romero

A mis padres

Por haberme apoyado en mis estudios y en la vida.

A mis profesores

Por inspirarme profesionalmente para que ame mi carrera.

Contenido

Introducción	viii
Objetivos	x
Hipótesis	xi
Justificación	xii
Planteamiento del problema	xiii
Capítulo 1. Situación actual de Bolsa de Trabajo de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán	16
1.1. Alumnos.....	16
1.2. Empresas.....	19
Capítulo 2. Metodología Rational Unified Process (RUP)	22
2.1. Definición de metodología Rational Unified Process (RUP).....	22
2.2. Características de RUP	23
2.3. Fases e iteraciones: La dimensión de tiempo.....	25
2.3.1. Fase de comienzo	26
2.3.2. Fase de elaboración.....	28
2.3.3. Fase de construcción	30
2.3.4. Fase de transición.....	32
2.3.5. Iteraciones	34
2.4. Estructura estática del proceso.....	34
2.4.1. Empleados, actividades y artefactos	35
2.4.1.1. Empleados	35
2.4.1.2. Actividades.....	36

2.4.1.3. Artefactos	37
2.4.2. Flujos de trabajo	38
2.5. Flujos de trabajo esenciales	39
2.5.1. Modelado de negocios.....	40
2.5.2. Requerimientos	41
2.5.3. Análisis y diseño	42
2.5.4. Implementación.....	43
2.5.5. Pruebas	44
2.5.6. Despliegue.....	44
2.5.7. Administración de configuración y cambios	45
2.5.8. Administración del proyecto	46
2.5.9. Entorno	46
2.6. Ventajas y desventajas de la metodología RUP.....	47
2.6.1. Ventajas.....	47
2.6.2. Desventajas	47
2.7. ¿Por qué aplicar esta metodología al presente proyecto?	48
Capítulo 3. Modelado de negocios.....	49
3.1. BPM (Business Process Management)	49
3.2. BPMN (Business Process Modeling Notation)	49
3.3. Características de BPMN.....	50
3.3.1. Objetos de flujo.....	50
3.3.2. Objetos de conexión.....	52
3.3.3. Canales	52
3.3.4. Artefactos	53

3.4. Herramientas de modelado BPMN	55
3.4.1. BizAgi Process Modeler	55
3.5. Ejemplo de modelo BPMN.....	56
Capítulo 4. Análisis de sistemas	57
4.1. Definición de Análisis de sistemas	57
4.2. Especificación de Requerimientos del Software (SRS).....	58
4.3. Lista de Riesgos	60
4.4. Visión.....	61
4.5. Especificación de Casos de Uso	67
Capítulo 5. Diseño de sistemas	69
5.1. Definición de Diseño de sistemas.....	69
5.2. UML (Unified Modeling Language)	69
5.3. Diagrama de Casos de Uso	71
5.4. Diagrama de Clases	72
5.5. Herramientas de modelado UML	73
5.5.1. StarUML	74
Capítulo 6. Análisis y diseño del sistema en línea de bolsa de trabajo para la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.....	75
6.1. Modelado de negocios	75
6.2. Especificación de Requerimientos del Software (SRS).....	83
6.3. Lista de Riesgos	91
6.4. Visión.....	95
6.5. Especificación de Casos de Uso	115
6.6. Diagrama de Casos de Uso	144

6.7. Diagrama de Clases	148
6.8. Diagrama Entidad-Relación.....	150
Conclusiones y comentarios	152
Bibliografía	156

Introducción

Hoy en día nos encontramos en la era de la información digital. Cada vez más los servicios en línea nos facilitan las tareas administrativas, por lo que el mundo ha cambiado con la tecnología de Internet.

Una manera en que vemos este cambio es el uso de Internet para llevar a cabo procesos como: pago de impuestos, registros escolares, consultas de estados bancarios, compras en línea, correo electrónico y muchos otros servicios que se ofrecen gracias a esta tecnología. Todo lo anterior debido a la creciente demanda de servicios, en donde la gente requiere que los trámites sean cada vez más rápidos y con menor esfuerzo.

Por otro lado, al igual que aumenta la necesidad de realizar trámites de manera rápida y eficiente, también aumenta la demanda de empleos, ya que son cada vez más escasos y muchos candidatos aplican al mismo puesto.

Por tal motivo, se requiere un servicio de bolsa de trabajo para el registro de candidatos y de empresas ofertantes de vacantes, y así, optimizar la contratación de personal y ofrecer un servicio eficaz y eficiente a alumnos y egresados y cualquier entidad que lo requiera.

Una bolsa de trabajo es, de acuerdo a (Diccionario de la Real Academia Española, 2001), “Organismo encargado de recibir ofertas y peticiones de trabajo y de ponerlas en conocimiento de los interesados”.

La bolsa de trabajo electrónica da la posibilidad a las empresas de poder evaluar más perfiles de candidatos en menos tiempo y también permite a los candidatos poder aplicar a varias ofertas de empleo. Esto sin la necesidad de presentarse físicamente a la empresa y sólo acudir a las entrevistas cuando se le solicite, por lo que se logra un eficiente proceso de reclutamiento de personal al solo entrevistar a los candidatos que cubran el perfil deseado por las organizaciones.

Hoy en día la población cuenta con recursos tecnológicos para llevar a cabo esta campaña de empleo, la mayoría de la población de las grandes ciudades y áreas metropolitanas cuentan con servicios de Internet, en la mayoría de los casos servicios de banda ancha, lo que permite a la población consultar datos y sitios Web más rápido.

En este trabajo se analizará y diseñará un sistema de bolsa de trabajo con el fin de satisfacer las necesidades de la comunidad de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán y de Bolsa de Trabajo de la misma. Todo esto con el fin de sistematizar el proceso de registro y consultas de candidatos (alumnos y egresados de la FESC) y oferentes de trabajo (empresas y empleadores).

Para esto se requerirá llevar una metodología principal la cual será Rational Unified Process (RUP), al igual que las metodologías de análisis y diseño de sistemas como BPMN y UML.

Objetivos

Objetivo general

Analizar y diseñar un sistema en línea de bolsa de trabajo para la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (FES Cuautitlán ó FESC), con el fin de automatizar y agilizar el proceso de registro de perfiles de candidatos laborales (alumnos y egresados) y ofertantes de empleos (empresas, organizaciones y particulares); por lo cual se podrá disponer de información actualizada y en tiempo real, ayudando de esta forma a la pronta incorporación de los alumnos y egresados al mercado laboral.

Objetivos particulares

- Analizar y diseñar un sistema en línea de bolsa de trabajo eficaz, para agilizar la disposición de datos en tiempo real tanto de los demandantes de empleo como de los ofertantes.
- Sistematizar el proceso de registro de alumnos y egresados de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán en Bolsa de Trabajo.
- Diseñar un sistema eficiente que conserve la integridad de los datos, para de esta forma evitar la ambigüedad, inconsistencia, incongruencia e incoherencia de los datos.
- Generar la documentación y los diagramas necesarios para los futuros procesos de programación e implementación del sistema.

Hipótesis

Al tener un correcto análisis y diseño del sistema de bolsa de trabajo, se podrá continuar con los procesos de programación e implementación de dicho sistema, evitando así futuros errores al momento de su codificación, y por lo tanto, lograr tener un sistema eficiente el cual ayude a los interesados a publicar sus perfiles y poder ampliar las oportunidades de incorporarse al mercado laboral, con una menor inversión de tiempo, dinero y esfuerzo.

Justificación

Debido a que el sistema de bolsa de trabajo de la FES Cuautitlán implementado hoy en día es de tipo manual, esto es, mediante registros en hojas de papel, provoca diferentes inconvenientes como lo son: la redundancia de datos, datos no actualizados, ambigüedad y pérdida de información, además de que hay un retraso en tiempo ya que tanto las partes que requieren de personal como los candidatos a posibles vacantes tienen que trasladarse a la FES Cuautitlán para hacer el registro personalmente, provocando gastos innecesarios tanto en transporte como en materiales.

Por lo anterior, es necesario implementar un sistema de información en línea para facilitar la difusión de las vacantes y perfiles de candidatos en tiempo real, con información actualizada, veraz y oportuna, estando al alcance de los interesados desde cualquier lugar donde se tenga acceso a una conexión a Internet, y de esa forma hacer eficiente la contratación de personal por parte de las empresas y organizaciones que buscan un perfil adecuado a sus necesidades, y por otra parte, aumentar las oportunidades de empleo a alumnos y egresados, ayudándolos a su pronta incorporación al mercado laboral.

Planteamiento del problema

Bolsa de Trabajo de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán usa un procedimiento manual para el registro de candidatos y ofertantes de empleo, lo cual hace que dicho proceso sea susceptible de errores.

Los errores que se cometen frecuentemente en la información al llevar el procedimiento de manera manual son los siguientes:

- Duplicidad: Esto es, que se da el caso en que un estudiante pueda registrarse dos veces en Bolsa de Trabajo de la FESC, o que una vacante sea publicada dos veces. Al igual de que se da el caso en que un candidato aplique dos veces a la misma vacante.
- Legibilidad: Los datos en los registros se escriben con tinta o lápiz, lo que hace que si una persona tiene letra ilegible le sea más difícil darse a conocer ante los reclutadores, y de esa forma perder oportunidades de empleo.
- Claridad: La información en las hojas de registro muchas veces no es clara, no solamente por los problemas de redacción y ortografía, sino por el hecho de que la información proporcionada por los candidatos no esté correctamente especificada.
- Incompleta: Mucha de la información que hay en las hojas de registro está incompleta, y aunque sea una plantilla, no se tiene el suficiente espacio en una hoja de papel para especificar todo un perfil, por lo que la información se tiene que limitar y queda incompleta.

- Disponibilidad: La información sobre los registros de candidatos y vacantes no siempre está disponible en el momento que se requiere, ya que al estar registrados en hojas de papel, se corre el riesgo de que alguien pueda sustraer dicha hoja, imposibilitando al resto de los interesados para hacer una consulta sobre la vacante que se oferta.
- Pérdida de datos: Al estar escrita en papel, ésta puede perderse o mutilarse, quedando de esta forma inservible.
- Datos no actualizados: Los registros sobre los candidatos y las vacantes no están actualizados ya que los interesados necesitan acudir a la facultad para hacer el trámite de registro, modificación y eliminación de datos o perfiles, haciendo que el proceso sea tedioso y se genere falta de interés. De esta manera, muchos de los perfiles de candidatos no cuentan con la información más reciente sobre: el grado de estudios, estatus académico, experiencia laboral o cualquier otra información relevante que pueda ser evaluada por los empleadores. También se da el caso en que alguien quiera aplicar a alguna vacante que ya ha sido ocupada, pero al no tener información actualizada sobre el estatus del puesto, el interesado no lo puede saber, al igual que algún empleador esté interesado en algún perfil sin saber que éste ya se encuentra laborando.
- Confiabledad: No existe un control estricto sobre los registros, los perfiles no están ordenados por experiencia laboral, grado de estudios o habilidades, y al tener los registros en una pila de hojas se da el caso de que candidatos con un perfil más adecuado a las necesidades de los empleadores no sean tomados en cuenta, ya que al momento de hacerse la búsqueda, sólo se recurre a las hojas de registro de los

candidatos que están en los primeros lugares de la pila (lo que representa un riesgo a los interesados de no conseguir el trabajo deseado), y por otra parte, a los empleadores de no conseguir al candidato deseado para cubrir la vacante.

Todos estos errores hacen que Bolsa de Trabajo no pueda proporcionar un servicio de calidad, por lo que, tanto el proceso de registro como de selección son ineficientes.

Al no contar con información en tiempo real y al hacer el proceso de manera manual, se hace más grande la brecha de comunicación entre empleadores y candidatos.

Todo esto hace alusión a que se necesita un sistema lo suficientemente confiable para corregir los errores anteriormente mencionados.

Capítulo 1. Situación actual de Bolsa de Trabajo de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán

Bolsa de Trabajo es un área perteneciente al Departamento de Control Escolar de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

En la actualidad Bolsa de trabajo de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán lleva el proceso de registro y consultas de aspirantes a empleos y empleadores de manera escrita, esto es, mediante formatos en papel. En los siguientes temas se enlistarán los pasos que el alumno y los empleadores realizan para poder registrarse en Bolsa de Trabajo.

1.1. Alumnos

Los pasos que los alumnos y egresados de la FES Cuautitlán realizan para poder registrarse en Bolsa de Trabajo y así poder consultar vacantes son los siguientes:


- Acudir a las oficinas de Bolsa de Trabajo, ubicadas en el campo 1 y 4, portando su credencial y una fotografía tamaño infantil blanco y negro o a color.
- Llenar la ficha de registro a Bolsa de Trabajo (*ver figura 1*).
- Una vez inscrito se le asigna al alumno un número de registro a Bolsa de Trabajo.
- Llenar el boletín de candidatos (a partir de la inscripción el llenado se hace de manera mensual), (*ver figura 2*).

El trámite se realiza en un solo día. El alumno debe estar al pendiente de las vacantes que se publiquen para saber si alguna es de su interés.

Una vez hecho lo anterior el alumno podrá consultar las vacantes que ofrecen las empresas y empleadores, publicadas en la carpeta de vacantes.

Cuando el alumno encuentra la vacante en la carpeta de vacantes, contacta al entrevistador vía telefónica o por correo electrónico para darle a conocer que está interesado en la vacante y poder concertar una entrevista laboral.

FOTO
INFANTIL



FES CUAUTITLAN - UNAM
DEPARTAMENTO BOLSA DE TRABAJO
FICHA DE REGISTRO

FECHA: _____

No. _____

CARRERA: _____ AREA: _____ No. DE CTA: _____

SEMESTRE: _____ PASANTE () TITULADO () POSGRADO () PROMEDIO: _____

EDAD: _____ EDO. CIVIL: _____

APELLIDO PATERNO _____ MATERNO _____ NOMBRE (S) _____

DOMICILIO: _____ CALLE _____ NÚMERO _____ COLONIA _____

DELEGACION ó MUNICIPIO _____ C.P. _____ ENTIDAD _____ TELÉFONO _____

OTROS ESTUDIOS: _____

OTRO IDIOMA: _____ % _____ HORARIO DISPONIBLE: _____ SUELDO: _____


ÁREAS DE INTERÉS: _____

FECHA DE NACIMIENTO: _____ CORREO ELECTRONICO: _____

EXPERIENCIA LABORAL:

PUESTO	EMPRESA	AÑOS	SUELDO

Figura 1. Ficha de registro a Bolsa de Trabajo.



**BOLETÍN DE CANDIDATOS
BOLSA DE TRABAJO**

FECHA _____
 CARRERA _____

NÚMERO DE REGISTRO	PUESTO DESEADO	INGLES %	NOMBRE	TELS. E-MAIL	ESCOLARIDAD	EXPERIENCIA	SUELDO DESEADO	EDAD	DELEGACIÓN O MUNICIPIO DE RESIDENCIA	OBSERVACIONES: EXPERIENCIA, CONOCIMIENTOS, APTITUDES, HABILIDADES, CURSOS, IDIOMAS, Y OTROS FACTORES PROFESIONALES IMPORTANTES.

Figura 2. Boleín de candidatos.

Como se muestra en las figuras 1 y 2, los alumnos tienen que llenar su hoja de registro y boletín de candidatos para poder hacer uso del servicio de consulta de vacantes, además de pegar su foto en la hoja de registro (*ver figura 1*) para ser identificado en Bolsa de Trabajo y por las empresas y empleadores.

1.2. Empresas

Los pasos que las empresas siguen para poder registrarse y publicar las vacantes en Bolsa de Trabajo de la FES Cuautitlán, son los siguientes:

- Acudir a las oficinas de Bolsa de Trabajo de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, ubicadas en el campo 1 y 4, con su RFC.
- Llenar la ficha de registro de vacantes (*ver figura 3*).

Una vez hecho esto, se le asignará a la vacante un número de demanda y se publicará en una carpeta de vacantes.

Cuando una empresa o empleador busca a algún prospecto para cubrir la vacante, lo hace en el boletín de candidatos. Si encuentra a algún candidato o candidatos con el perfil deseado, el representante de la empresa contacta al candidato vía telefónica o por medio de correo electrónico para darle a conocer su interés en él o ella, y poder así concertar una cita para entrevista laboral.

NÚMERO DE DEMANDA_____
FECHA_____
EMPRESA_____
DIRECCIÓN_____
GIRO DE LA EMPRESA_____
ENTREVISTADOR_____
CARGO_____
TELÉFONO_____
HORARIO DE LA ENTREVISTA_____
PUESTO SOLICITADO_____
CARRERA_____
ESCOLARIDAD_____
EXPERIENCIA_____
EDAD_____ SEXO_____
IDIOMA_____
SUELDO_____
OBSERVACIONES_____

Figura 3. Ficha de registro de vacantes.

De acuerdo a los procesos tanto del alumno como de las empresas, vemos que tanto el registro como las consultas y búsquedas son ineficientes, ya que los alumnos tienen que presentarse a menudo en las oficinas de Bolsa de Trabajo para llenar el boletín de candidatos y para buscar alguna vacante.

Por otro lado, los representantes de las empresas tienen que presentarse repetidamente en las oficinas de Bolsa de Trabajo para registrar sus vacantes y para buscar candidatos.

Todo este proceso llega a ser engorroso para los candidatos y representantes de las empresas ya que repercute en pérdida de tiempo, dinero y esfuerzo.

Es por eso que se pretende hacer un análisis de estos problemas, y darle solución mediante la tecnología de la informática. Con esto se logrará sistematizar un sistema en línea el cual se centrará en los requerimientos de Bolsa de Trabajo, y a la vez de los estudiantes, egresados, empresas y empleadores que utilizaran dicho sistema.

Para lograr hacer un análisis y diseño de sistemas correcto, se necesita seguir una metodología de desarrollo de software. En este proyecto se decidió utilizar la metodología RUP, ya que consideramos que es una metodología orientada a la calidad del producto y no a la rapidez en el desarrollo del mismo. La metodología RUP se abordará en el siguiente capítulo.

Capítulo 2. Metodología Rational Unified Process (RUP)

En este capítulo veremos de manera detallada la metodología RUP, la cual se utilizará en este proyecto.

2.1. Definición de metodología Rational Unified Process (RUP)

RUP (*Rational Unified Process*) o Proceso Unificado Racional, (Rational Software, 1998, p. 1), “...es un proceso de Ingeniería de Software. Posee una aproximación disciplinada para asignar tareas y responsabilidades dentro de una organización de desarrollo. Su meta es asegurar la producción de software de alto nivel que cumpla con las necesidades de sus usuarios finales, dentro de un calendario y presupuesto previsible.”

La metodología RUP tiene dos dimensiones:

- El eje horizontal representa el tiempo, y muestra el aspecto dinámico del proceso tal y como es declarado. Es expresado en términos de ciclos, fases, iteraciones y eventos.
- El eje vertical representa el aspecto estático del proceso. Está descrito en términos de actividades, artefactos, empleados y flujos de trabajo.

En la figura 4 se puede observar como varía el énfasis de cada disciplina en un cierto plazo en el tiempo y durante cada una de las fases. Por ejemplo, en iteraciones tempranas, pasamos más tiempo en requerimientos, y en las últimas iteraciones pasamos más tiempo en poner en práctica la realización del proyecto en sí.

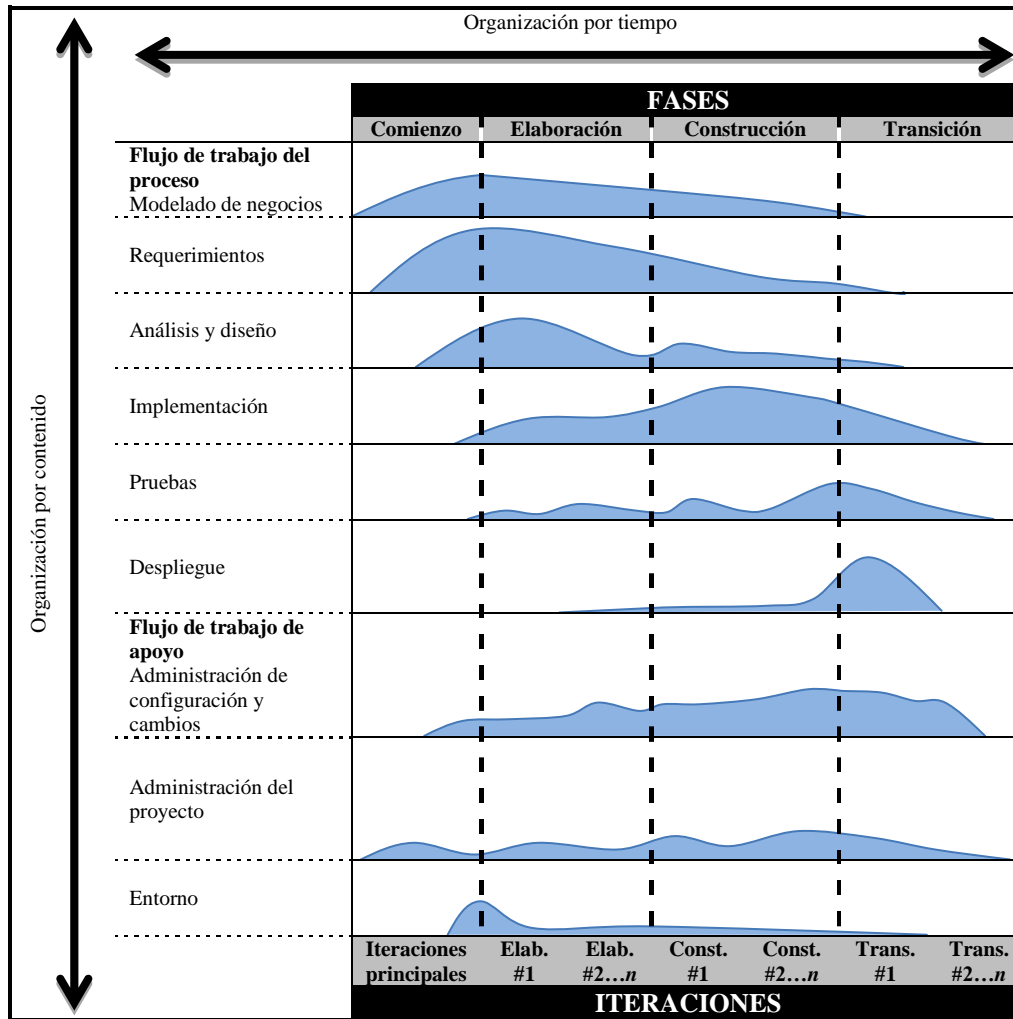


Figura 4. El gráfico de modelo iterativo muestra como el proceso está estructurado en dos dimensiones (Fuente: Rational Software, 1998).

2.2. Características de RUP

Se puede hacer mención de las tres características esenciales que definen a RUP, (Rueda, 2006, pp. 2-3):

Proceso Dirigido por los Casos de Uso: Con esto se refiere a la utilización de los Casos de Uso para el desenvolvimiento y desarrollo de las disciplinas con los artefactos, roles y actividades necesarias. Los Casos de Uso (secuencia del sistema) son la base para la implementación de las fases y disciplinas de RUP. Para una mejor comprensión de los Casos de Uso, estos se detallarán en el capítulo 5.3.

Proceso Iterativo e Incremental: Es el modelo utilizado por RUP para el desarrollo de un proyecto de software. Este modelo plantea la implementación del proyecto a realizar en iteraciones, con lo cual se pueden definir objetivos por cumplir en cada iteración y así poder ir completando todo el proyecto iteración por iteración, con lo cual se tienen varias ventajas, entre ellas se puede mencionar la de tener pequeños avances del proyecto que son entregables al cliente el cual puede probar mientras se está desarrollando otra iteración del proyecto, con lo cual el proyecto va creciendo hasta completarlo en su totalidad. Este proceso se explica más adelante a detalle.

