

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES
CARRERA DE INFORMATICA**



PROYECTO DE GRADO

**Selección y Evaluación de Personal
Caso: P. A. & Partners**

PARA OPTAR AL TITULO DE LICENCIATURA EN INFORMATICA

Postulante:

Mamani Nina Jeannette Mónica

Tutor Colectivo:

Lic. Efraín Silva Sanchez

Docente Revisor:

Lic. German Huanca Ticona

La Paz, Bolivia
2006



**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES
CARRERA DE INFORMÁTICA**



LA CARRERA DE INFORMÁTICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES PERTENECIENTE A LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS AUTORIZA EL USO DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO SI LOS PROPÓSITOS SON ESTRICTAMENTE ACADÉMICOS.

LICENCIA DE USO

El usuario está autorizado a:

- a) visualizar el documento mediante el uso de un ordenador o dispositivo móvil.
- b) copiar, almacenar o imprimir si ha de ser de uso exclusivamente personal y privado.
- c) copiar textualmente parte(s) de su contenido mencionando la fuente y/o haciendo la referencia correspondiente respetando normas de redacción e investigación.

El usuario no puede publicar, distribuir o realizar emisión o exhibición alguna de este material, sin la autorización correspondiente.

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. EL USO NO AUTORIZADO DE LOS CONTENIDOS PUBLICADOS EN ESTE SITIO DERIVARA EN EL INICIO DE ACCIONES LEGALES CONTEMPLADOS EN LA LEY DE DERECHOS DE AUTOR.

ÍNDICE ESPECÍFICO

CAPITULO 1 MARCO REFERENCIAL

1.1	INTRODUCCIÓN.....	7
1.2	ANTECEDENTES.....	8
1.3	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
1.4	OBJETIVOS.....	11
1.4.1	OBJETIVO GENERAL.....	11
1.4.2	OBJETIVO ESPECIFICO.....	11
1.5	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	12
1.5.1	JUSTIFICACIÓN TÉCNICA.....	12
1.5.2	JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA.....	13
1.5.3	JUSTIFICACIÓN SOCIAL.....	13
1.6	ALCANCES.....	13
1.7	APORTES.....	14

CAPITULO 2 MARCO TEORICO

2.1.	PROCESO DE SELECCIÓN Y EVALUACION DE PERSONAL.....	15
2.1.1	PUBLICACION.....	15
2.1.2	POSTULACIÓN.....	16
2.1.3	EVALUACIÓN CURRICULAR.....	16
2.1.4	EVALUACIÓN TECNICA Y PSICOMETRICA.....	16
2.1.5	ENTREVISTAS.....	16
2.2	TÉCNICA DE MODELADO POR OBJETOS.....	18
2.2.1	ANALISIS DE OBJETOS.....	19
2.2.1.1	DEFINICION DEL PROBLEMA.....	20
2.2.1.2	MODELO DE OBJETOS.....	20

a)	Identificación De Clases De Objetos.....	21
b)	Diccionario De Datos.....	22
c)	Identificación De Asociaciones.....	22
d)	Identificar Atributos de Objetos.....	23
e)	Organizar y Simplificar las Clases de Objetos Empleando la Herencia.....	24
f)	Iteración del Modelo De Objetos.....	24
2.2.1.3	MODELO DINÁMICO.....	25
a)	Preparación de Escenarios de Secuencias Típicas de Iteración.....	25
b)	Identificación y Seguimiento de Sucesos que Actúen entre Objetos.....	26
c)	Construcción Del Diagrama De Estados.....	27
d)	Correspondencia de sucesos entre objetos.....	28
2.2.1.4	MODELO FUNCIONAL.....	29
a)	Identificación De Valores De Entrada Y Salida.....	29
b)	Definición De Los Diagramas De Flujo De Datos.....	29
c)	Descripción De Funciones.....	31
d)	Identificación de restricciones entre objetos.....	31
2.2.1.5	ITERACION DEL ANÁLISIS.....	32
2.2.1.6	DOCUMENTO DE ANÁLISIS.....	33
2.2.2	DISEÑO.....	33
2.2.2.1	DISEÑO DEL SISTEMA.....	33
a)	Descomposición de un sistema entre subsistemas.....	34
b)	Identificación de la concurrencia.....	34
c)	Asignación de subsistemas a procesadores y a tareas.....	34
d)	Administración de almacenes de datos.....	35
e)	Manejo de recursos globales.....	35
f)	Selección de una implementación de control de software.....	35
g)	Manejo de las condiciones de contorno.....	36
h)	Establecimiento de Prioridades de Compensación.....	37
2.2.2.2	DISEÑO DE OBJETOS.....	37
2.2.3	IMPLEMENTACIÓN.....	37
2.3	TECNOLOGIA DE AGENTES DE SOFTWARE.....	38
2.3.1	POR QUÉ UTILIZAR AGENTES.....	39
2.3.2	FUNCIONES BASICAS DE LA TECNOLOGIA DE AGENTES.....	40
2.3.3	DESARROLLO DE AGENTES DE SOFTWARE.....	42
a)	Gestión de Redes y Sistemas.....	42
b)	Movilidad.....	42
c)	Correo y Mensajería.....	43