Proceso Centrado en la Arquitectura: Define la Arquitectura de un sistema, y una arquitectura ejecutable construida como un prototipo evolutivo. Arquitectura de un sistema es la organización o estructura de sus partes más relevantes. Una arquitectura ejecutable es una implementación parcial del sistema, construida para demostrar algunas funciones y propiedades. RUP establece refinamientos sucesivos de una arquitectura ejecutable, construida como un prototipo evolutivo.

2.3. Fases e iteraciones: La dimensión de tiempo

Esta es la organización dinámica del proceso durante el tiempo.

El ciclo de vida del desarrollo del software¹ se descompone en *ciclos*, cada ciclo trabaja sobre una nueva generación del producto. El Proceso Unificado Racional divide un ciclo de desarrollo en cuatro fases consecutivas, cada fase a su vez está compuesta por un número de iteraciones.

- Fase de comienzo.
- Fase de elaboración.
- Fase de construcción.
- Fase de transición.

Cada fase se concluye con un evento bien definido, un punto en el tiempo en que se debieron tomar ciertas decisiones críticas, y por lo tanto, se debieron lograr las metas principales (*ver figura 5*).

¹ El Ciclo de Vida del Desarrollo del Software, (Kendall, Kendall 2005, p. 10), “es un enfoque por fases para análisis y el diseño cuya premisa principal consiste en que los sistemas se desarrollan mejor utilizando un ciclo en específico de actividades del analista y el usuario.” Las fases que maneja Kendall y Kendall son siete: 1. Identificación de problemas, oportunidades y objetivos; 2. Determinación de los requerimientos de información; 3. Análisis de las necesidades del sistema; 4. Diseño del sistema recomendado; 5. Desarrollo y documentación del software; 6. Pruebas y mantenimiento del sistema; 7. Implementación y evaluación del sistema.

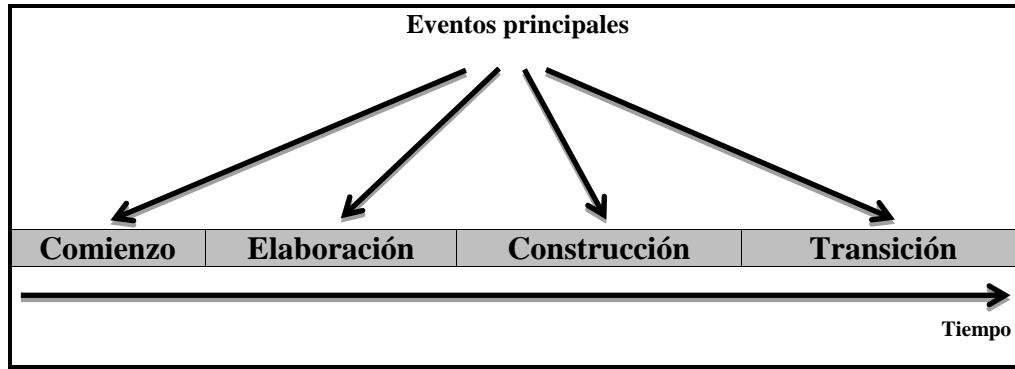


Figura 5. Las fases a través del tiempo (Fuente: Rational Software, 1998).

Cada fase tiene un propósito específico.

2.3.1. Fase de comienzo

A continuación se describe la primera fase de la metodología RUP (ver figura 6).



Figura 6. Fase de comienzo (Fuente: Rational Software, 1998).

En esta fase se establece el caso de negocio para el sistema y se delimita el alcance del proyecto. Se deben identificar todas las entidades externas con las que el sistema va a interactuar (actores), y se define la naturaleza de esta interacción en un nivel más profundo.

Esto significa que se deben definir todos los Casos de Uso y describir los menos insignificantes. El Caso de Negocio incluye: Los criterios de éxito, la evaluación de los riesgos y el estimado de los recursos necesarios.

El resultado de la fase de comienzo es:

- Un documento de Visión: Contiene una visión general de los requerimientos del proyecto, su alcance y sus limitaciones.
- Un modelo de Caso de Uso inicial: Se recomienda del 10% al 20% del modelo de Caso de Uso completo.
- Un glosario del proyecto: Se expresan los términos utilizados en el proyecto, tanto en la documentación, como en el diagrama de Caso de Uso.
- Un Caso de Negocio inicial (opcional): El cual incluye el contexto del negocio, criterios de éxito (presupuesto, reconocimiento de mercado) y costos.
- Una evaluación inicial de los riesgos.
- Un plan de proyecto: Mostrando las fases y las iteraciones.
- Un modelo de negocios (opcional).
- Uno o varios prototipos.

Al final de la fase de comienzo se encuentra el primer evento: *los objetivos del ciclo de vida* (ver figura 7). Los criterios de evaluación para la fase de comienzo son los siguientes:

- La concurrencia de las partes interesadas (stakeholders)² en la definición del alcance, y los costos/tiempo estimados. Al igual que llegar a un acuerdo entre los stakeholders sobre el alcance y las limitaciones del proyecto.
- La comprensión de los requerimientos (por parte de los interesados) como evidencia de la fidelidad del Caso de Uso inicial.

² Los stakeholders o las partes interesadas, son todas aquellas personas que están involucradas en el proyecto, de manera directa o indirecta, como lo son: analistas, diseñadores, desarrolladores, líderes de proyecto, clientes, administradores, contadores, funcionarios y demás personal que en su momento se considere importante para las decisiones sobre el sistema.

- La credibilidad de los costos/tiempo, las prioridades, los riesgos y el proceso de desarrollo.
- La profundidad y la amplitud de algunos prototipos desarrollados.

El proyecto puede ser cancelado o reconsiderado en caso de que este evento falle.

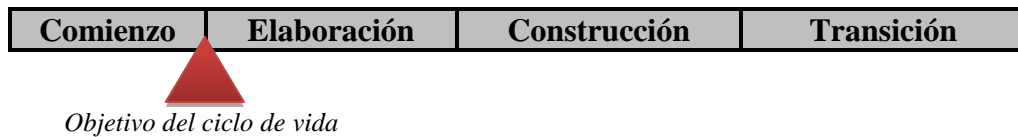


Figura 7. Evento 1: Objetivo del ciclo de vida (Fuente: Rational Software, 1998).

2.3.2. Fase de elaboración

La siguiente fase de la metodología RUP es la fase de elaboración, la cual se explica a continuación (ver figura 8).



Figura 8. Fase de elaboración (Fuente: Rational Software, 1998).

El propósito de la fase de elaboración es la de analizar el problema, se debe establecer el fundamento de la arquitectura, desarrollar el plan del proyecto y eliminar los riesgos más grandes que puedan perjudicar al proyecto. Para cumplir con estos objetivos se debe tener una visión muy profunda del sistema.

Esta fase es la más difícil de todas. Se puede decir que al cumplir con esta fase, la mayor parte del trabajo ha sido completado.

En la fase de elaboración se construye un prototipo de arquitectura en una o más iteraciones dependiendo del alcance, tamaño, riesgo y novedad del proyecto. Este esfuerzo debe al menos dirigirse a los Casos de Uso críticos identificados en la fase de comienzo, los cuales representan los mayores riesgos para el sistema.

El resultado de la fase de elaboración es:

- Un modelo de Caso de Uso: Al menos 80% terminado.
- Requerimientos suplementarios: Capturando los requerimientos no funcionales y aquellos requerimientos que no estén asociados al Caso de Uso específico.
- Una descripción de la arquitectura de software.
- Un prototipo de arquitectura ejecutable.
- Una lista de riesgos revisada y un caso de negocio revisado.
- Un plan de desarrollo para todo el proyecto: Incluyendo las iteraciones y los criterios de evaluación de cada iteración.
- Un caso de desarrollo actualizado: Especificando el proceso que se va a utilizar.
- Un manual de usuario preliminar (opcional).

Al final de la fase de elaboración se encuentra el segundo evento, *el ciclo de vida de la arquitectura* (ver figura 9), y la resolución de los riesgos más grandes. Los criterios de evaluación para la fase de elaboración son los siguientes:

- ¿Es estable la visión del producto?
- ¿Es estable la arquitectura?
- ¿Prueba la demostración ejecutable que los elementos de mayor riesgo han sido direccionados y creíblemente resueltos?
- ¿Es el plan para la fase de construcción lo suficientemente detallado y exacto?, ¿Está respaldado con bases estimadas creíbles?
- ¿Están todos los stakeholders de acuerdo en que la visión actual puede ser lograda si el plan es ejecutado para desarrollar el sistema completo?
- ¿Son aceptables los gastos en recursos actuales versus los gastos planeados?

El proyecto puede ser abortado o reconsiderado en caso de que este evento falle.

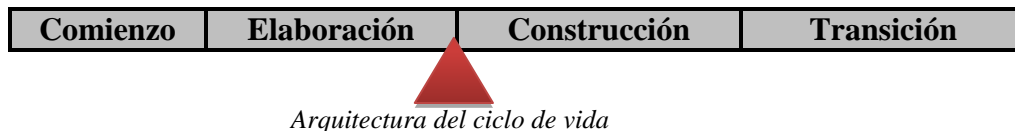


Figura 9. Evento 2: Arquitectura del ciclo de vida (Fuente: Rational Software, 1998).

2.3.3. Fase de construcción

La tercera fase de la metodología RUP es la fase de construcción (ver figura 10), la cual se detalla en este tema.



Figura 10. Fase de construcción (Fuente: Rational Software, 1998).

Durante la fase de construcción se desarrollan y se integran en el producto todos los componentes restantes y las características de la aplicación. Todas las características se prueban estrictamente.

La fase de construcción, es en esencia, un proceso de manufactura en donde se presta énfasis en el manejo de recursos y control de operaciones para optimizar los costos, calendario y calidad.

El resultado de la fase de construcción es un producto listo para ser entregado al usuario final.

Como mínimo debe cumplir con lo siguiente:

- El software debe estar integrado en las plataformas adecuadas.
- Manual de usuario completo.
- Una descripción del lanzamiento actual.

Al final de la fase de construcción está el tercer evento, *Capacidad operacional inicial* (ver figura 11). En este punto se decide si el software, los sitios y los usuarios están listos para volverse operacionales, sin exponer al proyecto a grandes riesgos. Este lanzamiento a menudo se le conoce como versión “beta”.

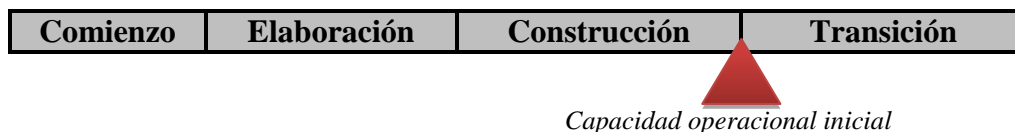


Figura 11. Evento 3: Capacidad operacional inicial (Fuente: Rational Software, 1998).

2.3.4. Fase de transición

La última fase de la metodología RUP es la fase de transición (*ver figura 12*) la cual se describe a continuación.



Figura 12. Fase de transición (*Fuente: Rational Software, 1998*).

El propósito de la fase de transición es poner el producto a disposición del cliente o la comunidad. Una vez que el producto ha sido entregado a los usuarios finales, surgen por lo regular cuestiones que requieren del desarrollo de nuevas versiones, corregir algunos problemas o terminar algunas características que quedaron pospuestas.

Se entra a la fase de transición cuando las bases son lo suficientemente maduras para ser entregado al usuario final. Normalmente esto requiere que algunos subconjuntos vitales del sistema hayan sido completados con un nivel de calidad aceptable además de que la documentación del usuario esté disponible para que la transición del sistema al usuario final sea positiva para las partes.

Esto incluye:

- “Pruebas beta”: Para validar el nuevo sistema contra las expectativas de los usuarios.
- Operación paralela con el sistema pasado: El cual será reemplazado por el actual lanzamiento.
- Conversión de bases de datos operacionales.

- Entrenamiento a los usuarios y administradores del sistema.
- Puesta en marcha del producto a la mercadotecnia, distribución y equipos de venta.

La fase de transición se enfoca en las actividades requeridas para poner el software en manos de los usuarios finales o del cliente. En este punto del ciclo de vida la retroalimentación por parte de los usuarios deberá ser canalizada primordialmente a cuestiones de afinación del producto, configuración, instalación y usabilidad.

Los objetivos principales de la fase de transición son los siguientes:

- Lograr la compatibilidad con el usuario.
- Lograr que las bases establecidas por los stakeholders sean consistentes con la evaluación de los criterios de la visión.
- Lograr crear un producto en poco tiempo, a costos razonables y práctico.

Al final de la fase de transición se encuentra el cuarto evento, *Lanzamiento del producto* (ver figura 13). En este punto se decide si se lograron los objetivos y si se debería iniciar otro ciclo de desarrollo. En algunos casos, este evento puede coincidir con el final de la fase de comienzo del siguiente ciclo.

Los criterios de evaluación para la fase de transición responden a las siguientes preguntas:

- ¿Está satisfecho el usuario con el sistema?
- ¿Aún son aceptables los gastos en recursos versus los gastos planeados?

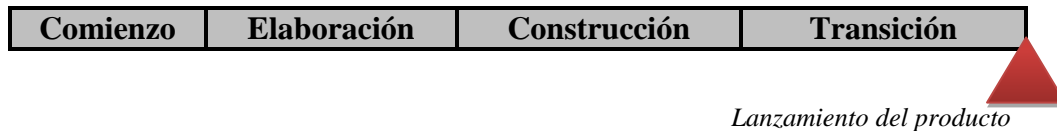


Figura 13. Evento 4: Lanzamiento del producto (Fuente: Rational Software, 1998).

2.3.5. Iteraciones

Cada fase de la metodología RUP se puede descomponer en iteraciones. Las iteraciones son un ciclo de desarrollo completo que al completarse, genera un prototipo del proyecto en el cual se pueden evaluar ciertas características del programa, y en donde se pueden evaluar los objetivos logrados y los defectos que se tienen hasta ese momento, para que posteriormente se puedan corregir en un segundo ciclo.

Los beneficios de utilizar iteraciones son los siguientes:

- Los errores se eliminan rápidamente.
- Los cambios son más manejables.
- La reutilización se mejora.
- Se aprende en el camino.
- Se mejora la calidad del producto total.
- Aumenta la interacción entre el equipo de desarrollo.

2.4. Estructura estática del proceso

Un proceso describe *quién* hace *qué* y *cuándo*. En sí, estas son las maneras en cómo el Proceso Unificado Racional trabaja, tomando en cuenta cuatro elementos fundamentales:

- Empleados *Quién*
- Actividades *Cómo*
- Artefactos *Qué*
- Flujos de trabajo *Cuándo*

2.4.1. Empleados, actividades y artefactos

Veremos a continuación las funciones de los empleados, las actividades que realizan y los artefactos utilizados para representar las actividades en relación con los empleados.

2.4.1.1. Empleados

Son los encargados de realizar una actividad o grupo de actividades (*ver figura 14*). Los empleados generalmente trabajan en equipo y sus actividades son asignadas por el líder de proyecto, dependiendo de sus conocimientos y habilidades.

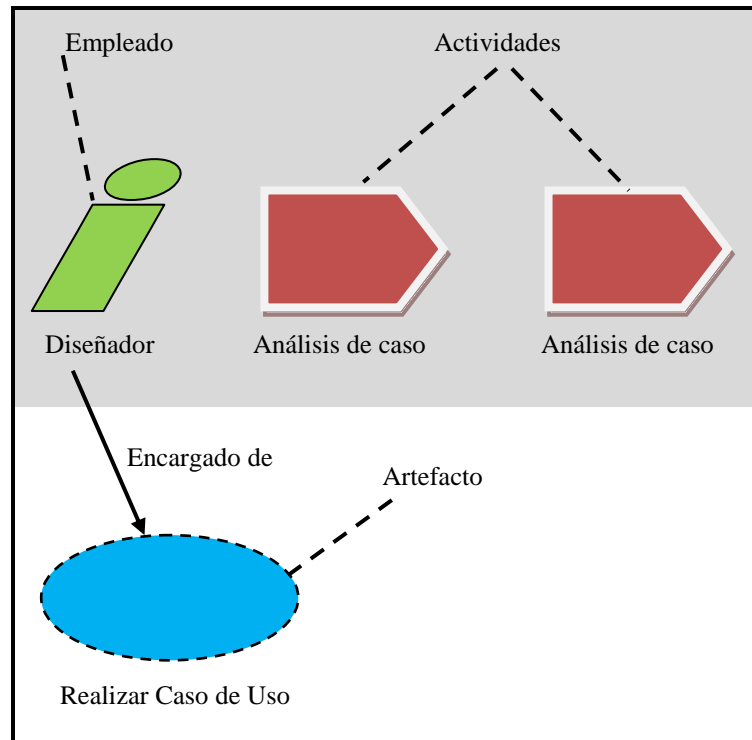


Figura 14. Empleados, actividades y artefactos (Fuente: Rational Software, 1998).

2.4.1.2. Actividades

Es una unidad de trabajo realizada por uno o varios empleados. Las actividades tienen propósitos específicos, como pueden ser: crear, actualizar o eliminar algunos artefactos, como son: los modelos, clases o planes.

Cada actividad es asignada a un empleado, aunque se le pueden asignar más de una actividad, dependiendo de la duración y complejidad de esta (ver figura 15). Normalmente las actividades se miden en horas.

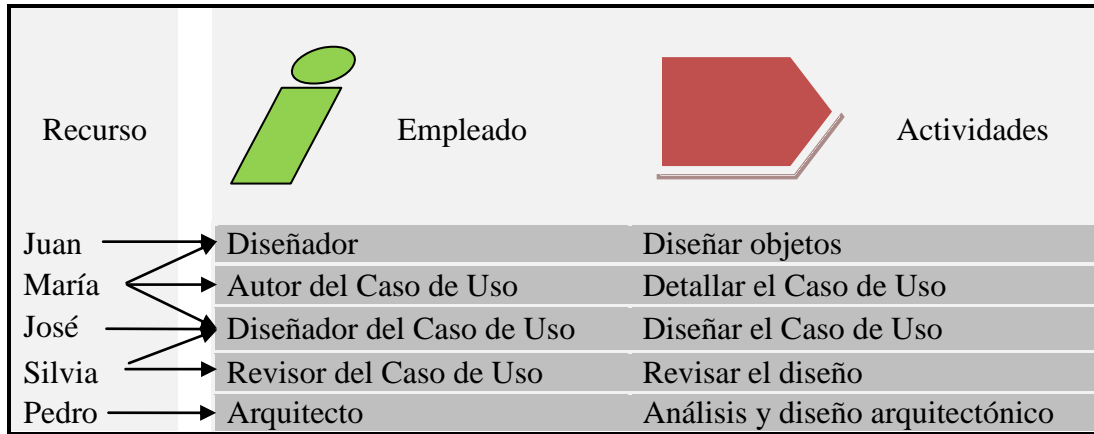


Figura 15. Empleados y sus actividades (Fuente: Rational Software, 1998).

2.4.1.3. Artefactos

Un artefacto es una pieza de información que se produce, modifica o utiliza en un proceso. Los artefactos son la parte tangible del proyecto, son la *entrada* para que los empleados desempeñen una actividad. Si tomamos en cuenta el desarrollo orientado a objetos, se puede decir que las actividades son los objetos y los artefactos son los parámetros del objeto (actividades).

Un artefacto se puede encontrar:

- En un modelo, como lo son los Casos de Uso.
- En un elemento del modelo, como puede ser: una clase, un Caso de Uso o un subsistema.
- En la documentación, Casos de Uso o modelado de negocios.
- En el código fuente.
- En ejecutables.

2.4.2. Flujos de trabajo

Es una secuencia de actividades que producen algunos resultados importantes, además de mostrar las iteraciones (ver figura 16).

En UML un flujo de trabajo es equivalente a un diagrama de secuencia, un diagrama de colaboración o un diagrama de actividades.

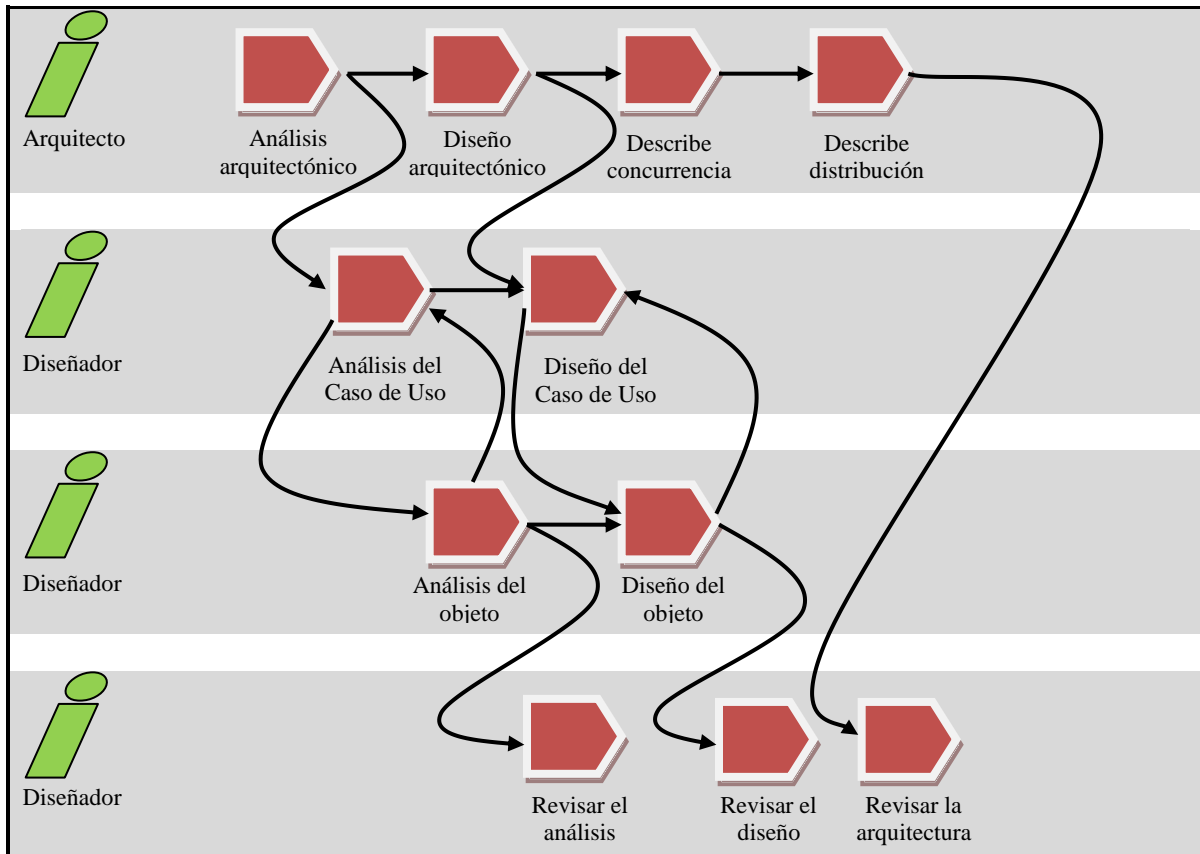


Figura 16. Ejemplo de flujo de trabajo (Fuente: Rational Software, 1998).

2.5. Flujos de trabajo esenciales

Existen nueve flujos de trabajo esenciales en RUP, el cual agrupa de manera lógica a todos los empleados y actividades que han de desarrollarse en el proyecto (ver figura 17).

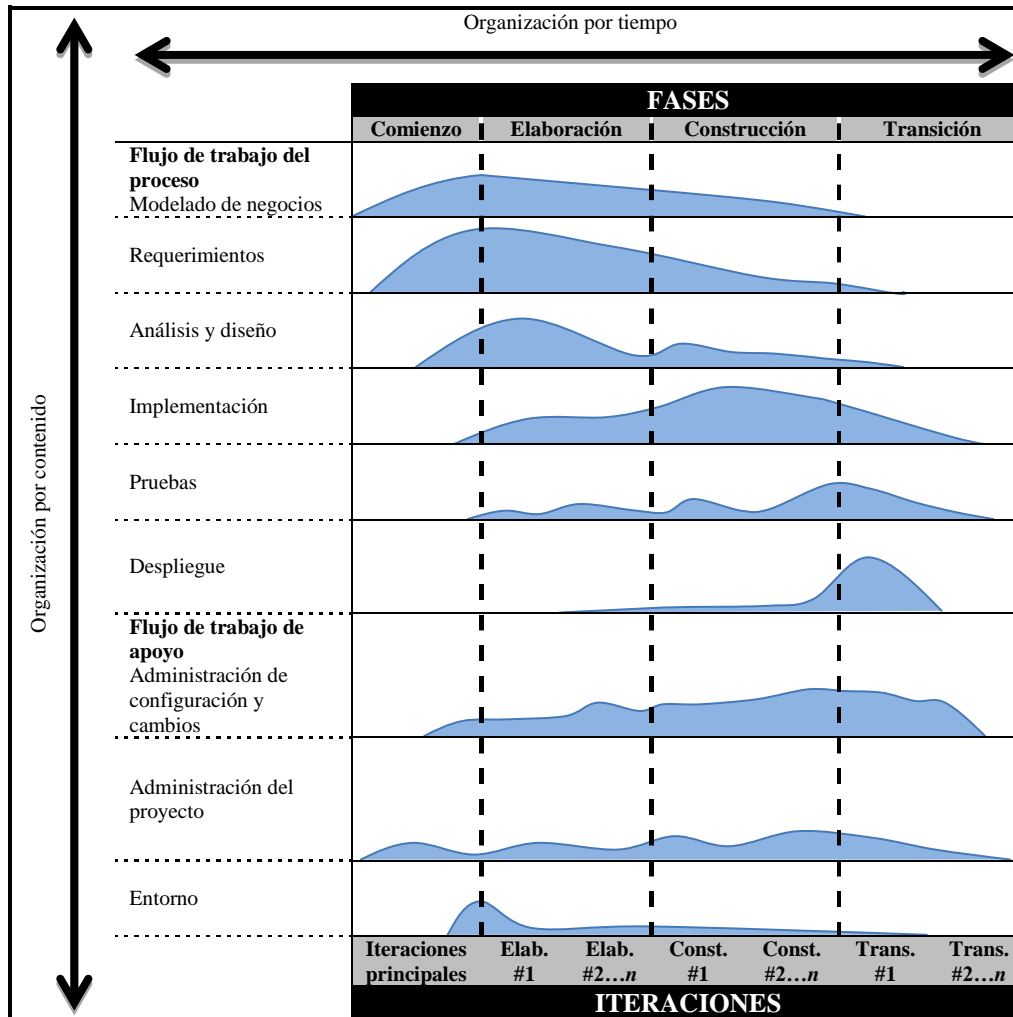


Figura 17. Los nueve flujos de trabajo esenciales (Fuente: Rational Software, 1998).

Los flujos de trabajo esenciales del proceso se dividen en seis flujos de trabajo de ingeniería:

1. Modelado de negocios.
2. Requerimientos.

3. Análisis y diseño.
4. Implementación.
5. Pruebas.
6. Despliegue.

Y tres flujos de trabajo de apoyo:

1. Administración de configuración y cambios.
2. Administración del proyecto.
3. Entorno.

Debemos recordar que aunque los flujos de trabajo puedan parecerse al ciclo de vida en cascada, éstos se repiten en ciclos una y otra vez las veces que sean necesarias para que el proyecto se termine exitosamente.

El número de iteraciones depende del tamaño, la complejidad y las necesidades del sistema.

2.5.1. Modelado de negocios

El gran problema de la ingeniería de negocios es que la ingeniería de software y la ingeniería de negocios no se comunican entre ellos, creando desacuerdo entre las partes y de esa manera no se puede integrar un sistema eficiente. La salida de la ingeniería de negocios debe ser la entrada de la ingeniería del software, pero muchas veces la forma en que estos se presentan no son lo suficientemente buenos para que se haga un trabajo en común ya que algunas ideas pueden no entenderse o malinterpretarse.

RUP soluciona esto al crear una manera estándar de comunicación entre ambas ingenierías, implementando un lenguaje común el cual sea comprensible.

Para documentar los procesos de negocio, usamos los llamados Casos de Uso de negocios. Estos aseguran un entendimiento común entre los stakeholders acerca de los procesos necesarios para desarrollar un proyecto. Los Casos de Uso son creados para dar a conocer cómo los procesos de negocios se relacionan con las actividades y necesidades del negocio en sí.

Durante el presente proyecto se utilizará la notación BPMN, la cual se define en el capítulo 3.

2.5.2. Requerimientos

Los requerimientos describen lo que el sistema *debe* hacer. Se debe generar una documentación donde se describa los requerimientos funcionales y no funcionales, además de las limitaciones del sistema.

También se debe crear un documento de Visión en el que se destaque la orientación que se le va a dar al sistema. Se deben identificar los *Actores* los cuales son todas aquellas personas que vayan a interactuar directamente con el sistema. Al igual que se deben identificar los Casos de Uso, que es la manera en que el sistema se ha de comportar.

Cada Caso de Uso se describe con detalle. El modelo de Caso de Uso muestra la manera en que el sistema interactúa paso a paso con los actores. En la siguiente figura se muestra un

ejemplo muy general del sistema de una tienda, en el cual hay dos actores (cliente y operador) y tres Casos de Uso (administrar dinero, realizar compra y administrar inventario). En este modelo se muestra al cliente realizando una compra, mientras que el operador administra el dinero y también administra el inventario (*ver figura 18*).

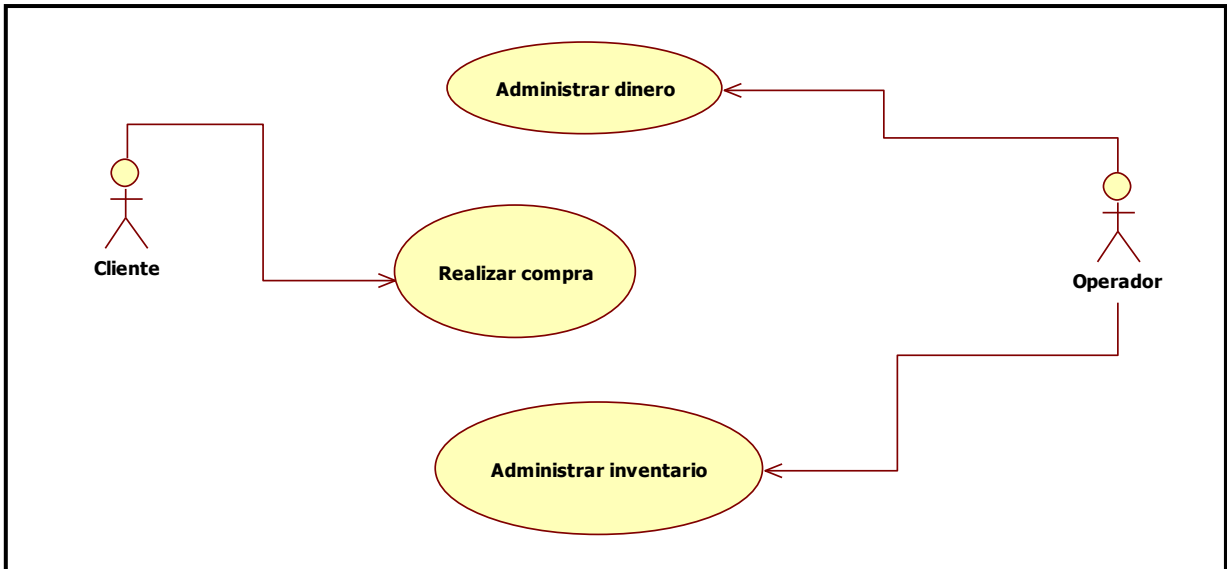


Figura 18. Ejemplo de modelo de Casos de Uso.

2.5.3. Análisis y diseño

El objetivo del análisis y el diseño es mostrar *cómo* va a ser realizado el sistema en la fase de implementación. El sistema debe cumplir con las siguientes especificaciones:

- Debe tener un buen desempeño basado en las tareas especificadas en el modelo de Casos de Uso.
- Debe cumplir con todos los requerimientos establecidos en el documento de *Especificación de Requerimientos del Software* y el documento de *Visión*.

- Debe ser un sistema robusto y estructurado, de tal manera que pueda ser flexible a los cambios de requerimientos futuros.

El resultado del análisis y diseño es un *modelo de diseño*, dicho modelo sirve como una abstracción del código fuente, son los planos que definen lo que se debe implementar en el código fuente (estos conceptos se detallan en los capítulos 4 y 5).

2.5.4. Implementación

El propósito de la implementación se puede describir en los siguientes puntos:

- Definir la organización del código, en términos de subsistemas y capas.
- Implementar las clases y los objetos, en términos de componentes.
- Probar los componentes de desarrollo como unidad.
- Integrar los resultados obtenidos por todos los integrantes del equipo de trabajo en un sistema ejecutable.

El sistema se desarrolla a través de la implementación de los componentes, los cuales se definen en los modelos de diseño. Estos componentes se reparten entre los desarrolladores para su programación. Posteriormente, todas las partes se compilan para crear un solo programa ejecutable, el cual es el sistema completo.

2.5.5. Pruebas

Las pruebas tienen como propósito:

- Verificar la interacción entre objetos.
- Verificar el funcionamiento de los componentes.
- Verificar que todos los requerimientos se hayan cumplido.
- Identificar los defectos en el desarrollo del software.

Ya que la metodología RUP es iterativa, se tiene la ventaja de identificar los errores en cualquier parte del flujo de trabajo y así corregirlos las veces necesarias hasta que el software funcione tal y como se desea.

2.5.6. Despliegue

El despliegue tiene como finalidad producir los lanzamientos del producto y entregar el software al usuario final. Las principales actividades de este flujo de trabajo son:

- Empacar el software.
- Distribuir el software.
- Instalar el software.
- Capacitar a los usuarios.
- Proveer asistencia, ayuda y/o soporte a los usuarios.

En algunos casos las actividades pueden también incluir:

- Planear y dirigir las pruebas para el software “beta”.

- Migrar el software existente y/o datos a la nueva versión.

La mayor parte de este flujo de trabajo se lleva a cabo en la fase de transición, que es donde se dan los toques finales al sistema y se pone a disposición de los usuarios finales.

2.5.7. Administración de configuración y cambios

Este flujo de trabajo ayuda a controlar los artefactos creados por el equipo de trabajo. Muchas veces se presentan problemas al momento de desarrollar un proyecto, principalmente la comunicación entre los miembros del equipo. Este flujo de trabajo intenta evitar algunos de los problemas que se listan a continuación:

- Actualizaciones simultáneas: Cuando dos o más empleados trabajan en el mismo artefacto. Los cambios que realiza el último empleado destruye el trabajo del anterior.
- Notificación limitada: Cuando existe la necesidad de arreglar un artefacto entre varios empleados pero algunos de ellos no recibieron la orden o notificación.
- Múltiples versiones: Los sistemas más grandes son desarrollados por versiones o lanzamientos, si existen varias versiones de un software y digamos que la primera versión la está usando el cliente, la segunda está en la parte de pruebas y la tercera está en desarrollo. En caso de que se encuentre un error en cualquiera de las tres versiones, esta se debe reportar inmediatamente para no afectar a las otras dos versiones, y así corregir el error.

2.5.8. Administración del proyecto

La administración del proyecto son las acciones que se desarrollan con el fin de crear un software de calidad, para esto se deben tomar en consideración algunas actividades como son:

- Administrar al equipo de desarrollo.
- Fijar objetivos por empleado.
- Crear un calendario de actividades.
- Planear actividades para el manejo de riesgos.

2.5.9. Entorno

El objetivo del flujo de entorno es el de proveer el equipo informático y el software de desarrollo apropiado, además de la organización del equipo de desarrollo.

Tanto las herramientas como los procedimientos se enfocan en las actividades para configurar el proceso de desarrollo. Esto es, que al analista hay que darle las herramientas y los procedimientos para hacer su trabajo; al diseñador se le deben proporcionar su plan de trabajo y el software de modelado; al programador se le deben proporcionar el equipo de cómputo y el software de desarrollo (lenguajes de programación) para programar el software; y así a todos los miembros que participan en la realización del proyecto.

2.6. Ventajas y desventajas de la metodología RUP

De acuerdo a mi experiencia en el mercado laboral sobre la metodología RUP, puedo decir que esta metodología es una de las más utilizadas hoy en día para el desarrollo de proyectos de software y aunque cuenta con muchas ventajas, también tiene algunas desventajas, las cuales se mostrarán en los siguientes subcapítulos.

2.6.1. Ventajas

- Es una metodología completa.
- Es confiable.
- Es una metodología organizada.
- Ayuda a crear software de alta calidad.
- Elimina la mayoría de los problemas comunes en el desarrollo del software, tanto en los recursos humanos como tecnológicos.
- Diseñado para proyectos grandes, los cuales son desarrollados por muchos empleados y en donde se invierten grandes cantidades de recursos económicos.

2.6.2. Desventajas

- Es una metodología extensa.
- Altos costos.

2.7. ¿Por qué aplicar esta metodología al presente proyecto?

Aunque esta metodología está diseñada para proyectos extensos y para una gran cantidad de empleados y recursos, se decidió utilizarla ya que es lo suficientemente confiable para elaborar un software de alta calidad.

Capítulo 3. Modelado de negocios

A continuación veremos el modelado de negocios, mediante el cual representaremos de manera gráfica y sencilla de entender para el cliente el funcionamiento del sistema.

3.1. BPM (Business Process Management)

De acuerdo a Garimella et al. (2008):

BPM es un conjunto de métodos, herramientas y tecnologías utilizados para diseñar, representar, analizar y controlar procesos de negocio operacionales... BPM es una colaboración entre personas de negocio y tecnólogos para fomentar procesos de negocio efectivos, ágiles y transparentes. BPM abarca personas, sistemas, funciones, negocios, clientes, proveedores y socios. (p. 5)

3.2. BPMN (Business Process Modeling Notation)

La notación de Modelado de Proceso de Negocio o BPMN por sus siglas en inglés, (BizAgi, 2010, p. 1), “es una notación gráfica que describe la lógica de los pasos de un proceso de Negocio.”

La notación BPMN es parecida a la de un flujo de datos, por lo que resulta muy familiar para los analistas y diseñadores de sistemas, además de ser entendible por los clientes y personas

con conocimientos administrativos ya que es una notación muy parecida a la que ellos utilizan para elaborar los diagramas de procesos de negocio.

Un diagrama de procesos de negocio o BPD por sus siglas en inglés, (BizAgi, 2010, p. 1), “está diseñado para representar la secuencia de todas las actividades que ocurren en un proceso.”

3.3. Características de BPMN

BPMN es muy parecido a un diagrama de flujo, el cuál es comprensible tanto a nivel técnico como administrativo. Los símbolos gráficos utilizados en esta notación se dividen en 4: objetos de flujo, objetos de conexión, canales y artefactos.

3.3.1. Objetos de flujo

Son los principales objetos utilizados en BPMN, representan el comportamiento de los procesos. Dentro de esta categoría encontramos:

- Eventos: Son algo que ocurre antes, durante o después de una actividad o proceso, por lo general tienen una causa y un efecto. Estos eventos pueden ser: eventos de inicio, eventos intermedios o eventos de fin.
- Actividades: Representan el trabajo realizado en un proceso, pueden ser simples o compuestas. Si las actividades son simples, entonces son tareas, y si son compuestas, son subprocesos.

- Compuertas: Se utilizan para controlar la dirección de los procesos, estos pueden ser: compuerta exclusiva, compuerta basada en eventos, compuerta paralela, compuerta inclusiva y compuerta compleja.




Nombre	Descripción	Símbolo
Evento	<p><i>Es algo que ocurre durante el proceso. Son de tres tipos:</i></p> <p><i><u>Evento de inicio</u>: Inicia un evento.</i></p> <p><i><u>Evento intermedio</u>: Ocurre durante el flujo de un proceso.</i></p> <p><i><u>Evento de fin</u>: Termina un flujo de proceso.</i></p>	
Actividad	<p><i>Son el trabajo realizado en un proceso. Los tipos de actividades son:</i></p> <p><i><u>Tareas</u>: Cuando la actividad no se descompone en niveles inferiores.</i></p> <p><i><u>Subprocesos</u>: Cuando el trabajo está compuesto de niveles de actividades o procesos.</i></p>	
Compuerta	<p><i>Son puntos de decisión, indican la dirección que tendrá el proceso de acuerdo a la condición que se cumpla.</i></p>	

Figura 19. Objetos de flujo de BPMN.

3.3.2. Objetos de conexión

Son los elementos gráficos utilizados para conectar dos objetos de flujo dentro de un proceso. Existen tres tipos de objetos de conexión: flujos de secuencia, flujos de mensaje y asociaciones.




Nombre	Descripción	Símbolo
Flujo de secuencia	<i>Muestra el orden en el que se desarrollan las actividades dentro de un proceso.</i>	
Flujo de mensaje	<i>Se utiliza para mostrar el flujo de mensajes entre dos procesos participantes que los envía y los recibe.</i>	
Asociación	<i>Se utiliza para mostrar las entradas y salidas de actividades por asociación de datos, texto y otros artefactos con flujo de objetos.</i>	

Figura 20. Objetos de conexión de BPMN.

3.3.3. Canales

Los canales se utilizan para organizar las actividades en diferentes categorías, los cuales representan empleados, funciones, responsabilidades o áreas de una organización, esto es el

quién hace qué en el proceso de negocio. Los canales están compuestos de dos elementos: Pools y lanes.

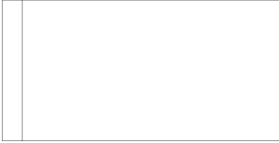
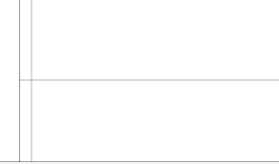
Nombre	Descripción	Símbolo
Pool	<i>Representa un participante en un proceso, este puede ser: una oficina, departamento, cliente, o cualquier entidad o persona que participa en el sistema.</i>	
Lane	<i>Se utiliza para dividir un proceso en varias actividades, las cuales son realizadas por una entidad o persona que participa en el sistema.</i>	

Figura 21. Canales de BPMN.

3.3.4. Artefactos

Se utilizan para dar información adicional sobre un proceso. Existen tres tipos: objetos de datos, grupos y anotaciones.




Nombre	Descripción	Símbolo
Objeto de dato	<p><i>Muestra como son utilizados y actualizados los documentos, datos y cualquier otro objeto durante el proceso. No necesariamente necesita ser un documento electrónico, puede ser también un objeto físico.</i></p>	
Grupo	<p><i>La agrupación se utiliza para fines visuales de análisis y documentación, no afecta en lo absoluto al diagrama y no tiene una función en los procesos. Es solamente una forma de agrupar elementos para una mejor comprensión.</i></p>	
Anotación	<p><i>Permite a los modeladores añadir información adicional acerca de los elementos, esto es, dar una descripción de la funcionalidad de las actividades y eventos con fines informativos.</i></p>	

Figura 22. Artefactos de BPMN.

3.4. Herramientas de modelado BPMN

En la actualidad existen varias herramientas de software para el modelado de procesos de negocio los cuales no sólo permiten crear los diagramas de procesos, sino que también tienen la capacidad de crear software ejecutable. Mencionaré dos de ellos: BizAgi Process Modeler y QPR.

Para fines prácticos, en este proyecto se utilizará el software BizAgi Process Modeler, ya que en su versión libre permite el modelado completo de procesos de negocio.

3.4.1. BizAgi Process Modeler

Es un software de modelado de procesos de negocio desarrollado por la empresa BizAgi, fundada en 1989 en Inglaterra.

Esta empresa se dedica al desarrollo de tecnologías y metodologías que soportan el mejoramiento continuo de los procesos de negocio.

Existen cuatro versiones del modelador de BizAgi las cuales ofrecen distintas características de acuerdo a las necesidades, estas versiones son: versión gratuita, edición xpress, edición standard y edición enterprise.

La versión que se utilizará en el presente proyecto será: versión gratuita 1.6.1.0.

3.5. Ejemplo de modelo BPMN

A continuación se muestra un ejemplo de modelado de procesos de negocio el cual fue realizado con el modelador de BizAg (ver figura 23).

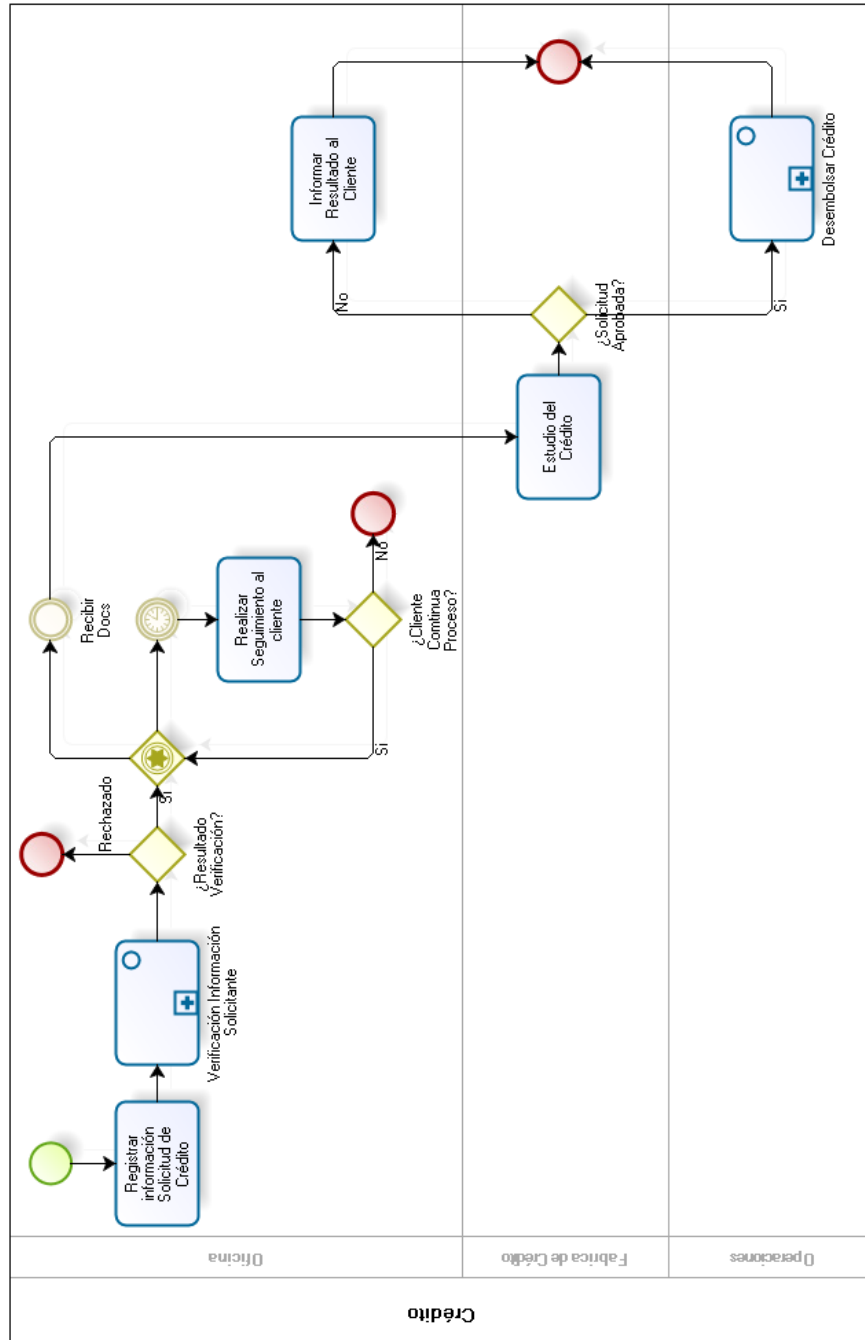


Figura 23. Ejemplo de modelo de negocios hecho con BizAg Process Modeler (Fuente: BPMN, 2010).