2.4	ARQUITECTURA CLIENTE/SERVIDOR.....	43
2.5	INGENIERÍA DE DESARROLLO WEB.	46
2.5.1	EL PROCESO DE INGENIERÍA WEB.....	46
2.5.2	CONTROL Y GARANTIA DE LA CALIDAD.....	48
2.5.3	CONTROL DE LA CONFIGURACION.....	48
2.6	CALIDAD DE LA INGENIERÍA DE SOFTWARE.....	49
2.6.1	FIABILIDAD.....	49
2.6.2	FUNCIONABILIDAD.....	50
2.6.3	PORTABILIDAD.....	51
2.6.4	RENDIMIENTO.....	52
2.6.5	MANTENIBILIDAD.....	52

CAPITULO 3 MARCO APLICATIVO

3.1	ESPECIFICACIONES DEL PROCESO DE SELECCIÓN Y EVALUACION DE PERSONAL.....	54
3.2	APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA OMT.....	55
3.2.1	ANÁLISIS DE OBJETOS.....	55
3.2.1.1	DEFINICION DEL PROBLEMA.....	55
a)	Proceso de Postulación.....	55
b)	Publicación de Convocatorias.....	55
c)	Proceso de Evaluación.....	56
3.2.1.2	MODELADO DE OBJETOS.....	57
a)	Identificación De Clases De Objetos.....	57
b)	Diccionario de Datos.....	57
c)	Identificación de Asociaciones.....	59
d)	Identificación de atributos de objetos.....	61
e)	Organizar y simplificar las clases de objetos empleando herencia.....	63
f)	Iteración del modelo de objetos.....	64
3.2.1.3	MODELO DINAMICO.....	65
a)	Preparación de escenario de secuencias.....	65
b)	Identificación y seguimiento de sucesos.....	67
c)	Construcción del diagrama de estados.....	70

d)	Correspondencia de sucesos entre objetos.....	70
3.2.1.4	MODELO FUNCIONAL.....	72
a)	Identificación de valores de entrada y salida.....	72
b)	Definición de los diagramas de flujo de datos.....	73
c)	Descripción de funciones.....	74
d)	Especificar criterios de optimización.....	77
3.2.1.5	ITERACION DEL ANÁLISIS.....	77
3.2.2	DISEÑO.....	78
3.2.2.1	DISEÑO DEL SISTEMA.....	78
a)	Descomposición del sistema en subsistemas.....	78
b)	Identificación de la concurrencia.....	78
c)	Asignación de subsistemas a procesadores y tareas.....	79
d)	Administración de almacenes de datos.....	79
e)	Selección de una implementación de control de software.....	80
f)	Manejo de las condiciones de contorno.....	81
g)	Establecimiento de prioridades de compensación.....	81
h)	Arquitectura del sistema.....	81
3.2.2.2	DISEÑO DE OBJETOS.....	83
3.2.3	IMPLEMENTACIÓN.....	83
a)	A cerca del código fuente.....	83
b)	De la base de datos.....	83
c)	De la interfaz de usuario.....	84
3.3	INCORPORACION DE AGENTES.....	88
3.4	ARQUITECTURA CLIENTE/SERVIDOR.....	89
3.4.1	ESQUEMA INTERNET.....	89
3.4.2	ESQUEMA INTRANET.....	89
3.4.3	ESQUEMA INTERNET / INTRANET.....	90
3.5	INGENIERÍA DE DESARROLLO WEB.....	91
a)	Formulación.....	92
b)	Planificación.....	92
c)	Análisis.....	92
d)	Modelización.....	92
e)	Generación de páginas.....	93
f)	Test.....	93
g)	Evaluación.....	93
3.6	INGENIERÍA DE SOFTWARE.....	93

3.6.1	FIABILIDAD	93
3.6.2	FUNCIONABILIDAD.....	96
2.6.1	PORTABILIDAD	98
3.6.4	RENDIMIENTO.....	98
3.6.5	MANTENIBILIDAD	98
3.7	COSTO Y BENEFICIO DEL SISTEMA.....	99
3.7.1	ESTIMACIÓN DEL COSTO DEL SOFTWARE.....	99
3.7.2	OTRAS ESTIMACIONES.....	100

CAPITULO 4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1.	CONCLUSIONES.....	101
4.2	RECOMENDACIONES.....	102

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

CAPITULO 1

MARCO REFERENCIAL

1.1 INTRODUCCIÓN

La evolución de la tecnología ha hecho posible la incorporación de la informática en todas las actividades que desarrolla el hombre y conforme se difunde con gran rapidez, por tanto se ha convertido en uno de los ejes principales de la sociedad moderna. Empresas e instituciones independientemente del carácter de su naturaleza, precisan contar con sistemas de información de acuerdo a sus necesidades, los cuales deben ser eficientes para el tratamiento de los datos e información, además también la necesidad de agilizar la información el intercambio de información este basado en la transmisión de datos sobre redes de comunicación y en algunos casos por Internet.