Capítulo 4. Análisis de sistemas

A continuación veremos el proceso de análisis de sistemas que se llevará a cabo durante el presente proyecto.

4.1. Definición de Análisis de sistemas

El análisis de sistemas es un sinónimo de análisis de requerimientos, ya que mediante técnicas de investigación se extrae información para determinar los requisitos que debe cumplir el sistema a desarrollar. Todo esto realizado por el analista de sistemas.

Por lo anterior podemos decir entonces que el propósito del análisis de sistemas y por lo tanto del analista de sistemas, según Kendall y Kendall (2005), es:

...analizar sistemáticamente la entrada de flujo de datos, procesar o transformar datos, el almacenamiento de datos y la salida de información en el contexto de una empresa en particular. Más aún, el análisis de sistemas se utiliza para analizar, diseñar e implementar mejoras en el funcionamiento de las empresas, a través de sistemas de información computarizados. (p. 6)

Existen varios documentos que se deberán redactar para una mejor comprensión del análisis del sistema. Existen algunas normas que dicen cuales son los documentos específicos para el análisis de sistemas, y de acuerdo a mi experiencia en el área de análisis y diseño de sistemas mencionaré algunos que sirven como norma en el mercado laboral, estos son:

- Especificación de Requerimientos del Software (SRS).
- Lista de Riesgos.
- Visión.
- Especificación de Casos de Uso.

4.2. Especificación de Requerimientos del Software (SRS)³

Como se mencionó en el tema anterior, el análisis de sistemas básicamente es el *levantamiento de requerimientos*, el cual se lleva a cabo mediante distintas formas de investigación, estas pueden ser:

- Entrevistas con el cliente y/o usuarios.
- Documentación de sistemas anteriores.
- Muestreos.
- Observación.
- Cuestionarios.

Además de todas aquellas técnicas que pueda utilizar el analista de sistemas para poder especificar los requerimientos necesarios del sistema y así, poder planear la manera en cómo ha de desarrollarse y qué características debe cumplir para su desempeño satisfactorio.

El documento que se utiliza para especificar los requerimientos del sistema es el de “Especificación de Requerimientos del Software (SRS)”, el cual mencionaré en este tema.

³ SRS (Software Requirements Specification).

En este documento se describen los requisitos que debe cumplir el sistema para que sea funcional para el usuario. Las partes que componen este documento son:

- Portada.
- Tabla de contenido.
- Introducción: Descripción del documento y del proyecto, este capítulo debe incluir los siguientes puntos:
 - Propósito.
 - Alcance.
 - Definiciones, acrónimos y abreviaturas.
 - Referencias.
 - Resumen.
- Descripción general: Descripción general del sistema. Se compone de los siguientes temas:
 - Perspectiva del producto.
 - Funciones del producto.
 - Características de usuario.
 - Ambiente operacional.
 - Limitaciones en el diseño e implementación.
 - Documentación de usuario.
 - Supuestos y dependencias.
- Requerimientos específicos: Contiene todos los requerimientos del software a un nivel de detalle comprensible para el desarrollador. Se compone de las siguientes partes:
 - Funcionalidad.

- Usabilidad.
- Confiabilidad.
- Desempeño.
- Soporte.
- Limitaciones de diseño.
- Requerimientos de documentación en línea y ayuda del sistema.
- Componentes comprados.
- Interfaces.
- Requerimientos de licencia.
- Información legal, derechos de autor y otros aspectos legales.
- Estándares aplicables.
- Información de apoyo.

Por lo general los elementos anteriormente listados se deben incluir en el documento de SRS, pero se pueden omitir algunos puntos dependiendo de las características del sistema y sus especificaciones.

4.3. Lista de Riesgos

Al momento de desarrollar sistemas de información, se corre el riesgo de que algo pueda salir mal, los inconvenientes que pudieran ocurrir se deben tomar en cuenta para poder planear la manera en cómo se van a tratar. Para esto existe un documento llamado “Lista de Riesgos”, el cual consta de los siguientes elementos:

- Portada.
- Tabla de contenido.
- Introducción: Descripción general del documento, este capítulo debe incluir los siguientes puntos:
 - Propósito.
 - Alcance.
 - Definiciones, acrónimos y abreviaturas.
 - Referencias.
 - Resumen.
- Riesgos: Lista de riesgos que incluye:
 - Identificador de riesgo 1: Nombre del identificador de riesgo.
 - Magnitud del riesgo o clasificación
 - Descripción
 - Impacto
 - Indicadores
 - Estrategia de mitigación
 - Plan de contingencia

4.4. Visión

El documento de Visión refleja la razón de ser del sistema que se pretende desarrollar, además de describir las ventajas y los problemas que resolverá el software al ser implementado.

Consta de varios temas, los cuales se listan a continuación:

- Portada.
- Tabla de contenido.
- Introducción: Descripción general del documento, este capítulo debe incluir los siguientes puntos:
 - Propósito.
 - Alcance.
 - Definiciones, acrónimos y abreviaturas.
 - Referencias.
 - Resumen.
- Posicionamiento: El cual se compone de:
 - Oportunidad de negocio.
 - Planteamiento del problema: Describe el problema que será resuelto por el software. Para esto se puede utilizar una tabla como la siguiente:

El problema es	<i>Se describe el problema.</i>
Afecta a	<i>Menciona los stakeholders a quienes afecta el problema.</i>
Su impacto es	<i>Describe el impacto que tiene el problema para los stakeholders y la organización.</i>
La solución satisfactoria sería	<i>Menciona algunas soluciones que se tendrían para solucionar el problema.</i>

Figura 24. Tabla de planteamiento del problema.

- Planteamiento de posición del producto: Provee una descripción de la manera en cómo el sistema se posicionará en el mercado, su objetivo es describir la intención del sistema y su importancia para el cliente y los usuarios finales. Se puede incluir una tabla como la siguiente:

Para	<i>Tipo o nombre del cliente.</i>
Quién	<i>Las necesidades del cliente.</i>
El (nombre del producto)	<i>Categoría del producto.</i>
Qué	<i>Beneficios de comprar nuestro producto.</i>
A menos que	<i>Productos alternos al nuestro.</i>
Nuestro producto	<i>Las ventajas y diferencias que tiene nuestro producto con respecto a la competencia.</i>

Figura 25. Tabla de planteamiento de posición del producto.

- Descripción de los usuarios.
- Perfil de los stakeholders: Describe cada stakeholder con respecto al sistema.

Para esto se puede utilizar la siguiente tabla:

Representante	<i>Nombre del stakeholder (nombre de la persona).</i>
Descripción	<i>Descripción del tipo de stakeholder.</i>

Tipo	<i>Clasifica a los stakeholder de acuerdo a su experiencia y habilidades: experto, avanzado, usuario casual, etc.</i>
Responsabilidades	<i>Lista las responsabilidades del stakeholder y su interés en el sistema.</i>
Criterios de éxito	<i>Objetivos que debe alcanzar el stakeholder para decir que tuvo éxito en la tarea, por ejemplo: capturar correctamente los datos del formulario.</i>
Involucrado	<i>Cómo está involucrado el stakeholder en el proyecto, de acuerdo a los roles de RUP.</i>
Resultados	<i>Menciona si existen resultados adicionales requeridos por el stakeholder, ya sean las salidas del sistema, o los datos arrojados por éste.</i>
Comentarios/Problemas	<i>Problemas que interfieren en el éxito del proyecto, además de comentarios.</i>

Figura 26. Tabla de perfil de los stakeholders.

- Perfil de los usuarios: Describe únicamente los usuarios finales del sistema. Se puede utilizar la siguiente tabla:

Representante	<i>El cual es el nombre del stakeholder de la tabla anterior, por ejemplo, stakeholder 1.</i>
Descripción	<i>Descripción del tipo de usuario.</i>
Tipo	<i>Clasifica a los stakeholder de acuerdo a su experiencia y habilidades: experto, avanzado, usuario casual, etc.</i>
Responsabilidades	<i>Lista las responsabilidades del usuario, o sea, el trabajo que va a hacer en el sistema.</i>
Criterios de éxito	<i>Objetivos que debe alcanzar el usuario para decir que tuvo éxito en la tarea, y cómo es recompensado el usuario.</i>
Involucrado	<i>Cómo está involucrado el usuario en el proyecto, de acuerdo a los roles de RUP.</i>
Resultados	<i>Los resultados que produce el usuario y para quién los produce.</i>

Comentarios/Problemas	<i>Problemas que interfieren en el éxito del manejo del sistema, además de comentarios.</i>
-----------------------	---

Figura 27. Tablas de perfil de los usuarios.

- Principales necesidades de los stakeholders y usuarios: Lista los principales problemas que tiene el cliente y que serán resueltos por el software. Para esto se puede utilizar una tabla como la siguiente:

Necesidad	Prioridad	Afecta a	Solución actual	Solución propuesta

Figura 28. Tabla de principales necesidades de los stakeholders y usuarios.

- Alternativas y competencias.
- Resumen del producto: En este apartado se describen las capacidades del sistema, las interfaces con otros sistemas y las configuraciones del software. Incluye:
 - Perspectivas del producto.
 - Resumen de capacidades.
 - Supuestos y dependencias.
 - Costos y precios.
 - Licencia e instalación.
- Características del producto.
- Limitaciones.

- Rangos de calidad.
- Precedencia y prioridad.
- Otros requisitos: Menciona los requisitos extras que necesitará nuestro sistema, estos son:
 - Estándares aplicables.
 - Requisitos del sistema.
 - Requisitos de desempeño.
- Requisitos de ambiente.
- Requisitos de documentación: Menciona la documentación que se debe añadir al sistema, como pueden ser:
 - Manual de usuario.
 - Ayuda en línea.
 - Guías de instalación, configuración y archivo léame.
 - Etiquetas y empaquetado.

4.5. Especificación de Casos de Uso

El documento de Especificación de Casos de Uso tiene como objetivo describir las propiedades de los Casos de Uso, según Alarcón (2000):

Un caso de uso especifica el comportamiento de un sistema o una parte del mismo, y es una descripción de un conjunto de secuencias de acciones, incluyendo variantes, que ejecutan un sistema para producir un resultado observable de valor para un actor. (p. 56)

Como se mencionó anteriormente, el documento de Casos de Uso es la descripción de la secuencia de acciones, y va de la mano con el diagrama de Casos de Uso, el cual es la representación gráfica de las mismas.

Este documento se construye de las siguientes partes:

- Portada.
- Tabla de contenido.
- Caso de Uso: Nombre del Caso de Uso.
 - Breve descripción.
- Flujo de eventos: Son la secuencia de acciones y se compone de:
 - Flujo básico.
 - Flujo alterno.
 - Subflujo alterno.
- Requisitos especiales.
- Precondiciones.
- Postcondiciones.
- Puntos de extensión.

Capítulo 5. Diseño de sistemas

A continuación se abordará el capítulo de diseño de sistemas, el cual se utilizara en el presente proyecto.

5.1. Definición de Diseño de sistemas

Una vez que hemos hecho el análisis del sistema, procedemos a diseñarlo, esto es, hacer los diagramas entendibles al programador para que este pueda codificarlo en el lenguaje de programación establecido.

El diseño de sistemas, (Pressman, 2001, p. 219), “es una representación significativa de algo que se va a construir.”

Para el presente proyecto utilizaremos la metodología UML (Unified Modeling Language – Lenguaje de Modelado Unificado).

5.2. UML (Unified Modeling Language)

UML (Alarcón, 2000, p. 15) “es un lenguaje estándar que sirve para escribir los *planos del software*, puede utilizarse para visualizar, especificar, construir y documentar todos los artefactos que componen un sistema con gran cantidad de software.”

UML maneja varios diagramas, cada uno cubriendo aspectos distintos del proyecto. A continuación se muestra una lista de los diagramas que maneja UML:

- Diagrama de Clases.
- Diagrama de Objetos.
- Diagrama de Casos de Uso.
- Diagrama de Estados.
- Diagrama de Secuencias.
- Diagrama de Colaboraciones.
- Diagrama de Actividades.
- Diagrama de Componentes.
- Diagrama de Distribución.

Para el presente proyecto utilizaremos únicamente los diagramas de Casos de Uso y los diagramas de Clases. Esto es porque consideramos que son los diagramas más importantes. En los siguientes temas se describirán a fondo los diagramas de Casos de Uso y los diagramas de Clases.

Además, el modelo de negocios realizado con anterioridad nos servirá como base para realizar los diagramas anteriormente mencionados, en conjunto con la documentación realizada en la etapa de análisis.

Otra razón por la que se utilizarán únicamente dichos diagramas es porque la metodología RUP es cíclica, por lo que el análisis, diseño, programación e implementación se trabajan de

manera simultánea, permitiendo que los stakeholders trabajen en un solo equipo y se tomen medidas rápidas para evitar errores. Si utilizamos muchos diagramas, las iteraciones serían más lentas y complejas.

5.3. Diagrama de Casos de Uso

“Los diagramas de casos de uso se emplean para visualizar el comportamiento de un sistema, un subsistema o una clase, de forma que los usuarios puedan comprender cómo utilizar ese elemento y de forma que los desarrolladores puedan implementarlo.” (Alarcón, 2000, p. 64)

A continuación se muestra un ejemplo de diagrama de Casos de Uso tomando el ejemplo de sistema de control escolar del tema 4.5.:

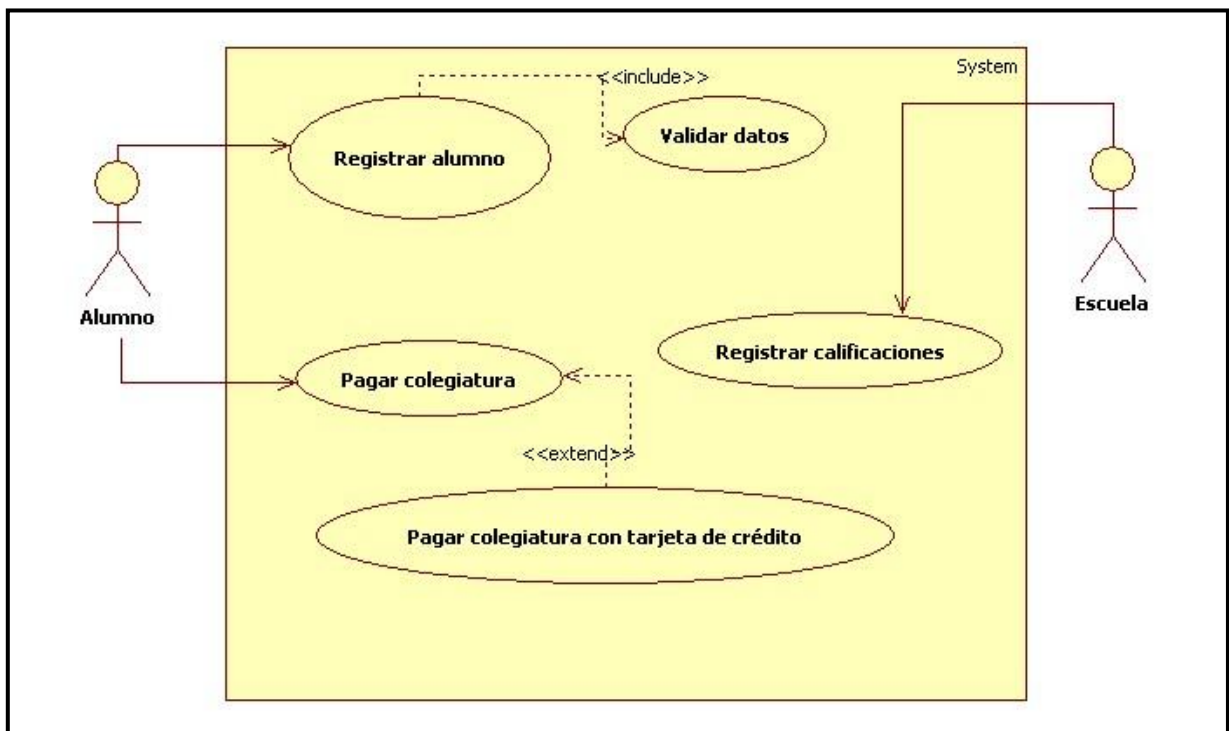


Figura 29. Caso de Uso del ejemplo de Control Escolar.

5.4. Diagrama de Clases

Antes de definir lo que es un diagrama de Clases, primero debemos definir lo que es clase.

“Una clase es una descripción de un conjunto de objetos que comparten los mismos atributos, operaciones, relaciones y semántica. Una clase implementa una o más interfaces. Gráficamente se representa como un rectángulo que incluye su nombre, sus atributos y sus operaciones.” (Alarcón, 2000, p. 17)

Un ejemplo de esto, es la clase automóvil. Un automóvil tiene ciertos atributos como: color, tamaño, marca y modelo; además de poder realizar ciertas acciones como: arrancar y detener. Entonces de acuerdo a lo anterior la clase automóvil quedaría de la siguiente manera:



Figura 30. Ejemplo de la clase automóvil.

Una vez teniendo claro lo que es una clase, procedemos a definir lo que es el diagrama de Clases:

“Un diagrama de clases es un diagrama que muestra un conjunto de clases, interfaces, colaboraciones y sus relaciones.” (Alarcón, 2000, p. 43)

A continuación se muestra un ejemplo de diagrama de Clases, tomando el ejemplo anterior del sistema de control escolar.

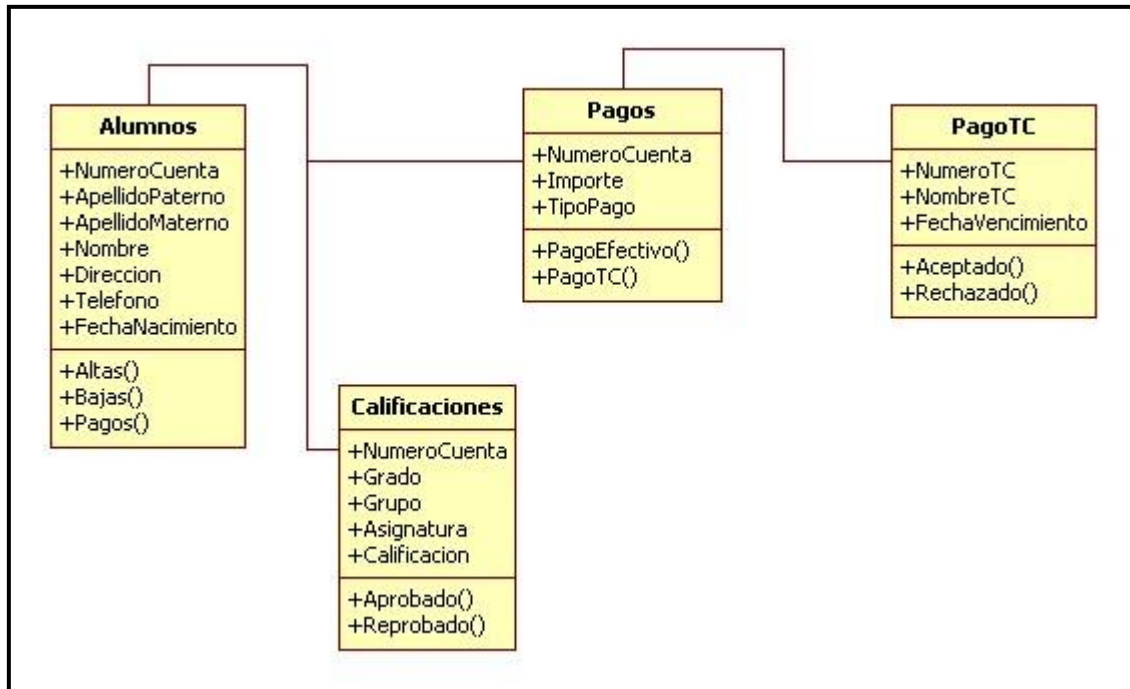


Figura 31. Diagrama de Clases del ejemplo de Control Escolar.

5.5. Herramientas de modelado UML

Hoy en día existen modeladores para generar los diagramas UML, en este proyecto utilizaremos el modelador StarUML. Algunas otras herramientas para modelado UML son:

- Visual Paradigm
- Poseidon

5.5.1. StarUML

StarUML es una herramienta de modelado de diagramas UML el cual nos permite generar todos los diagramas existentes en dicha metodología, su uso es fácil ya que es intuitivo. En la actualidad este modelador es libre y se puede descargar directamente de Internet.

La versión que utilizaremos en el presente proyecto será la 5.0.2.1570.

A continuación se presenta el análisis y diseño del sistema implementado las metodologías anteriormente expuestas en los capítulos 2 a 5.

Capítulo 6. Análisis y diseño del sistema en línea de bolsa de trabajo para la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán

A continuación se desarrollará la parte práctica del “sistema en línea de bolsa de trabajo para la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán”, siguiendo la metodología RUP; el modelado de negocios; el análisis del sistema; el diseño de sistemas en UML y; el diagrama entidad relación de la base de datos.

6.1. Modelado de negocios

A continuación se presentan los diagramas BPMN del sistema. Por su extensión, el diagrama general estará dividido en cuatro partes, las cuales son secuenciales de arriba hacia abajo.

Posteriormente se mostrarán los diagramas de los subprocesos.

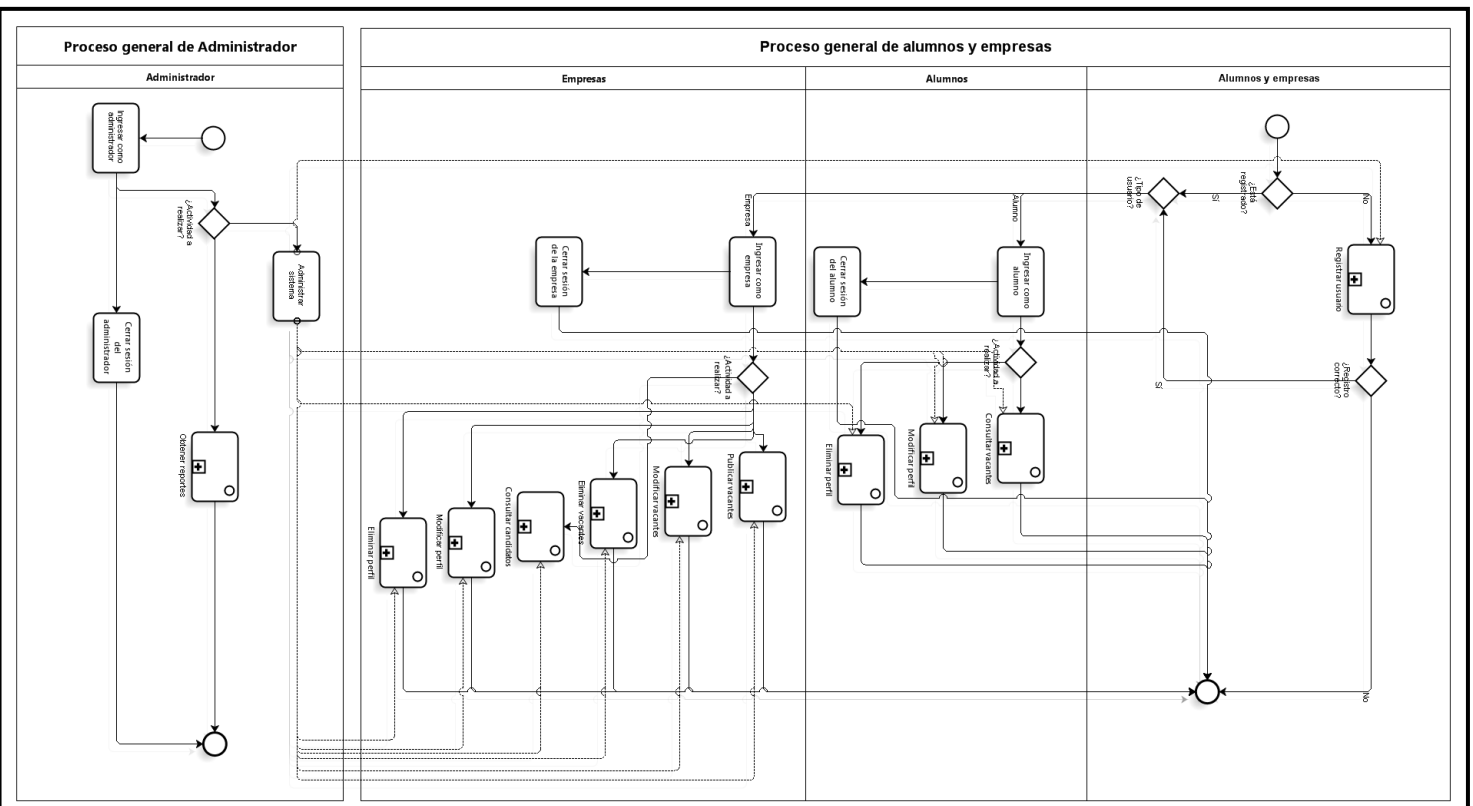


Figura 32. Diagrama genaral de procesos de negocio del sistema.

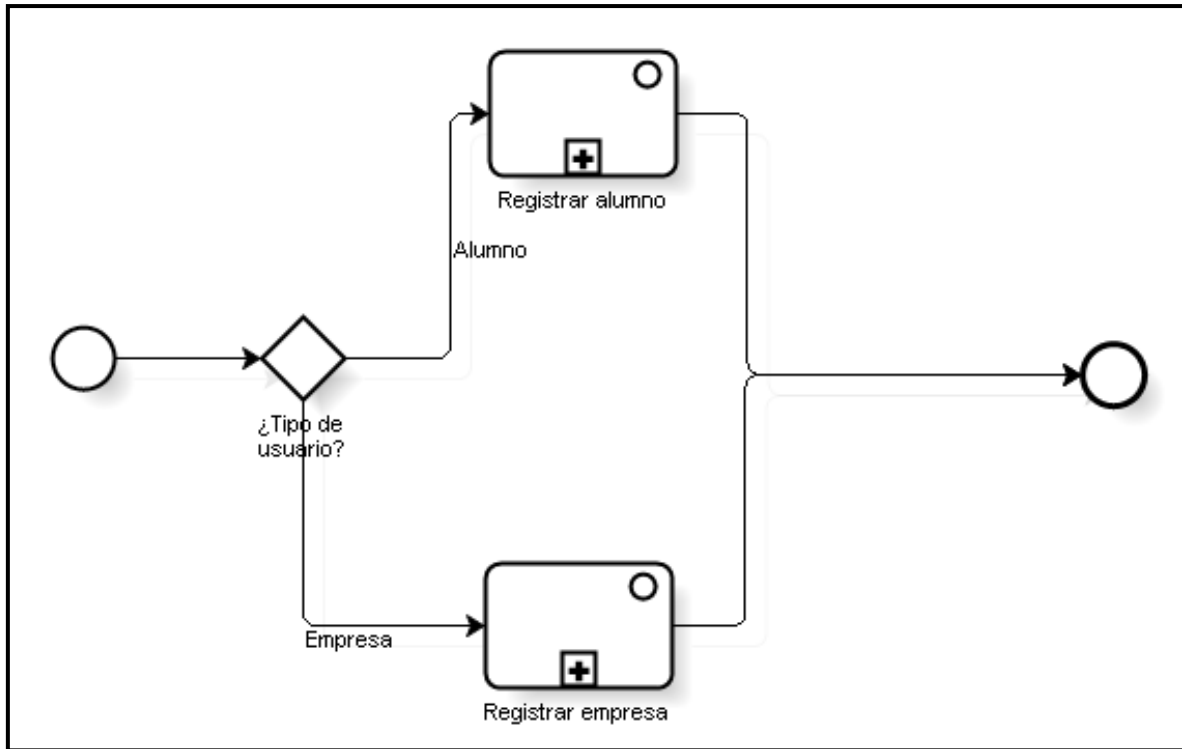


Figura 33. Registrar usuario.

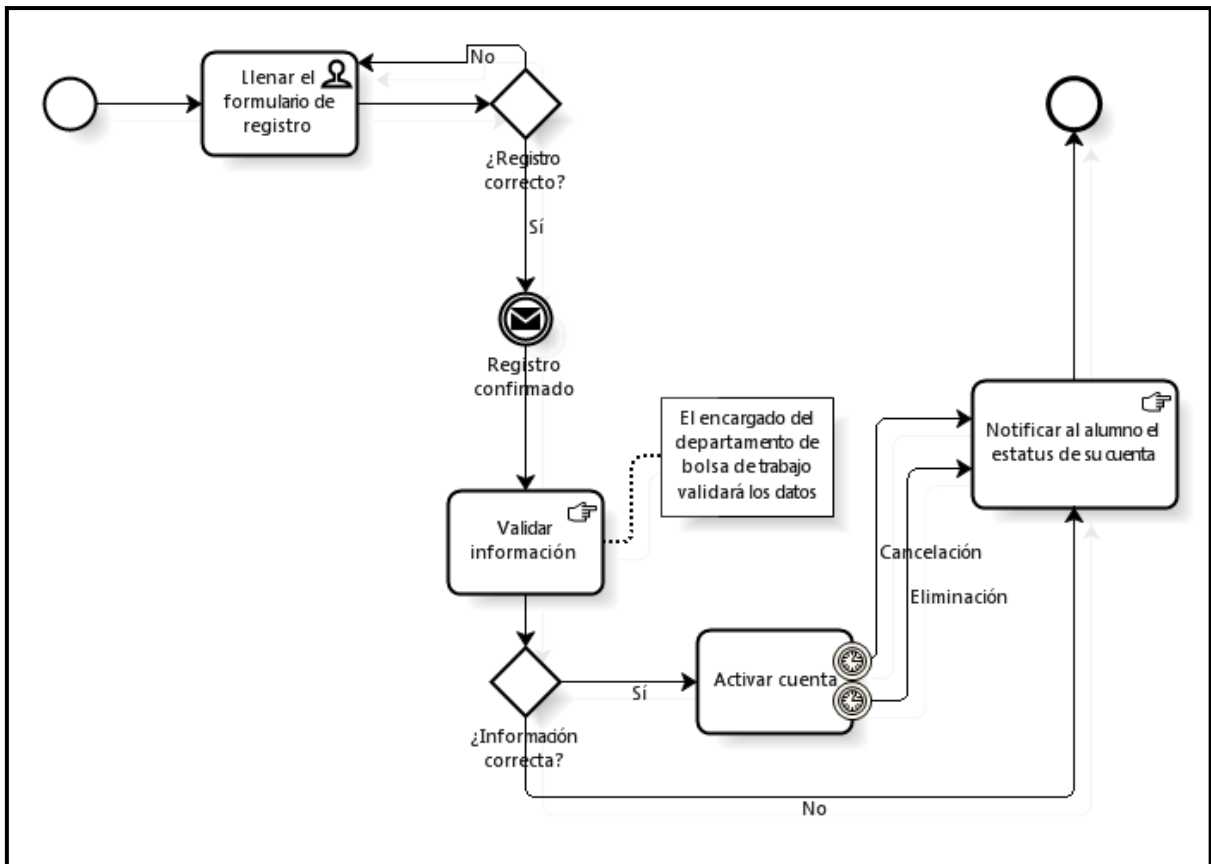


Figura 34. Registrar alumno.

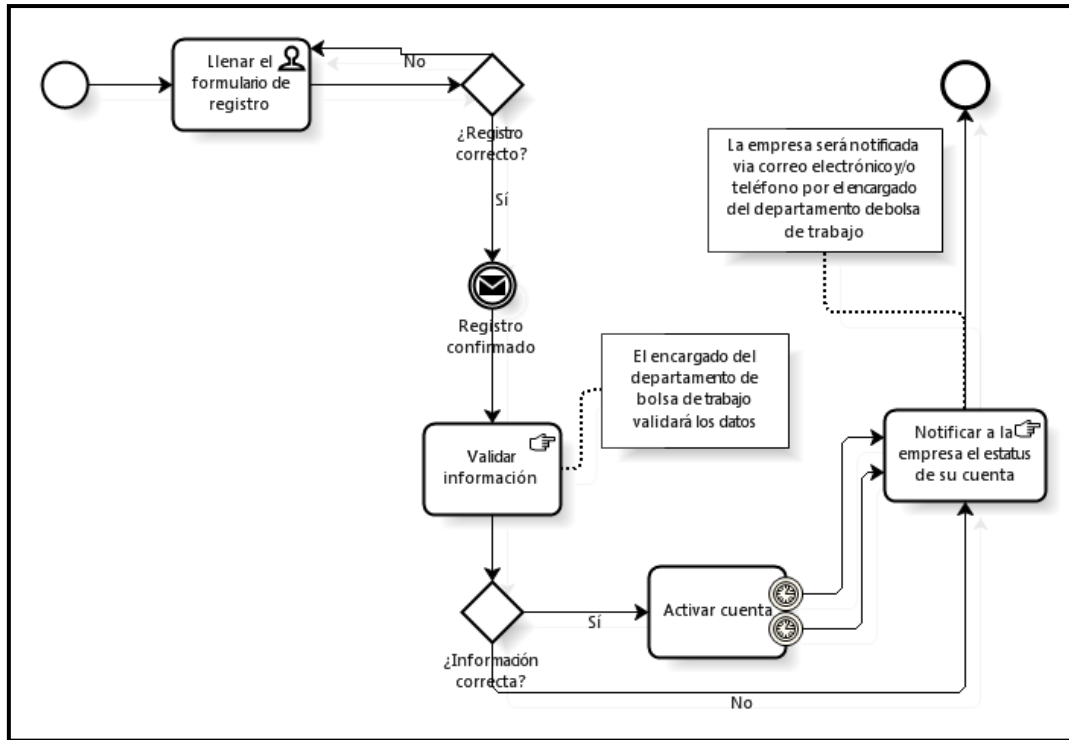


Figura 35. Registrar empresa.

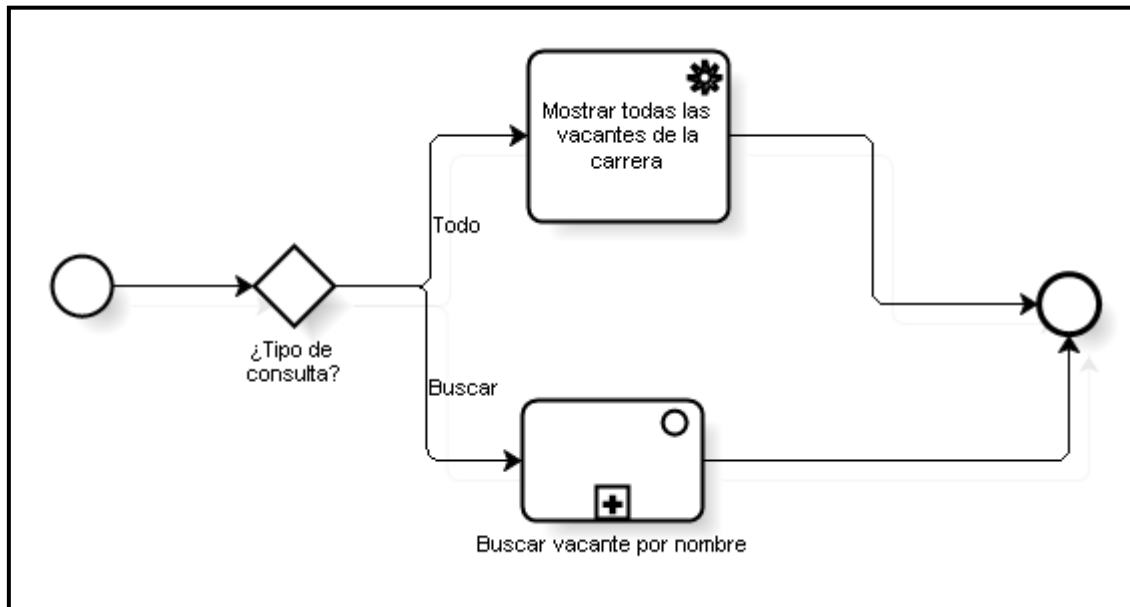


Figura 36. Consultar vacantes.

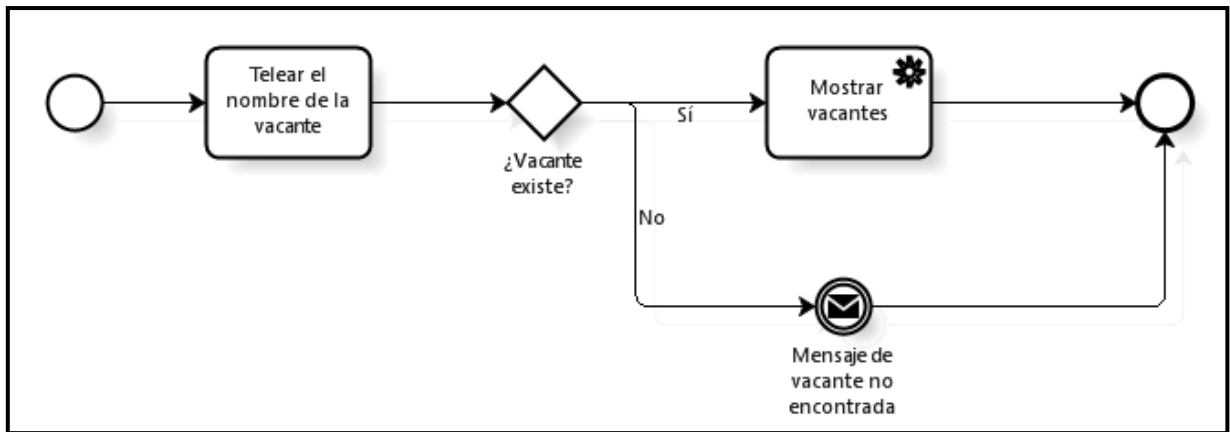


Figura 37. Buscar vacante por nombre.

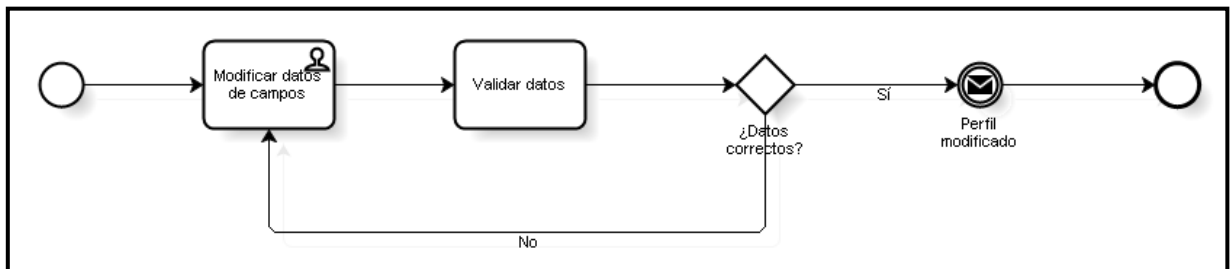


Figura 38. Modificar perfil del alumno.

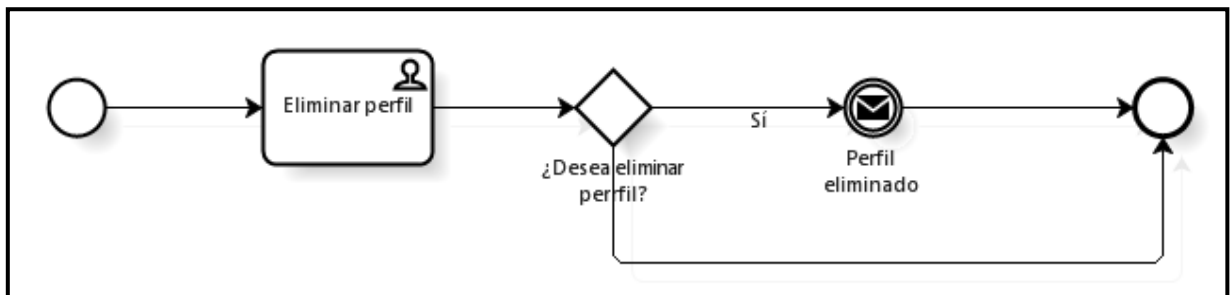


Figura 39. Eliminar perfil del alumno.

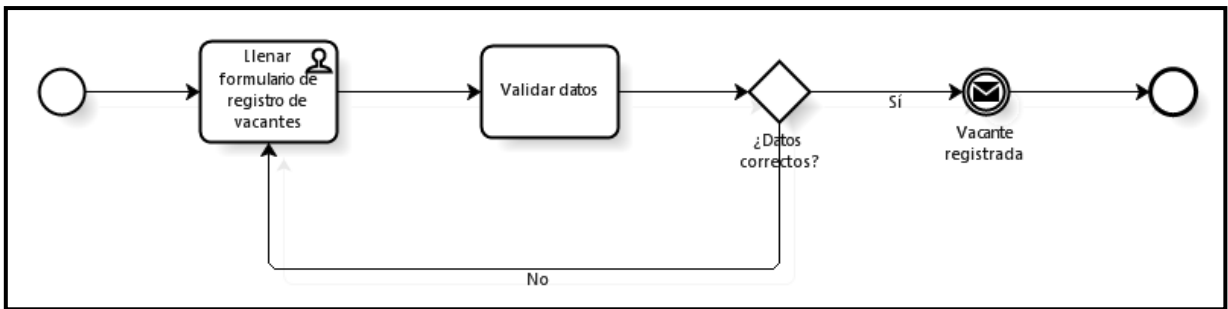


Figura 40. Publicar vacantes.

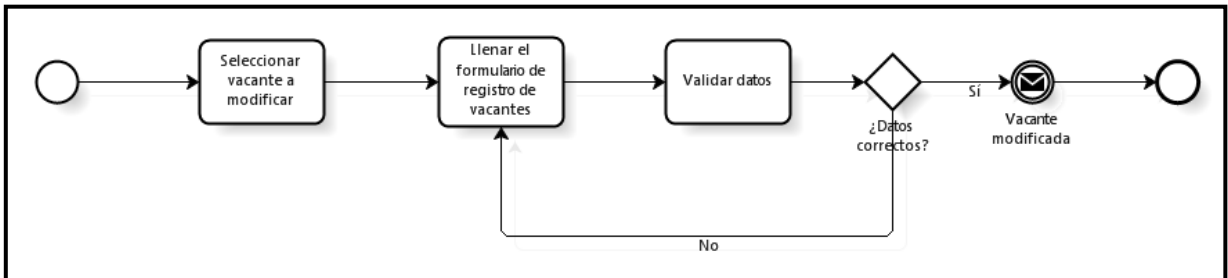


Figura 41. Modificar vacantes.

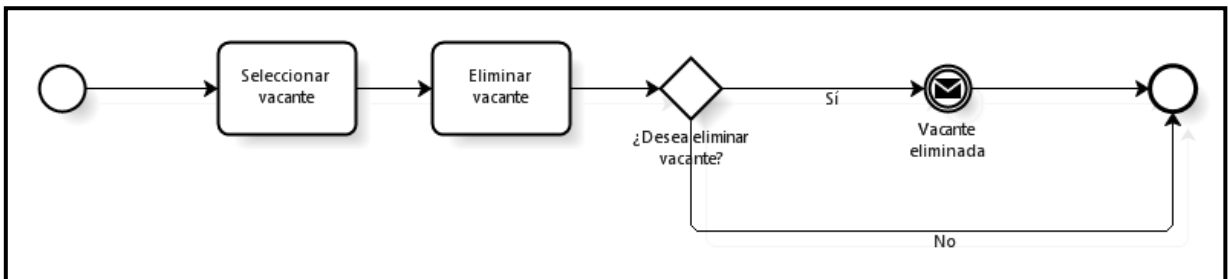


Figura 42. Eliminar vacantes.

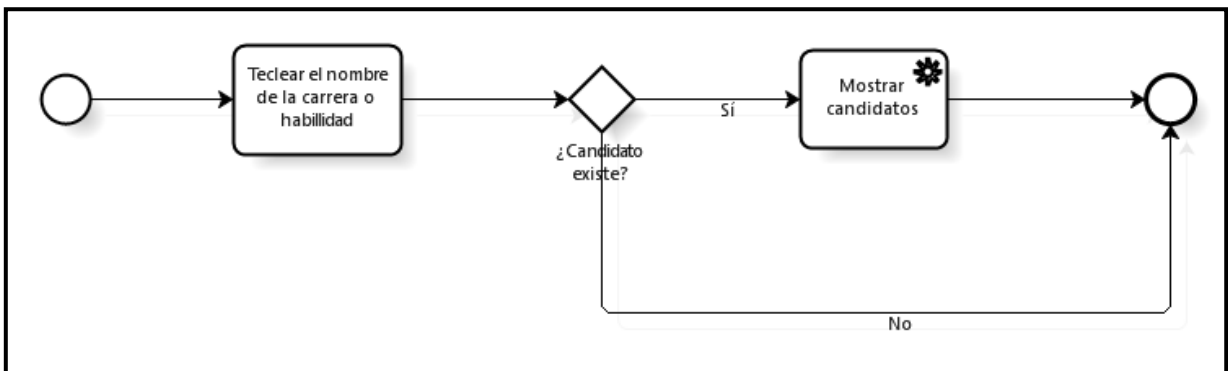


Figura 43. Consultar candidatos.

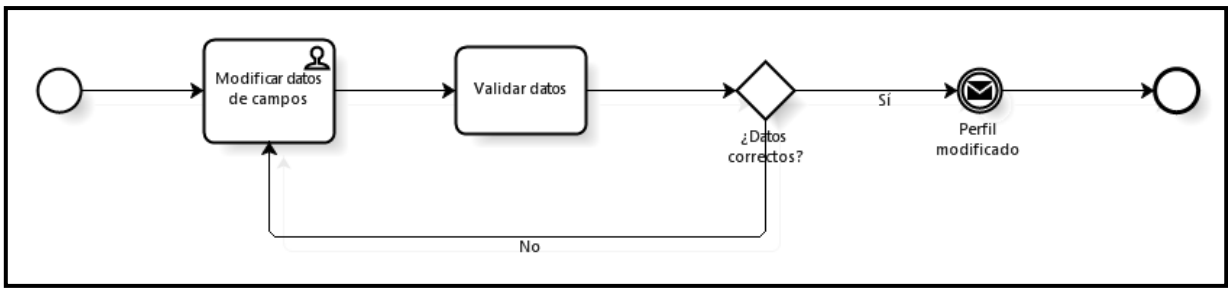


Figura 44. Modificar perfil de la empresa.

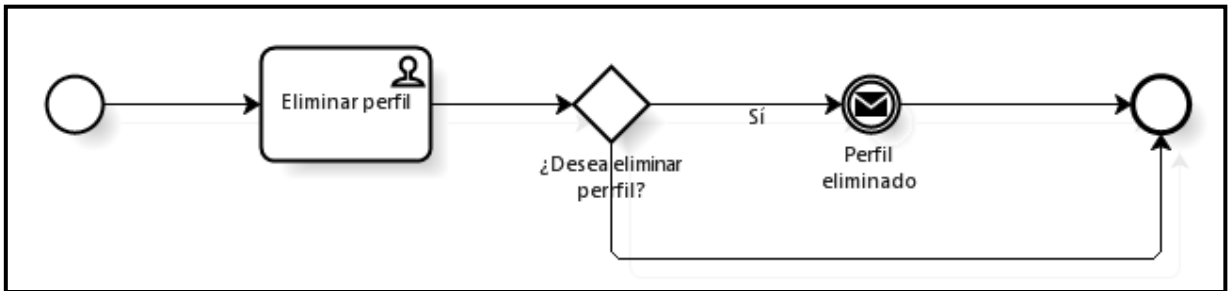


Figura 45. Eliminar perfil de la empresa.

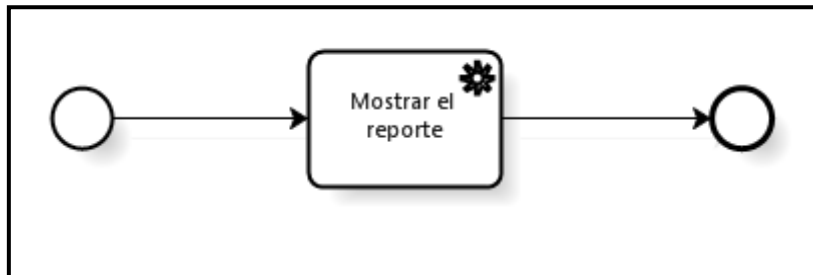


Figura 46. Obtener reportes.

6.2. Especificación de Requerimientos del Software (SRS)

A continuación se redacta el documento de Especificación de Requerimientos de Software, el cual describirá los requerimientos establecidos para el correcto funcionamiento del sistema.

Introducción

La introducción de este documento se compone de: propósito, alcance, definiciones, acrónimos y abreviaturas, referencias y resumen del documento.

Propósito

El presente documento tiene como propósito el de nombrar y describir los requerimientos funcionales del sistema de bolsa de trabajo en línea para la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, “el sistema” en lo sucesivo, para que de esta forma, se pueda tener un desarrollo eficiente del software al llegar a la etapa de codificación.

Alcance

El sistema tiene como objetivo el de recabar información en tiempo real de los aspirantes a vacantes (estudiantes o egresados de la FESC), y de las organizaciones o particulares que ofrecen empleo y de esta forma dar la posibilidad a las empresas de poder evaluar más perfiles de candidatos en menos tiempo y también permite a los candidatos poder aplicar a varias ofertas de empleo, sin la necesidad de presentarse físicamente a la empresa y sólo acudir a las entrevistas cuando se le solicite; por lo que se logra un eficiente proceso de reclutamiento de

personal, al solo entrevistar a los candidatos que cubran el perfil deseado por las organizaciones.

Conjuntamente con este documento se redactaron los documentos de “Lista de Riesgos”, “Visión” y “Especificación de Casos de Uso.”

Definiciones, acrónimos y abreviaturas

- Administrador: Administrador del sistema y el cliente.
- FESC: Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.
- Stakeholders: Son todas aquellas personas que están involucradas en el proyecto de manera directa o indirecta, como lo son: analistas, diseñadores, desarrolladores, líderes de proyecto, clientes, administradores, contadores, funcionarios y demás personal que en su momento se considere importante para las decisiones del sistema.
- El sistema: Sistema en línea de bolsa de trabajo para la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

Referencias

- Malmö University. (2010). Microsoft Word Templates. Recuperado el 05 de diciembre del 2010 de <http://www.ts.mah.se/RUP/RationalUnifiedProcess/wordtmpl/index.htm>

Resumen

El presente documento describe de manera prioritaria los requerimientos funcionales del sistema de bolsa de trabajo en línea para la FESC.

Descripción general

A continuación se describirán las características de los usuarios y stakeholders.

Perspectiva

El sistema que se pretende desarrollar es totalmente nuevo, actualmente la FESC no cuenta con un software para el registro de candidatos y ofertas de trabajo.

Funciones

- Registro de alumnos: El sistema será capaz de albergar los datos de los estudiantes en una base de datos relacional, para que de esta forma puedan estar al alcance de empleadores.
- Registro de empresas: El sistema deberá almacenar en una base de datos los perfiles de las empresas al igual que las vacantes de empleo que ofrecen, para que de esta forma pueda ser visualizadas por los aspirantes a empleo.
- Visualizar datos: Los datos públicos tanto de los alumnos como de los empleadores deben ser visibles por las partes interesadas para que exista una interacción entre aspirantes y empleadores.
- Búsqueda: El sistema contará con un buscador para la fácil ubicación de vacantes, empresas y estudiantes.
- Reportes: El administrador del sistema será capaz de extraer reportes del sistema.
- Modificar perfil: Los alumnos y las empresas serán capaces de modificar la información de su perfil en el momento que lo deseen.

- Eliminar perfil: Los alumnos y empresas serán capaces de eliminar su cuenta del sistema.
- Modificar vacantes: Las empresas serán capaces de modificar las vacantes que hayan publicado en el sistema.
- Eliminar vacantes: Las empresas serán capaces de eliminar las vacantes que hayan publicado en el sistema.

Características del usuario

El sistema estará desarrollado de tal manera que tanto los aspirantes como los empleadores lo podrán utilizar sin la necesidad de contar con conocimientos avanzados de cómputo.

Los estudiantes a los que va dirigido el sistema cuentan con estudios universitarios y están familiarizados con el uso de la computadora e internet, por lo que independientemente de la carrera que estudie el alumno, el sistema será entendible, manejable e intuitivo.

En el caso de los empleadores, el sistema será lo suficientemente intuitivo y manejable para que cualquier persona de la compañía pueda hacer uso de él.

El administrador del sistema el cuál se encargará de manejar el sistema con todos los privilegios de administrador, cuenta con los conocimientos básicos de computación e internet, los cuales son suficientes para llevar a cabo las tareas de administrador de sistema, además de contar con un manual de usuario.

Documentación de usuario

El sistema contará con un manual de usuario impreso y digital, además de la documentación referente al análisis y diseño del sistema, los cuales comprenden: diagrama de procesos BPMN; documento de Especificación de Requerimientos del Software; documento de Lista de Riesgos; documento de Visión, documento de Casos de Uso; diagrama de Casos de Uso y; diagrama de Clases.

Requerimientos específicos

A continuación se detallarán los requerimientos a un nivel alto de detalle, los cuales debe cumplir el sistema.

Funcionalidad

- Registro de alumnos: El sistema será capaz de albergar los datos de los estudiantes en una base de datos relacional, para que de esta forma puedan estar al alcance de empleadores.
- Registro de empresas: El sistema deberá almacenar en una base de datos los perfiles de las empresas al igual que las vacantes de empleo que ofrecen para que de esta forma pueda ser visualizadas por los aspirantes a empleo.
- Visualizar datos: Los datos públicos tanto de los alumnos como de los empleadores deben ser visibles por las partes interesadas para que exista una interacción entre aspirantes y empleadores.
- Búsqueda: El sistema contará con un buscador para la fácil ubicación de vacantes, empresas y estudiantes.


- Reportes: El administrador del sistema será capaz de extraer reportes del sistema.
- Modificar perfil: Los alumnos y las empresas serán capaces de modificar la información de su perfil en el momento que lo deseen.
- Eliminar perfil: Los alumnos y empresas serán capaces de eliminar su cuenta del sistema.
- Modificar vacantes: Las empresas serán capaces de modificar las vacantes que hayan publicado en el sistema.
- Eliminar vacantes: Las empresas serán capaces de eliminar las vacantes que hayan publicado en el sistema.

Interfaces

En este apartado se definirán las interfaces que utilizará nuestro sistema, las cuales son: interfaces de usuario, interfaces de hardware, interfaces de software e interfaces de comunicación.

Interfaces de usuario

Para ilustrar mejor este punto, se muestran a continuación una imagen de la manera en cómo lucirá el sistema.



FORMULARIO PARA CAPTURAR CANDIDATO

DATOS ACADÉMICOS

Número de cuenta:

Carrera:

Idioma:

Otros Estudios:

Escolaridad: 1° Semestre

Dominio: %

Promedio:

AMBITO LABORAL

Experiencia: Sí No

Horario Disponible:

DATOS PERSONALES

Nombre:

Estado:

C.P.:

Fecha de Nacimiento (aaaa-mm-dd):

Estado Civil:

Teléfono:

Foto:

DATOS PERSONALES

Municipio:

Colonia:

Edad: años

E-Mail:

Calle y Número:

Area o campo en el que mejor se desenvuelve:

Actividades a desempeñar:

Sueldo mensual: \$

OBSERVACIONES

Universidad Nacional Autónoma de México 2010
 Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán

Figura 47. Formulario para registrar candidato.

Interfaces de hardware

El sistema interactuará con el hardware del servidor asignado por el Centro de Cómputo de la FESC, y el cual tiene las siguientes características:

- Procesador Intel QuadCore 1.66 Ghz.
- Disco duro de 2 TB.
- Memoria RAM 8 GB.

Interfaces de software

El sistema interactuará con los siguientes componentes de software asignados por el Centro de Cómputo de la FESC, y los cuales tienen las siguientes características:

- Sistema operativo Fedora Linux v.12.
- Servidor Apache v.2.2.
- Php v.5.3.5.
- MySQL v.5.5.10.

Interfaces de comunicación

El sistema interactuará con los siguientes elementos de comunicaciones, determinados por el Centro de Cómputo de la FESC, los cuales son:

- Protocolo HTTP, mediante servidor Apache.
- IP fija.
- Red de área local.

6.3. Lista de Riesgos

A continuación se redacta el documento de Lista de Riesgos, el cual comprende ciertas circunstancias que pudieran afectar al de manera negativa al desarrollo del sistema.

Introducción

En este apartado se abordarán puntos como: propósito, alcance, definiciones, acrónimos y abreviaturas, referencias y resumen del documento.

Propósito

El propósito del presente documento es el de describir de manera breve los riesgos que pudieran ocurrir al momento de desarrollar el software, problemas con los que pudiéramos encontrarnos y que probablemente afecten el desempeño del sistema de bolsa de trabajo en línea para la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, en lo sucesivo “el sistema”; al igual que describir la solución para corregir los riesgos que posiblemente se presenten.

Alcance

El sistema será un desarrollo nuevo el cual no estará vinculado a otro sistema, dicho sistema pertenecerá a Bolsa de Trabajo de la FES Cuautitlán.

Conjuntamente con este documento se redactaron los documentos de “Especificación de Requerimientos del Software”, “Visión” y “Especificación de Casos de Uso”.

Definiciones, acrónimos y abreviaturas

- Administrador: Administrador del sistema y el cliente.
- FESC: Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.
- Stakeholders: Son todas aquellas personas que están involucradas en el proyecto, de manera directa o indirecta, como lo son: analistas, diseñadores, desarrolladores, líderes de proyecto, clientes, administradores, contadores, funcionarios y demás personal que en su momento se considere importante para las decisiones del sistema.
- El sistema: Sistema en línea de bolsa de trabajo para la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

Referencias

- Malmö University. (2010). Microsoft Word Templates. Recuperado el 05 de diciembre del 2010 de <http://www.ts.mah.se/RUP/RationalUnifiedProcess/wordtmpl/index.htm>

Resumen

La Lista de Riesgos es un documento que lista y describe los posibles eventos que pudieran afectar el desarrollo, la implementación y el correcto desempeño del sistema, para esto también se debe planear la manera en cómo resolver dichos eventos para en caso de ocurrencia se tenga un plan alternativo y los problemas sean mínimos.

Cada uno de los riesgos se dividirán en varios puntos los cuales son: magnitud del riesgo o clasificación; descripción; impacto; indicadores; estrategia de mitigación y; plan de contingencia.

Riesgos

A continuación se listan los riesgos que pudieran ocurrir en el transcurso del desarrollo del sistema.

Servidor (hardware)

Magnitud	Bajo.
Descripción	El riesgo que se tiene es que el servidor no esté disponible para la implementación del sistema.
Impacto	El impacto sería fuerte, ya que al no haber servidor donde implementar el sistema, entonces no estaría a disposición de los usuarios y el software no tendría razón de ser.
Indicadores	La disponibilidad del servidor por parte de las autoridades de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, específicamente el departamento de Centro de Cómputo.
Estrategia de mitigación	Para evitar este problema, se llevan a cabo reuniones con las autoridades competentes para negociar la disponibilidad del servidor.
Plan de contingencia	Implementar el sistema en un servidor alternativo o temporal, el cual sirve como servidor de pruebas.

Recursos económicos

Magnitud	Bajo.
Descripción	Riesgo de que el costo del sistema sea mayor al esperado y que se tenga que suspender el proyecto.
Impacto	El suspender el desarrollo del sistema haría que Bolsa de Trabajo de la FESC siga trabajando con los procesos actuales.
Indicadores	El sistema es un proyecto de tesis por lo que no se tienen contemplados costos por parte de FESC.
Estrategia de mitigación	El sistema al ser desarrollado bajo la metodología RUP nos permite elaborarlo de manera paralela (análisis y diseño con programación e implementación), por lo que los tiempos serán cortos y los costos mínimos.
Plan de contingencia	Posponer brevemente el desarrollo del sistema por no más de 20 días para no afectar los tiempos de entrega.

6.4. Visión

En el presente tema se abordará el documento de visión, el cual describe la razón de ser del sistema.

Introducción

A continuación se presenta la introducción del documento de Visión del sistema en línea de bolsa de trabajo para la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. La introducción consta de los siguientes elementos: propósito; alcance; definiciones, acrónimos y abreviaturas; referencia; y resumen.

Propósito

El propósito del presente documento es el de describir la visión del Sistema en línea de bolsa de trabajo para la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, en lo sucesivo “el sistema”.

Alcance

El sistema pertenecerá a Bolsa de Trabajo de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Conjuntamente se redactaron los documentos de “Especificación de Requerimientos del Software”, “Lista de Riesgos” y “Especificación de Casos de Uso”.

Definiciones, acrónimos y abreviaturas

- Administrador: Administrador del sistema y el cliente.
- FESC: Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

- Stakeholders: Son todas aquellas personas que están involucradas en el proyecto de manera directa o indirecta, como lo son: analistas, diseñadores, desarrolladores, líderes de proyecto, clientes, administradores, contadores, funcionarios y demás personal que en su momento se considere importante para las decisiones del sistema.
- El sistema: Sistema en línea de bolsa de trabajo para la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

Referencias

- Malmö University. (2010). Microsoft Word Templates. Recuperado el 05 de diciembre del 2010 de <http://www.ts.mah.se/RUP/RationalUnifiedProcess/wordtmpl/index.htm>

Resumen

El documento de visión se centra en los siguientes puntos: Planteamiento del problema; planteamiento de posición del producto; descripción de los stakeholders y usuarios; resumen del producto; características del producto y; precedencia y prioridad.

Planteamiento del problema

El problema es	Bolsa de Trabajo de la FESC usa un procedimiento manual para el registro de candidatos y ofertantes de empleo, lo cual hace que dicho proceso sea susceptible de errores.
Afecta a	Alumnos, personal de Bolsa de Trabajo de la FESC, empleadores.
Su impacto es	Debido a que el sistema utilizado por Bolsa de Trabajo de la FESC implementado hoy en día es de tipo manual, esto es, mediante registros en hojas de papel, provoca diferentes inconvenientes como lo son: la redundancia de datos; datos no actualizados; la ambigüedad; pérdida de información; además de que hay un retraso en tiempo, ya que tanto las partes que requieren de personal como los candidatos a posibles vacantes tienen que trasladarse a la FESC para hacer el registro personalmente, provocando gastos innecesarios tanto en transporte como en materiales.
La solución satisfactoria sería	La implementación de un sistema en línea de bolsa de trabajo.

Planteamiento de posición del producto

Para	Bolsa de Trabajo de la FESC.
Quién	Necesita que la información de los perfiles de los alumnos y las vacantes de los empleadores estén disponibles en tiempo real para ser consultados por las personas interesadas.
El Sistema en línea de bolsa de trabajo par la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.	Es un sistema electrónico de bolsa de trabajo que facilita el registro de perfiles curriculares de los alumnos y las vacantes de los empleadores para su consulta inmediata.
Qué	Podrá publicar en tiempo real información de los perfiles curriculares de los alumnos y los detalles de las vacantes de los empleadores al igual que sus perfiles.
A menos que	No existe un producto hecho para

	cumplir este propósito.
Nuestro producto	Está hecho a petición del cliente. El sistema cumplirá con todas las especificaciones requeridas.

Descripción de los stakeholders y usuarios

A continuación se describirá el perfil de los stakeholders y de los usuarios.

Perfil de los stakeholders

A continuación se describe a detalle los perfiles de los stakeholders, los cuales participarán en el proyecto.

Analista

Representante	Juan Carlos García Hernández.
Descripción	Analista de sistemas.
Tipo	Experto.
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Levantar requerimientos. • Analizar el sistema. • Elaborar diagrama BPD. • Redactar documento de Especificación de

	<p>Requerimientos del Software.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Redactar documento de Lista de Riesgos. • Redactar documento de Visión. • Redactar documento de Especificación de Casos de Uso.
Criterios de éxito	Cumplir con las responsabilidades listadas anteriormente y entregarlas al diseñador.
Involucrado	Encargado de Modelado de Negocios, Requerimientos y Análisis; de acuerdo a la metodología RUP.
Resultados	No se requieren resultados adicionales.
Comentarios/Problemas	

Diseñador

Representante	Juan Carlos García Hernández.
Descripción	Diseñador de sistemas.
Tipo	Experto.
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar diagrama de Casos de Uso. • Elaborar diagrama de Clases. • Elaborar diagrama Entidad-Relación.
Criterios de éxito	Cumplir con las responsabilidades listadas anteriormente y entregarlas al programador.
Involucrado	Encargado de Diseño; de acuerdo a la metodología RUP.
Resultados	No se requieren resultados adicionales.
Comentarios/Problemas	

Programadores

Representantes	José Iván Hernández Espinosa Fabiola Romero Carrillo.
Descripción	Programadores de sistemas.
Tipo	Experto.
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Codificar el sistema. • Probar el sistema. • Depurar el sistema. • Implementar el sistema. • Realizar manual de usuario. • Realizar manual técnico.
Criterios de éxito	Cumplir con las responsabilidades listadas anteriormente y entregarlas al cliente.
Involucrado	Encargados de Implementación, Pruebas y Despliegue; de acuerdo a la metodología RUP.
Resultados	No se requieren resultados adicionales.
Comentarios/Problemas	

Jefe de sistemas

Representante	<i>Indefinido.</i>
Descripción	Jefe de sistemas.
Tipo	Experto.
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Dar mantenimiento al sistema. • Realizar respaldos de la base de datos. • Implementar modificaciones al sistema.
Criterios de éxito	Cumplir con las responsabilidades listadas anteriormente y ponerlas a disposición de Bolsa de Trabajo de la FESC.
Involucrado	El jefe de sistemas no está definido en la metodología RUP, ya que su participación será después de entregado el sistema al cliente.
Resultados	Los resultados adicionales dependerán del cliente y la persona designada como jefe de

	sistemas.
Comentarios/Problemas	Una vez entregado el sistema al cliente, este debe asignar un jefe de sistema para cumplir con las responsabilidades listadas anteriormente.

Perfil de los usuarios

A continuación se describe de manera detallada los perfiles de los usuarios del sistema, las principales necesidades de los stakeholders y usuarios.

Alumnos

Representante	Alumnos.
Descripción	Alumnos y ex alumnos de la FESC.
Tipo	Usuario.
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar su perfil curricular. • Consultar vacantes. • Buscar vacantes. • Editar su perfil curricular. • Eliminar su perfil

	curricular.
Criterios de éxito	Encontrar una vacante a la cual pueda aplicar.
Involucrado	El usuario no está definido en la metodología RUP, ya que su participación será después de entregado el sistema al cliente.
Resultados	El usuario produce los resultados para él mismo.
Comentarios/Problemas	El problema principal es que el usuario no sepa cómo utilizar el sistema.

Empresas

Representante	Empresas.
Descripción	Empresas y empleadores que deseen publicar sus vacantes en el sistema.
Tipo	Usuario.
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar su perfil. • Registrar vacantes. • Consultar candidatos. • Buscar candidatos. • Editar vacantes. • Eliminar vacantes. • Editar perfil. • Eliminar perfil.
Criterios de éxito	Encontrar un candidato que cumpla con el perfil requerido para ocupar la vacante que oferta.
Involucrado	Las empresas no está definido en la metodología RUP, ya que su participación será después de entregado el sistema al cliente.
Resultados	El usuario produce los resultados

	para él mismo.
Comentarios/Problemas	El problema principal es que el usuario no sepa cómo utilizar el sistema.

Administrador

Representante	Administrador.
Descripción	Administrador del sistema.
Tipo	Usuario avanzado.
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Obtener reportes. • Registrar perfiles de alumnos. • Registrar perfiles de empresas. • Registrar vacantes. • Consultar perfiles de alumnos. • Consultar perfiles de empresas. • Consultar vacantes. • Buscar perfiles de alumnos. • Buscar perfiles de empresas. • Buscar vacantes. • Editar perfiles de alumnos. • Editar perfiles de

	<p>empresas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Editar vacantes. • Eliminar perfiles de alumnos. • Eliminar perfiles de empresas. • Eliminar vacantes.
Criterios de éxito	<ul style="list-style-type: none"> • Obtener los reportes requeridos por Bolsa de Trabajo de la FESC.
Involucrado	<p>El administrador no está definido en la metodología RUP, ya que su participación será después de entregado el sistema al cliente.</p>
Resultados	<p>El usuario produce los resultados para él mismo y para las autoridades de la FESC.</p>
Comentarios/Problemas	<p>El problema principal es que el usuario no sepa cómo utilizar el sistema.</p>

Principales necesidades de los stakeholders y usuarios

Necesidad	Prioridad	Afecta a	Solución actual	Solución propuesta
Registro de perfiles	Alta.	Alumnos, ex alumnos, empresas, administrador del sistema, Bolsa de Trabajo de la FESC.	Registro manual en hojas de papel.	Formulario de registro en línea.
Consulta y búsqueda de vacantes	Alta.	Alumnos y ex alumnos de la FESC.	Consulta y búsqueda en registros hechos en papel.	Consulta y buscador en línea.
Publicación de vacantes	Alta.	Empresas y empleadores.	Registro manual en hojas de papel.	Formulario de registro en línea.
Obtener reportes	Media.	Administrador del sistema.	Consultas en los registros de hojas de papel, llamadas telefónicas.	Obtener reportes automáticos directos del sistema.

Alternativas y competencias

Actualmente no existe un software que haga este trabajo ya que el sistema se desarrollará a medida de las necesidades del cliente.

Resumen del producto

A continuación se describe el producto, que en este caso es el sistema. Este apartado consta de los siguientes puntos: perspectiva del producto y; licencia e instalación.

Perspectiva del producto

El sistema que se pretende desarrollar es totalmente nuevo, actualmente la FESC no cuenta con un software para el registro de candidatos y ofertas de trabajo.

Licencia e instalación

El sistema no contará con licencias, ya que al ser un sistema hecho a la medida, el cliente será el propietario del software.

La instalación será única en el servidor proporcionado por el cliente y se le otorgará una copia en CD-ROM del sistema, junto con la documentación, los diagramas y manuales.

Características del producto

En este apartado se mencionarán y describirán las principales características del sistema.

Registro de alumnos

El sistema será capaz de albergar los datos de los estudiantes en una base de datos relacional, para que de esta forma puedan estar al alcance de empleadores.

Registro de empresas

El sistema deberá almacenar en una base de datos los perfiles de las empresas al igual que las vacantes de empleo que ofrecen para que de esta forma pueda ser visualizadas por los aspirantes a empleo.

Visualizar datos

Los datos públicos tanto de los alumnos como de los empleadores deben ser visibles por las partes interesadas para que exista una interacción entre aspirantes y empleadores.

Búsquedas

El sistema contará con un buscador para la fácil ubicación de vacantes, empresas y estudiantes.

Reportes

El administrador del sistema será capaz de extraer reportes del sistema.

Modificar perfiles

Los alumnos y las empresas serán capaces de modificar la información de su perfil en el momento que lo deseen.

Eliminar perfiles

Los alumnos y empresas serán capaces de eliminar su cuenta del sistema.

Modificar vacantes

Las empresas serán capaces de modificar las vacantes que hayan publicado en el sistema.

Eliminar vacantes

Las empresas serán capaces de eliminar las vacantes que hayan publicado en el sistema.

Precedencia y prioridad

El sistema deberá cumplir con las siguientes funciones las cuales se listarán en orden de importancia:

1. Registro de alumnos.
2. Registro de empresas.
3. Registro de vacantes.
4. Consulta de vacantes.
5. Búsqueda de vacantes.
6. Consulta de alumnos.
7. Búsqueda de alumnos.
8. Consulta de empresas.
9. Búsqueda de empresas.
10. Editar vacantes.
11. Eliminar vacantes.

12. Obtener reportes.
13. Editar perfiles de alumnos.
14. Editar perfiles de empresas.
15. Eliminar perfiles de alumnos.
16. Eliminar perfiles de empresas.

6.5. Especificación de Casos de Uso

A continuación se redacta el documento de Especificación de Casos de Uso, el cual contiene de manera descriptiva los Casos de Uso del sistema.

Registrar alumno

Descripción	Este Caso de Uso trata acerca del registro de perfiles de alumnos y ex alumnos en el Sistema en línea de bolsa e trabajo para la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, en lo sucesivo “el sistema.”
Flujo básico	El alumno llena el formulario de registro.
Flujos alternos	<i>No existen flujos alternos.</i>
Requerimientos especiales	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Tipo de datos</u>: Llenar los campos del formulario con el tipo de dato correcto.
Precondiciones	<i>No existen precondiciones.</i>
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Validar datos del alumno.
Puntos de extensión	<i>No existen puntos de extensión.</i>

Validar datos del alumno

Descripción	El sistema validará los datos que ingresó el alumno.
Flujo básico	Una vez que el alumno haya llenado el formulario dará clic en el botón “Enviar” y el sistema validará los datos ingresados.
Flujos alternos	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Datos incorrectos</u>: En caso de que el alumno haya ingresado datos incorrectos en el sistema, este lo regresará al formulario de registro para que lo modifique de tal manera que los datos sean correctos.
Requerimientos especiales	<i>No existen requerimientos especiales.</i>
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar alumno.
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Mensaje de confirmación</u>: Se muestra un mensaje que confirma el registro del alumno al sistema.
Puntos de extensión	<i>No existen puntos de extensión.</i>

Activar cuenta del alumno

Descripción	El administrador del sistema comparará los datos que el alumno ingresó al sistema con los datos reales, para verificar que el alumno es quien dice ser y así activar la cuenta del alumno.
Flujo básico	Al verificar los datos del alumno, el administrador dará clic en activar cuenta, entonces el sistema correrá dos temporizadores, uno durará 30 días, el otro 90 días.
Flujos alternos	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Datos incorrectos</u>: En caso de que los datos del alumno no sean correctos, la cuenta no se activará y se eliminará del sistema.
Requerimientos especiales	<i>No existen requerimientos especiales.</i>
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar alumno. • Validar datos del alumno. • Ingresar como administrador. • Verificar administrador.
Postcondiciones	<i>No existen postcondiciones.</i>
Puntos de extensión	<i>No existen puntos de extensión.</i>

Registrar empresa

Descripción	Las empresas y empleadores registran su perfil en el sistema.
Flujo básico	El representante de la empresa ingresa al sistema y llena el formulario de registro.
Flujos alternos	<i>No existen flujos alternos.</i>
Requerimientos especiales	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Tipo de datos</u>: Llenar los campos del formulario con el tipo de dato correcto.
Precondiciones	<i>No existen precondiciones.</i>
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Validar datos de la empresa.
Puntos de extensión	<i>No existen puntos de extensión.</i>

Validar datos de la empresa

Descripción	El sistema validará los datos que ingresó la empresa.
Flujo básico	Una vez que el representante de la empresa haya llenado el formulario dará clic en el botón “Enviar” y el sistema validará los datos ingresados.
Flujos alternos	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Datos incorrectos</u>: En caso de que el representante de la empresa haya ingresado datos incorrectos en el sistema, este lo regresará al formulario de registro para que lo modifique de tal manera que los datos sean correctos.
Requerimientos especiales	<i>No existen requerimientos especiales.</i>
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar empresa.
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Mensaje de confirmación</u>: Se muestra un mensaje que confirma el registro de la empresa al sistema.
Puntos de extensión	<i>No existen puntos de extensión.</i>

Activar cuenta de la empresa

Descripción	El administrador del sistema comparará los datos que la empresa ingresó al sistema con los datos reales, para verificar que la empresa es quien dice ser y así poder activar la cuenta de la empresa.
Flujo básico	Al verificar los datos de la empresa, el administrador dará clic en activar cuenta, entonces el sistema correrá dos temporizadores, uno durará 30 días, el otro 90 días.
Flujos alternos	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Datos incorrectos</u>: En caso de que los datos de la empresa no sean correctos, la cuenta no se activará y se eliminará del sistema.
Requerimientos especiales	<i>No existen requerimientos especiales.</i>
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar empresa. • Validar datos de la empresa. • Ingresar como administrador. • Verificar administrador.
Postcondiciones	<i>No existen postcondiciones.</i>
Puntos de extensión	<i>No existen puntos de extensión.</i>

Ingresar al sistema como alumno

Descripción	El alumno tecleará su nombre de usuario y su contraseña para entrar al sistema.
Flujo básico	El alumno teclea su nombre de usuario, que en este caso es su número de cuenta, y la contraseña que estableció cuando se registró en el sistema.
Flujos alternos	<i>No existen flujos alternos.</i>
Requerimientos especiales	<i>No existen requerimientos especiales.</i>
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none">• Registrar alumno.• Validar datos del alumno.• Activar cuenta del alumno.
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none">• Verificar alumno.
Puntos de extensión	<i>No existen puntos de extensión.</i>

Verificar alumno

Descripción	El sistema validará el nombre de usuario y contraseña que ingresó el alumno.
Flujo básico	Una vez que el alumno haya tecleado su nombre de usuario y contraseña, dará clic en el botón “Entrar”, el sistema verificará si la información es correcta.
Flujos alternos	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Datos incorrectos</u>: En caso de que el nombre de usuario y/o contraseña del alumno sean incorrectos, el sistema regresará al alumno a la pantalla de ingresar al sistema como alumno.
Requerimientos especiales	<i>No existen requerimientos especiales.</i>
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar alumno. • Validar datos del alumno. • Activar cuenta del alumno. • Ingresar al sistema como alumno.
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Se muestra la pantalla de la sesión del alumno.
Puntos de extensión	<i>No existen puntos de extensión.</i>

Cerrar sesión del alumno

Descripción	El alumno podrá salir de su sesión en el momento que desee.
Flujo básico	El alumno da clic en el botón “Cerrar sesión.”
Flujos alternos	<i>No existen flujos alternos.</i>
Requerimientos especiales	<i>No existen requerimientos especiales.</i>
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none">• Registrar alumno.• Validar datos del alumno.• Activar cuenta del alumno.• Ingresar al sistema como alumno.• Verificar alumno.
Postcondiciones	<i>No existen postcondiciones.</i>
Puntos de extensión	<i>No existen puntos de extensión.</i>

Ingresar al sistema como empresa

Descripción	La empresa tecleará su nombre de usuario y su contraseña para entrar al sistema.
Flujo básico	El representante de la empresa tecleará su nombre de usuario, que en este caso es su RFC, y la contraseña que estableció cuando se registró en el sistema.
Flujos alternos	<i>No existen flujos alternos.</i>
Requerimientos especiales	<i>No existen requerimientos especiales.</i>
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar empresa. • Validar datos de la empresa. • Activar cuenta de la empresa.
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar empresa.
Puntos de extensión	<i>No existen puntos de extensión.</i>

Verificar empresa

Descripción	El sistema validará el nombre de usuario y contraseña que ingresó la empresa.
Flujo básico	Una vez que el representante de la empresa haya tecleado su nombre de usuario y contraseña, dará clic en el botón “Entrar”, el sistema verificará si la información es correcta.
Flujos alternos	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Datos incorrectos</u>: En caso de que el nombre de usuario y/o contraseña de la empresa sean incorrectos, el sistema regresará al representante de la empresa a la pantalla de ingresar al sistema como empresa.
Requerimientos especiales	<i>No existen requerimientos especiales.</i>
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar empresa. • Validar datos de la empresa. • Activar cuenta de la empresa. • Ingresar al sistema como empresa.
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Se muestra la pantalla principal de la sesión de la empresa.
Puntos de extensión	<i>No existen puntos de extensión.</i>

Cerrar sesión de la empresa

Descripción	Las empresas podrán salir de su sesión en el momento que deseen.
Flujo básico	El representante de la empresa da clic en el botón “Cerrar sesión.”
Flujos alternos	<i>No existen flujos alternos.</i>
Requerimientos especiales	<i>No existen requerimientos especiales.</i>
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar empresa. • Validar datos de la empresa. • Activar cuenta de la empresa. • Ingresar al sistema como empresa. • Verificar empresa.
Postcondiciones	<i>No existen postcondiciones.</i>
Puntos de extensión	<i>No existen puntos de extensión.</i>

Consultar vacantes

Descripción	El alumno podrá consultar las vacantes existentes y vigentes que publiquen las empresas y empleadores.
Flujo básico	El alumno da clic en consultar vacantes.
Flujos alternos	<i>No existen flujos alternos.</i>
Requerimientos especiales	<i>No existen requerimientos especiales.</i>
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar alumno. • Validar datos del alumno. • Activar cuenta del alumno. • Ingresar al sistema como alumno. • Verificar alumno.
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Se muestra una lista de todas las vacantes que coincidan con la carrera del alumno.
Puntos de extensión	<i>No existen puntos de extensión.</i>

Consultar vacantes por nombre

Descripción	El alumno podrá consultar las vacantes existentes y vigentes que publiquen las empresas y empleadores.
Flujo básico	El alumno llena el campo de búsqueda con la palabra o palabras de la vacante que busca y da clic en “Buscar.”
Flujos alternos	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Vacante no encontrada</u>: En caso de que no existan vacantes con los criterios de búsqueda del alumno, se mostrará un mensaje de que no existen vacantes y se mostrará la lista de todas las vacantes que coincidan con la carrera del alumno.
Requerimientos especiales	<i>No existen requerimientos especiales.</i>
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar alumno. • Validar datos del alumno. • Activar cuenta del alumno. • Ingresar al sistema como alumno. • Verificar alumno.
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Se muestra una lista con las vacantes que coincidan con los criterios de búsqueda.
Puntos de extensión	<i>No existen puntos de extensión.</i>

Modificar perfil del alumno

Descripción	El alumno podrá modificar la información de su perfil, ya sea su información personal como curricular.
Flujo básico	El alumno modifica los datos que aparecen en el formulario, los cuales corresponden a su perfil.
Flujos alternos	<i>No existen flujos alternos.</i>
Requerimientos especiales	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Tipo de datos</u>: Llenar los campos del formulario con el tipo de dato correcto.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar alumno. • Validar datos del alumno. • Activar cuenta del alumno. • Ingresar al sistema como alumno. • Verificar alumno.
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Validar datos del alumno.
Puntos de extensión	<i>No existen puntos de extensión.</i>

Eliminar perfil del alumno

Descripción	El alumno podrá eliminar su inscripción al sistema. Todos los datos de su perfil serán eliminados y para poder acceder nuevamente al sistema el alumno tendrá que registrarse nuevamente.
Flujo básico	El alumno da clic en el botón de “Eliminar perfil” y confirma su decisión.
Flujos alternos	<ul style="list-style-type: none"> • <u>No confirma</u>: En caso de que el alumno de clic en el botón de “No eliminar”, el sistema mostrará la pantalla de la sesión del alumno.
Requerimientos especiales	<i>No existen requerimientos especiales.</i>
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar alumno. • Validar datos del alumno. • Activar cuenta del alumno. • Ingresar al sistema como alumno. • Verificar alumno.
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Mensaje de confirmación</u>: Mensaje de confirmación de que el perfil ha sido eliminado y finalizará la sesión del alumno.
Puntos de extensión	<i>No existen puntos de extensión.</i>

Publicar vacantes

Descripción	Las empresas y empleadores publican las vacantes que ofrecen a la comunidad de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, en lo sucesivo “FESC.”
Flujo básico	El representante de la empresa llena el formulario de publicación de vacantes.
Flujos alternos	<i>No existen flujos alternos.</i>
Requerimientos especiales	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Tipo de datos</u>: Llenar los campos del formulario con el tipo de dato correcto.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar empresa. • Validar datos de la empresa. • Activar cuenta de la empresa. • Ingresar al sistema como empresa. • Verificar empresa.
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Validar datos de la vacante.
Puntos de extensión	<i>No existen puntos de extensión.</i>

Validar datos de la vacante

Descripción	El sistema validará los datos que ingresó la empresa.
Flujo básico	Una vez que el representante de la empresa haya llenado el formulario dará clic en el botón “Enviar” y el sistema validará los datos ingresados.
Flujos alternos	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Datos incorrectos</u>: En caso de que la empresa haya ingresado datos incorrectos en el sistema, este lo regresará al formulario de registro de vacantes para que lo modifique de tal manera que los datos sean correctos.
Requerimientos especiales	<i>No existen requerimientos especiales.</i>
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar empresa. • Validar datos de la empresa. • Activar cuenta de la empresa. • Ingresar al sistema como empresa. • Verificar empresa. • Publicar vacantes.
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Mensaje de confirmación</u>: Se muestra un mensaje que confirma el registro de la vacante al sistema.
Puntos de extensión	<i>No existen puntos de extensión.</i>

Modificar vacantes

Descripción	Las empresas podrán modificar las vacantes que publicaron anteriormente.
Flujo básico	El representante de la empresa selecciona la vacante a modificar y llena el formulario.
Flujos alternos	<i>No existen flujos alternos.</i>
Requerimientos especiales	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Tipo de datos</u>: Llenar los campos del formulario con el tipo de dato correcto.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar empresa. • Validar datos de la empresa. • Activar cuenta de la empresa. • Ingresar al sistema como empresa. • Verificar empresa. • Publicar vacantes. • Validar datos de la vacante.
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Validar datos de la vacante.
Puntos de extensión	<i>No existen puntos de extensión.</i>

Eliminar vacantes

Descripción	Las empresas podrán eliminar las vacantes que publicaron anteriormente.
Flujo básico	El representante de la empresa selecciona la vacante a eliminar y presiona el botón “Eliminar vacante” y confirma su decisión.
Flujos alternos	<ul style="list-style-type: none"> • <u>No confirma</u>: En caso de que el representante de la empresa de clic en el botón de “No eliminar”, el sistema mostrará la pantalla de la sesión de la empresa.
Requerimientos especiales	<i>No existen requerimientos especiales.</i>
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar empresa. • Validar datos de la empresa. • Activar cuenta de la empresa. • Ingresar al sistema como empresa. • Verificar empresa. • Publicar vacantes. • Validar datos de la vacante.
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Mensaje de confirmación</u>: Mensaje de confirmación de que la vacante ha sido eliminada.
Puntos de extensión	<i>No existen puntos de extensión.</i>

Consultar candidatos

Descripción	Las empresas podrán consultar el perfil de los alumnos que se inscribieron al sistema.
Flujo básico	El representante de la empresa teclea el nombre de la carrera o habilidad a buscar y da clic en “Buscar”.
Flujos alternos	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Candidato no encontrado</u>: En caso de que no existan vacantes con los criterios de búsqueda, se mostrará un mensaje de que no existen candidatos que cubran ese perfil.
Requerimientos especiales	<i>No existen requerimientos especiales.</i>
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar empresa. • Validar datos de la empresa. • Activar cuenta de la empresa. • Ingresar al sistema como empresa. • Verificar empresa.
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Se muestra una lista de todos los candidatos que coincidan con el perfil buscado.
Puntos de extensión	<i>No existen puntos de extensión.</i>

Modificar perfil de la empresa

Descripción	Las empresas podrán modificar la información de su perfil.
Flujo básico	El representante de la empresa modifica los datos que aparecen en el formulario, los cuales corresponden a su perfil.
Flujos alternos	<i>No existen flujos alternos.</i>
Requerimientos especiales	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Tipo de datos</u>: Llenar los campos del formulario con el tipo de dato correcto.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar empresa. • Validar datos de la empresa. • Activar cuenta de la empresa. • Ingresar al sistema como empresa. • Verificar empresa.
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Validar datos de la empresa.
Puntos de extensión	<i>No existen puntos de extensión.</i>

Eliminar perfil de la empresa

Descripción	Las empresas podrán eliminar su inscripción al sistema. Todos los datos de su perfil y de las vacantes publicadas serán eliminados y para poder acceder nuevamente al sistema las empresas tendrán que registrarse nuevamente.
Flujo básico	El representante de la empresa da clic en el botón de “Eliminar perfil” y confirma su decisión.
Flujos alternos	<ul style="list-style-type: none"> • <u>No confirma</u>: En caso de que el representante de la empresa de clic en el botón de “No eliminar”, el sistema mostrará la pantalla de sesión de la empresa.
Requerimientos especiales	<i>No existen requerimientos especiales.</i>
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar empresa. • Validar datos de la empresa. • Activar cuenta de la empresa. • Ingresar al sistema como empresa. • Verificar empresa.
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Mensaje de confirmación</u>: Mensaje de confirmación de que el perfil ha sido eliminado y finalizará la sesión de la empresa.
Puntos de extensión	<i>No existen puntos de extensión.</i>

Ingresar al sistema como administrador

Descripción	El administrador del sistema ingresará al sistema mediante su nombre de usuario y contraseña proporcionado por los desarrolladores. El administrador del sistema podrá cambiar el nombre de usuario y contraseña cuando lo desee.
Flujo básico	El administrador del sistema tecleará su nombre de usuario y contraseña.
Flujos alternos	<i>No existen flujos alternos.</i>
Requerimientos especiales	<i>No existen requerimientos especiales.</i>
Precondiciones	<i>No existen precondiciones.</i>
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none">• Verificar administrador.
Puntos de extensión	<i>No existen puntos de extensión.</i>

Verificar administrador

Descripción	El sistema validará el nombre de usuario y contraseña que ingresó el administrador del sistema.
Flujo básico	Una vez que el administrador del sistema haya tecleado su nombre de usuario y contraseña, dará clic en el botón “Entrar”, el sistema verificará si la información es correcta.
Flujos alternos	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Datos incorrectos</u>: En caso de que el nombre de usuario y/o contraseña del administrador del sistema sean incorrectos, el sistema regresará al administrador del sistema a la pantalla de ingresar al sistema como administrador del sistema.
Requerimientos especiales	<i>No existen requerimientos especiales.</i>
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Ingresar al sistema como administrador.
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Se muestra la pantalla de la sesión del administrador.
Puntos de extensión	<i>No existen puntos de extensión.</i>

Cerrar sesión del administrador

Descripción	El administrador del sistema podrá salir de su sesión en el momento que desee.
Flujo básico	El administrador del sistema da clic en el botón “Cerrar sesión.”
Flujos alternos	<i>No existen flujos alternos.</i>
Requerimientos especiales	<i>No existen requerimientos especiales.</i>
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none">• Ingresar al sistema como administrador.• Verificar administrador.
Postcondiciones	<i>No existen postcondiciones.</i>
Puntos de extensión	<i>No existen puntos de extensión.</i>

Modificar perfil del administrador

Descripción	El administrador del sistema podrá modificar la información de su perfil.
Flujo básico	El administrador del sistema modifica los datos que aparecen en el formulario, los cuales corresponden a su perfil.
Flujos alternos	<i>No existen flujos alternos.</i>
Requerimientos especiales	<ul style="list-style-type: none">• <u>Tipo de datos</u>: Llenar los campos del formulario con el tipo de dato correcto.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none">• Ingresar al sistema como administrador.• Verificar administrador.
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none">• Validar datos del administrador.
Puntos de extensión	<i>No existen puntos de extensión.</i>

Validar datos del administrador

Descripción	El sistema validará los datos que ingresó el administrador del sistema.
Flujo básico	Una vez que el administrador del sistema haya llenado el formulario dará clic en el botón “enviar” y el sistema validará los datos ingresados.
Flujos alternos	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Datos incorrectos</u>: En caso de que el administrador del sistema haya ingresado datos incorrectos en el sistema, este lo regresará al formulario de modificar perfil del administrador para que lo modifique de tal manera que los datos sean correctos.
Requerimientos especiales	<i>No existen requerimientos especiales.</i>
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Ingresar al sistema como administrador • Verificar administrador. • Modificar perfil del administrador.
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Mensaje de confirmación</u>: Se muestra un mensaje que confirma la modificación del perfil del administrador.
Puntos de extensión	<i>No existen puntos de extensión.</i>

Obtener reportes

Descripción	El administrador del sistema podrá obtener reportes del número de estudiantes y empresas que ingresaron al sistema en los últimos 30 días.
Flujo básico	El administrador del sistema da clic en obtener reportes.
Flujos alternos	<i>No existen flujos alternos.</i>
Requerimientos especiales	<i>No existen requerimientos especiales.</i>
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none">• Ingresar al sistema como administrador.• Verificar administrador.
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none">• <u>Reporte</u>: Se muestra una lista con el número de alumnos y empresas que ingresaron al sistema en los últimos 30 días.
Puntos de extensión	<i>No existen puntos de extensión.</i>

6.6. Diagrama de Casos de Uso

A continuación se mostrará el diagrama de Casos de Uso del sistema. El diagrama estará dividido en tres partes: la primera comprende la interacción de los Casos de Uso correspondientes al alumno y al administrador.

La segunda parte comprende la interacción de los Casos de Uso correspondientes a las empresas y al administrador.

La tercera parte comprende a los Casos de Uso correspondientes al administrador.

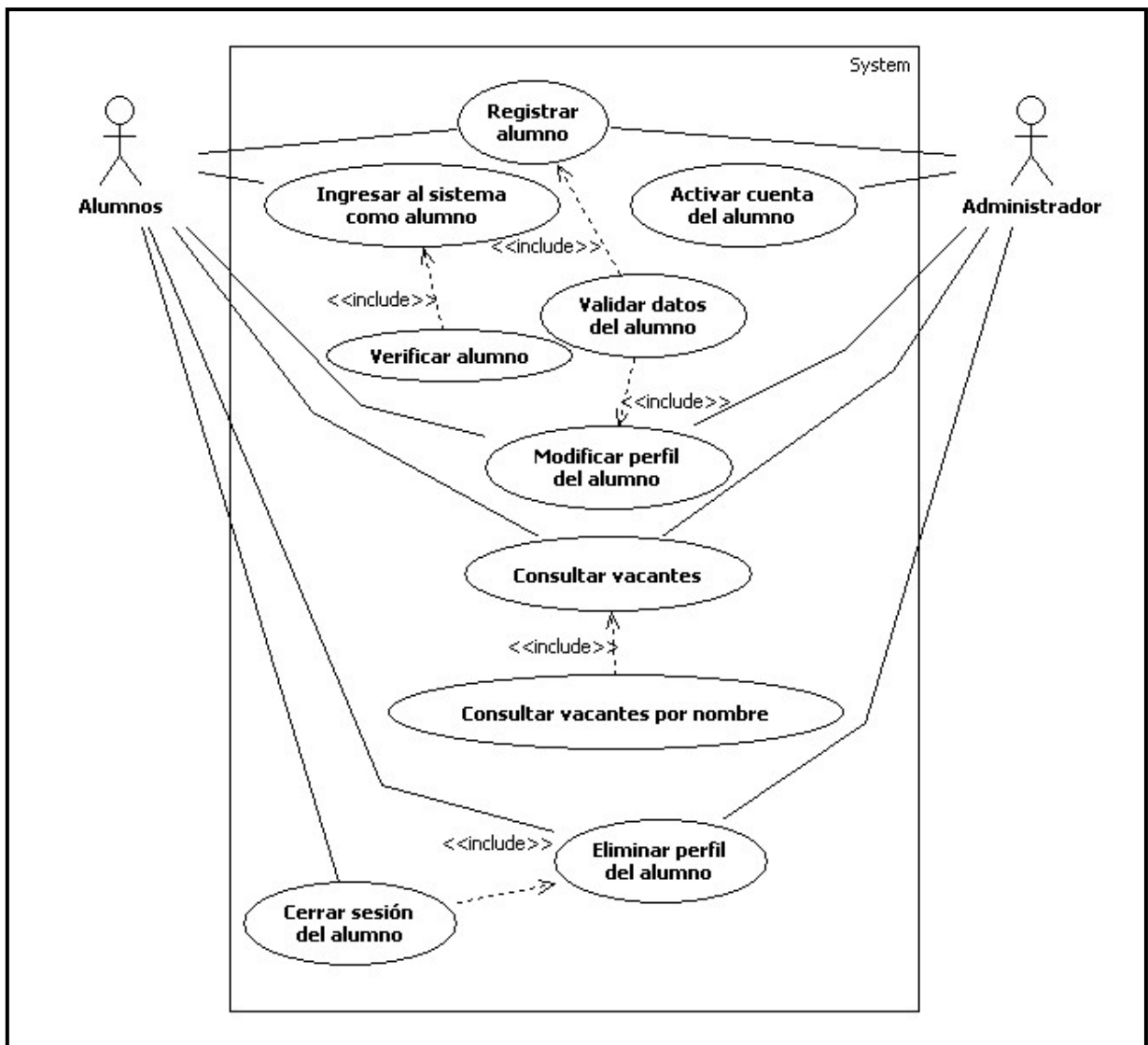


Figura 48. Diagrama de Casos de Uso del sistema (parte 1).

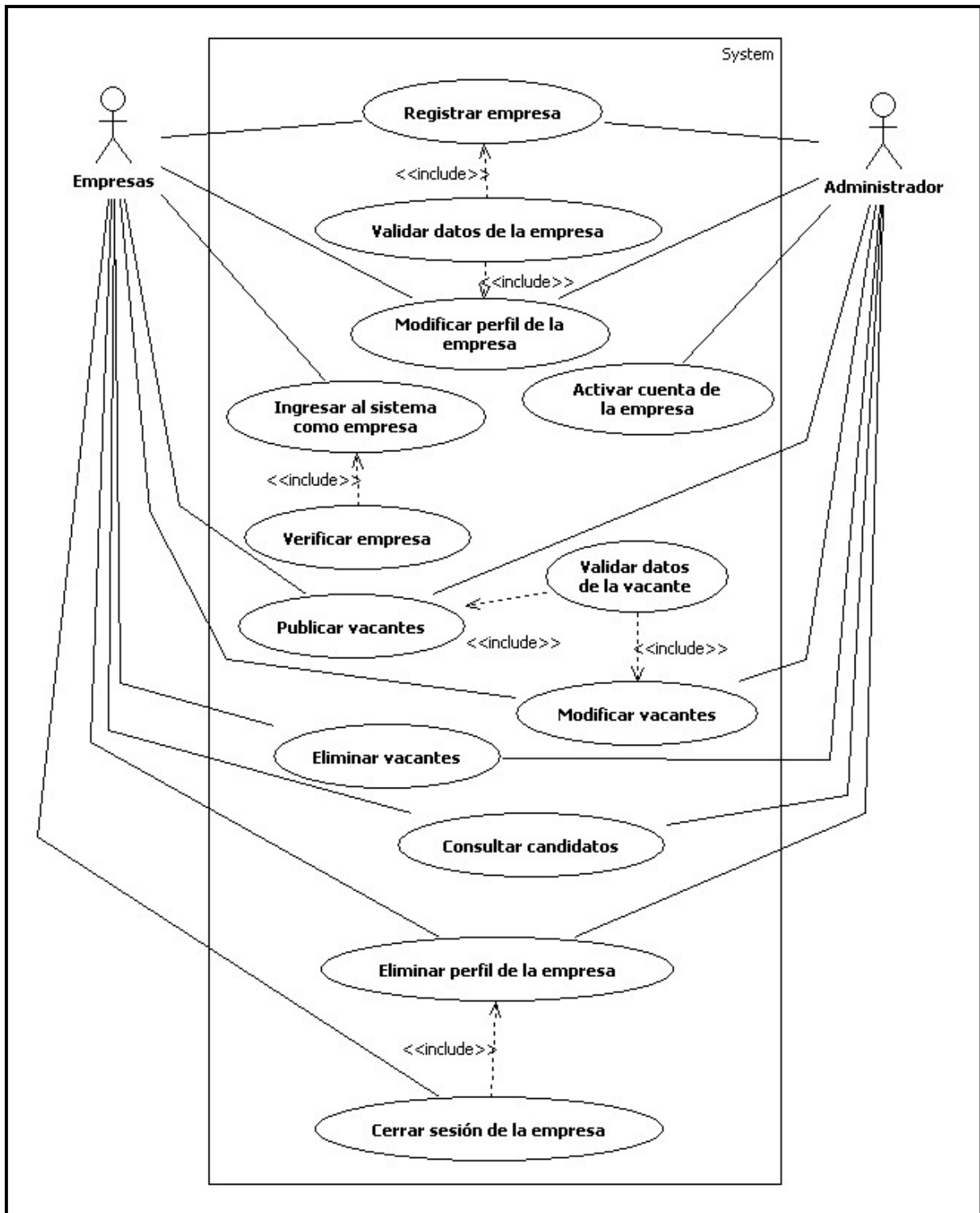


Figura 49. Diagrama de Casos de Uso del sistema (parte 2).

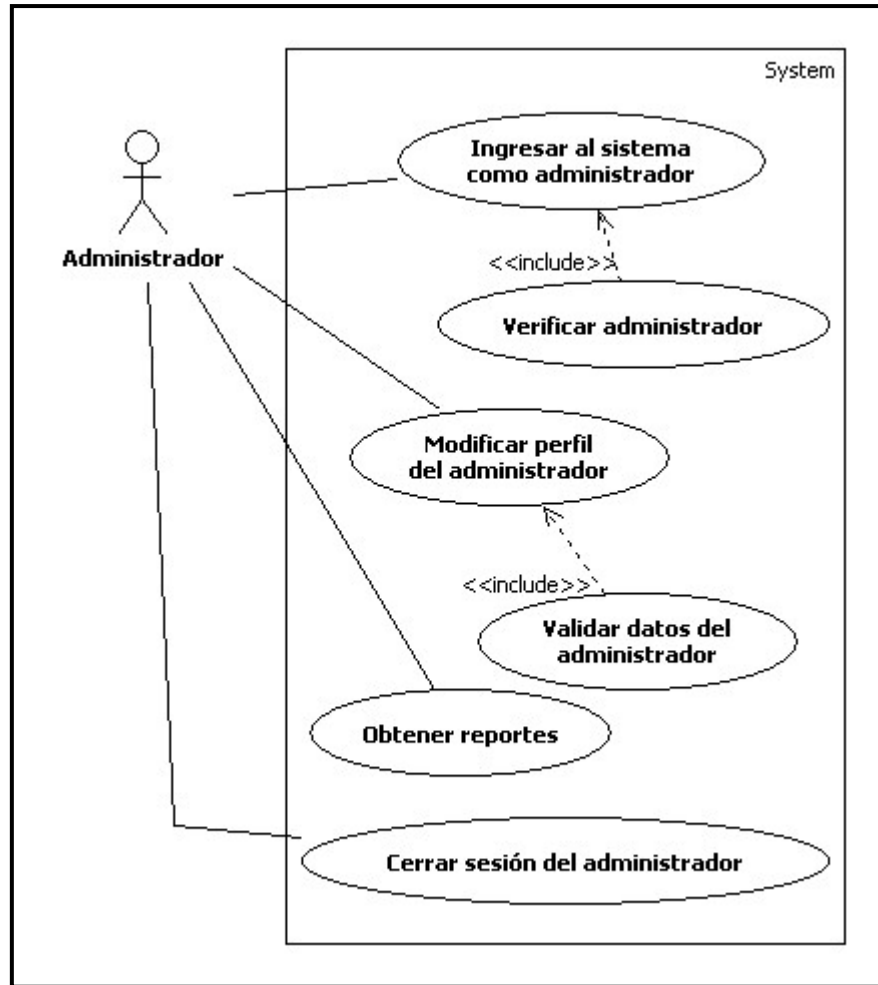


Figura 50. Diagrama de Casos de Uso del sistema (parte 3).

6.7. Diagrama de Clases

A continuación se muestra el diagrama de Clases del sistema.

En el diagrama de Clases se muestran tres Clases principales: Alumno, Empresa y Administrador del Sistema.

También se muestran dos Clases dependientes: Vacantes, que depende de Empresa y; Experiencia, que depende de Alumno.

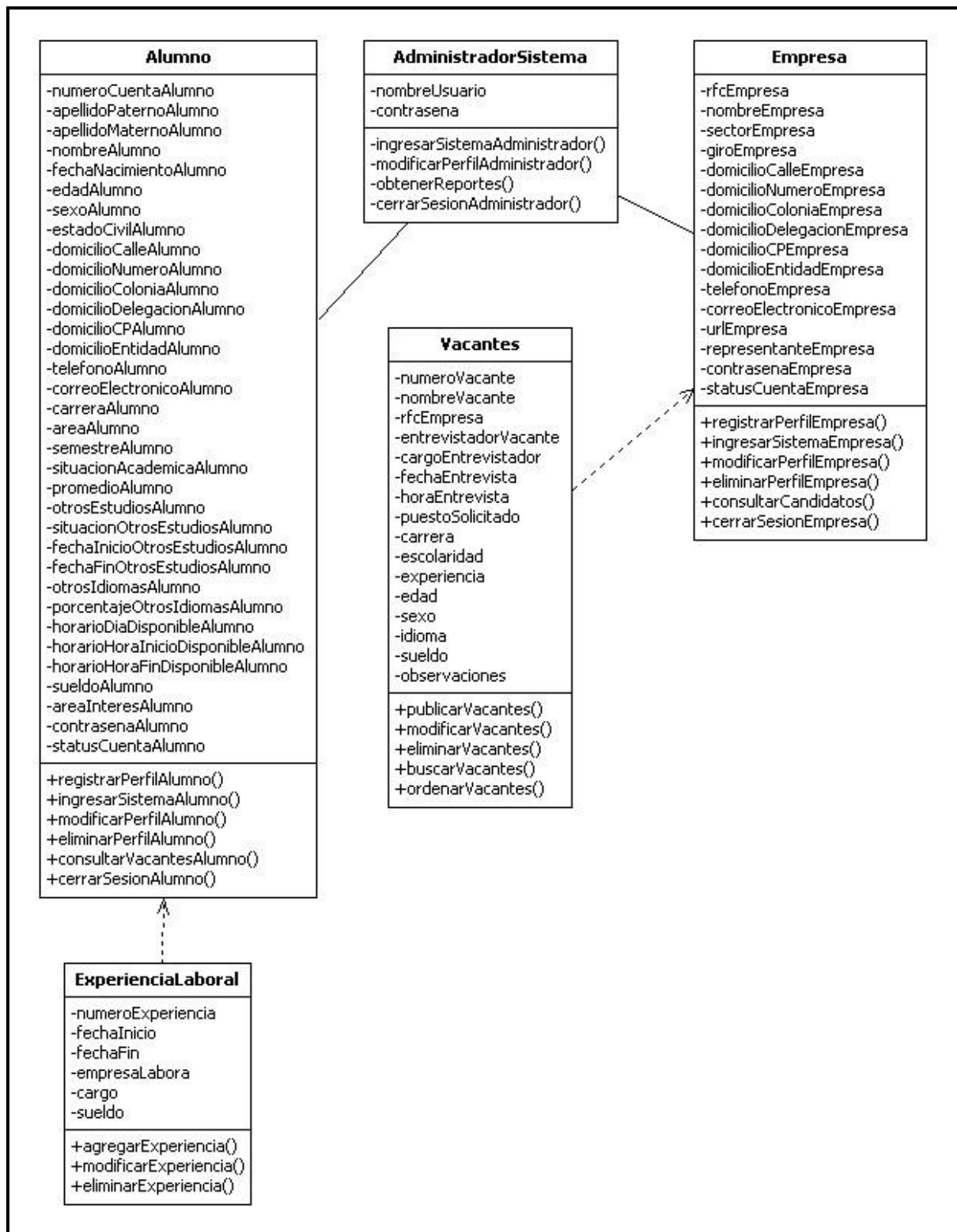


Figura 51. Diagrama de Clases del sistema.

6.8. Diagrama Entidad-Relación

El diagrama Entidad-Relación es una representación gráfica de la base de datos que se utilizará en el sistema, y aunque no está directamente ligada con la metodología RUP es necesario crear este diagrama, ya que de esta forma se sabe cómo va a estar desarrollada la base de datos.

La base de datos del sistema se planea desarrollar en MySQL v.5.5.10, el modelo Entidad-Relación se hará con el software MySQL Workbench v.5.2.33 CE. El cual es software libre.

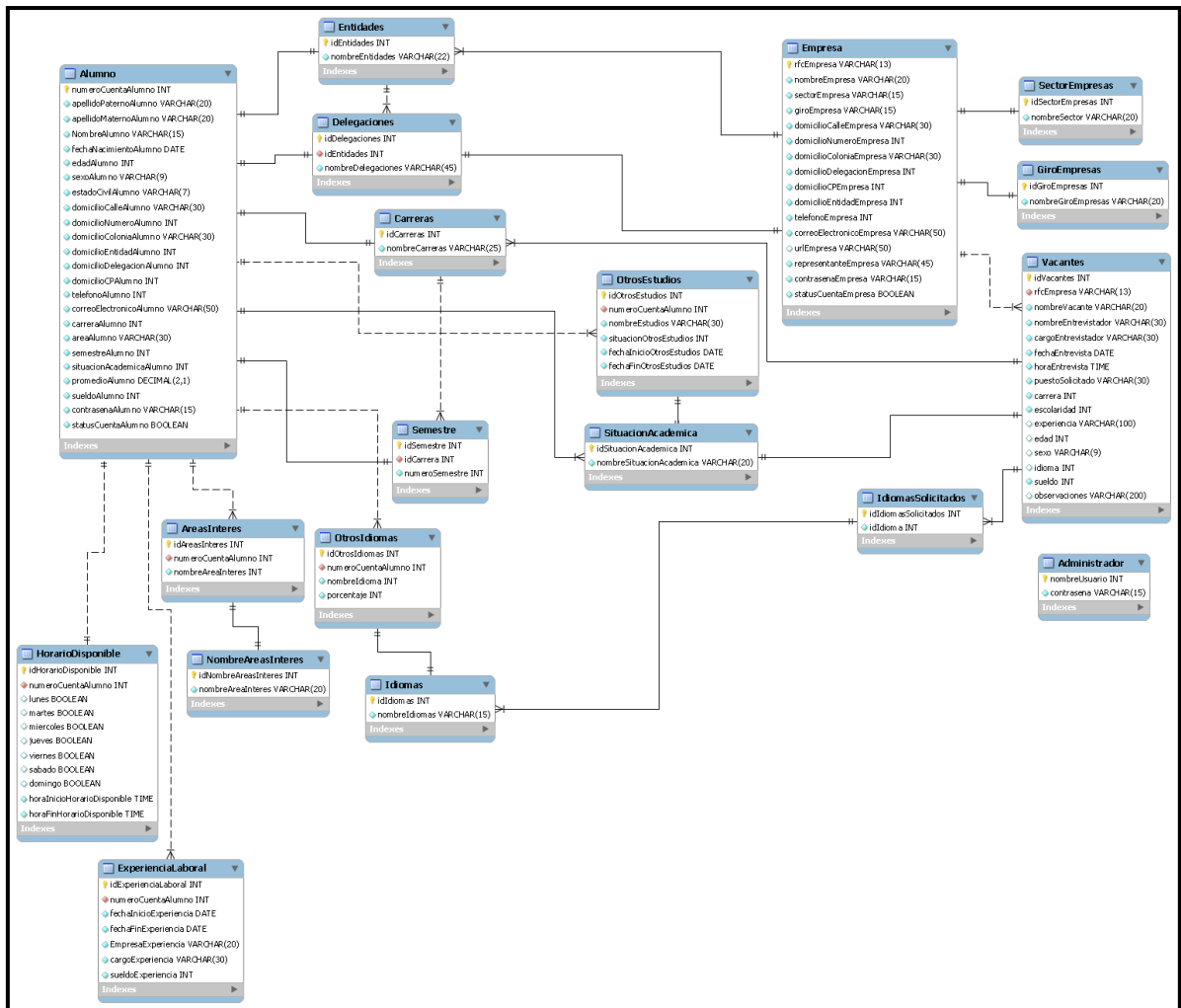


Figura 52. Diagrama Entidad-Relación del sistema.

Conclusiones y comentarios

Este trabajo nos permitió automatizar y agilizar el proceso de registro de perfiles de candidatos laborales (alumnos y egresados) y ofertantes de empleos (empresas, organizaciones y particulares) en la FES Cuautitlán; además de tener disponible la información en cualquier momento que se requiera, brindando un servicio de calidad, oportuno, eficaz y eficiente para la pronta incorporación de alumnos y egresados al mercado laboral.

Con este análisis pudimos desarrollar un sistema eficiente, que conserve la integridad de los datos, evitando ambigüedad, inconsistencia, incongruencia e incoherencia de los datos. Se desarrolló la documentación y los diagramas necesarios para los futuros procesos de programación e implementación del sistema.

El análisis presentado no sólo nos permitirá el diseño del sistema de bolsa de trabajo, sino que además nos permitió programar e implementar el sistema en línea de bolsa de trabajo para la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

Debido a que el sistema utilizado por Bolsa de Trabajo de la FES Cuautitlán implementado hoy en día es de tipo manual, esto es, mediante registros en hojas de papel, provoca diferentes errores como lo son: la redundancia de datos; datos no actualizados; la ambigüedad y; pérdida de información. Por lo anterior, al hacer este análisis y diseño de sistemas, se podrá desarrollar e implementar un sistema de información en línea para facilitar la difusión de las vacantes y perfiles de candidatos en tiempo real, con información actualizada, veraz y oportuna.

Los errores que se cometen frecuentemente en la información al llevar el procedimiento de manera manual son los siguientes:

- Duplicidad de datos.
- Ilegibilidad de los datos.
- Información no clara.
- Información incompleta.
- Información no disponible.
- Pérdida de datos.
- Datos no actualizados.
- Datos no confiables.

Por lo anterior es necesario implementar un sistema de información en línea para facilitar la difusión de las vacantes y perfiles de candidatos en tiempo real, con información actualizada, veraz y oportuna, estando al alcance de los interesados desde cualquier lugar donde se tenga acceso a una conexión a Internet, y de esa forma hacer eficiente la contratación de personal por parte de las empresas y organizaciones que buscan un perfil adecuado a sus necesidades, y, por otra parte, aumentar las oportunidades de empleo a alumnos y egresados, ayudándolos a su pronta incorporación al mercado laboral.

La metodología RUP es actualmente muy demandada en el mercado laboral para el desarrollo de software, por lo que aplicar dicha metodología crea una gran experiencia y auto aprendizaje, además de transmitir la suficiente información para las personas interesadas en el

tema, las cuales se pueden basar en el análisis y diseño del presente sistema para ejemplificar la metodología RUP.

La notación BPMN nos ayuda a generara diagramas de procesos sencillos de entender para el cliente. Es parecida al diagrama de flujo de datos, por lo que resulta muy familiar para los analistas y diseñadores de sistemas, además de las personas involucradas en el proyecto, aunque estas no tengan conocimientos profundos de computación y desarrollo de sistemas.

El análisis de sistemas es en esencia el levantamiento de requerimientos, ya que mediante técnicas de investigación se extrae información para determinar los requisitos que debe cumplir el sistema a desarrollar, y por lo tanto poder planear la manera en cómo ha de desarrollarse el sistema. Todo esto realizado por el analista de sistemas.

Una vez que hemos hecho el análisis del sistema, procedemos a diseñarlo, esto es, hacer los diagramas entendibles al programador para que este pueda codificarlo en el lenguaje de programación establecido. En este proyecto se utilizó la metodología UML para realizar los diagramas de Casos de Uso y Clases.

Se crea el diagrama Entidad-Relación, el cual es la representación gráfica de la base de datos que se ha de utilizar en el desarrollo del sistema.

Con el análisis y diseño del sistema en línea de bolsa de trabajo para la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán se solucionan los problemas anteriormente mencionados, para de esta

forma continuar con el desarrollo del sistema para implementarlo, y así ofrecer un mejor servicio a la comunidad universitaria.

Bibliografía

- Abrahamson, Pekka, Salo, Outi, Ronkainen, Jussi y Warsta, Juhani. (2002). *Agile Software Development Methods. Review and Analysis* [versión electrónica]. Espoo: VTT Publications 478. Recuperado el 13 de Agosto de 2010 en <http://www.pss-europe.com/P478.pdf>
- Alarcón, Raúl. (2000) *Diseño Orientado a Objetos con UML*. México: Grupo Eidos.
- BizAgi. (2010). <http://www.bizagi.com/>
- BizAgi. (2010). *BPMN. Business Process Modeling Notation*. Recuperado el 12 de Agosto de 2010 en <http://www.bizagi.com/docs/BPMNbyExampleSPA.pdf>
- Braude, Erick J. (2003). *Ingeniería de Software. Una Perspectiva Orientada a Objetos*. México: Alfaomega Grupo Editor.
- Ceballos, Francisco J. (2006). *Java 2. Curso de Programación* (3ª ed.). México: Alfaomega Grupo Editor.
- Ceballos, Francisco J. (2008). *Java 2. Interfaces Gráficas y Aplicaciones para Internet* (3ª ed.). México: Alfaomega Grupo Editor.
- Garimella, Kiran, Lees, Michael y Williams Bruce. (2008). *Introducción a BPM para Dummies. Edición Especial de Software AG*. Indiana: Wiley Publishing, Inc.
- Gómez, Cristina. (2003). *Diseño de Sistemas Software en UML*. Barcelona: Ediciones UPC.
- Kendall, Kennet E. y Kendall, Julie E. (2005). *Análisis y Diseño de Sistemas* (6ª ed.). México: Prentice Hall.

- Ochoa, Luis. (2001). *Sistemas de Información: Diseño de un Sistema de Información de Bolsa de Trabajo de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán*. Tesis de licenciatura sin publicación, Universidad Nacional Autónoma de México, Estado de México, México.
- Pressman, Roger S. (2002). *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico* (5ª ed.). España: McGraw Hill.
- QPR Software Plc. (2007). *QPR Process Guide. BPMN Modeling Guide*. Recuperado el 12 de Agosto de 2010 en <http://www.inst-informatica.pt/servicos/informacao-e-documentacao/biblioteca-digital/gestao-de-si-ti-1/bpm/QPR%20ProcessGuide%20-%20BPMN%20Modeling%20Guide.pdf>
- Rational Software. (1998). *Rational Unified Process. Best Practices for Software Development Teams* [version electrónica]. Recuperada el 13 de Agosto de 2010 en http://www.ibm.com/developerworks/rational/library/content/03July/1000/1251/1251_bestpractices_TP026B.pdf
- Real Academia Española. (2001). *Diccionario de la Lengua Española* (22ª ed.). España: Espasa Calpe.
- Rueda, Julio. (2006). *Aplicación de la Metodología RUP para el Desarrollo Rápido de Aplicaciones Basado en el Estándar J2EE*. Tesis de Licenciatura sin publicación. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- Schmuller, Joseph. (2000). *Aprendiendo UML en 24 horas*. México: Pearson Education.
- StarUML. (2011). *StarUML – The Open Source UML/MDA Platform*. Recuperado el 20 de Marzo de 2011 en <http://staruml.sourceforge.net/en/>