La contratación de personal en instituciones publicas y privadas carecen de credibilidad ante profesionales capaces por no tener la transparencia necesaria en este tipo de procesos de selección de personal, motivo por el cual muchas empresas solicitan los servicios de consultoras especializadas en el Selección y Evaluación de Personal, así tener la confianza de contratar el personal que cumpla con los requisitos del cargo.

En la actualidad, para muchas instituciones los sistemas de información basados en computadora son el corazón de las actividades cotidianas y objeto de gran consideración en la toma de decisiones [SENN, (1991)]. Este hecho permite reflejar la realidad del entorno de las instituciones y la necesidad de los sistemas de información para el procesamiento de grandes cantidades de datos, los cuales además deben ser integrados. El avance científico en cuanto a tecnologías de desarrollo de software permite aplicar nuevas y mejores metodologías, herramientas y lenguajes, para el desarrollo de sistemas de información basado en computadora.

Se puede mencionar la Metodología Orientada a Objetos OMT (Técnica de Modelado por Objetos), un modelo de datos orientado a objetos, el cual satisface inherentemente el objetivo de facilitar el diseño y desarrollo de sistemas de información complejos, sofisticados y muy grandes en la estructura de los datos, enfocando el modelo Cliente/Servidor de tres capas.

1.2 ANTECEDENTES

P.A. & Partners es una consultora especializada en recursos Humanos con una amplia experiencia en el sector público y privado, considerada líder en el uso de herramientas informáticas especializadas en procesos de selección y búsqueda de personal.

El servicio de **Selección de Personal y Head Hunting** (apuntar al blanco) que realiza P. A. & Partners es un respaldo seguro en la decisión de contratar un colaborador. Los beneficios directos que obtiene son los siguientes:

- Contar con un equipo multidisciplinario especializado en el área y con una larga experiencia.
- Obtención de candidatos evaluados uniforme y objetivamente, mediante técnicas especializadas.
- Absoluta reserva en el proceso tanto para la empresa como para los candidatos.
- Respuesta inmediata a las necesidades.
- Liberación de tiempo de los ejecutivos de la empresa.
- Aprovechamiento de un amplio conocimiento del comportamiento del mercado.

Realiza la elaboración de un perfil ideal para el cargo que esta vacante en la empresa contratadora y basados en él encuentra la persona que se adecua a las necesidades requeridas. Ofreciendo garantía total del servicio.

Head Hunting Cuando una empresa tiene un requerimiento específico de personal, puede optar por diferentes procesos de selección. Si la empresa apunta a un perfil de recurso humano específico, lo más rápido y adecuado es el método Head Hunting. Dentro de este marco, el servicio consiste en proporcionar personal de acuerdo al perfil requerido por el solicitante, para lograr tal objetivo se realiza una búsqueda tanto en la base de datos como a través de antecedentes de perfiles conocidos por anteriores postulaciones. Este proceso debe enmarcarse obligatoriamente dentro de la cultura de la empresa, debido a que una

persona puede rendir óptimamente en una empresa y en otra no, ya que sus valores pueden estar en desacuerdo con la cultura organizacional de la misma

Bajo estos antecedentes P.A. & Partners es considerada como una de las empresas consultora mas destacadas dentro de este ámbito, debido a su amplia experiencia en búsquedas y selecciones tanto menores como masivas, apoyados fuertemente de herramientas informáticas. Este tipo de procesos presenta una variedad de especificaciones distintas para cada proceso por lo cual es necesario tener un software estándar que pueda cumplir con todos estos requerimientos, el cual a diferencia de los trabajos mencionados anteriormente contara con una base de datos enfocada en el diseño y desarrollo de otras metodologías y herramientas, como la metodología Orientada a Objetos OMT.

Resulta evidente la ayuda que puede brindar la Informática en la labor que desempeñan empresas de selección de recursos humanos, sin embargo en el país se encuentra muy pocos sistemas desarrollados que satisfagan por completo las necesidades especificas de los mismos, algunas aplicaciones referentes al tema de Recursos Humanos (RR.HH.), en su gran mayoría trata de la administración y gestión, y no así acerca de la selección de personal desde la publicación de la convocatoria, toma de datos personales hasta la lista de finalistas de la convocatoria, algunos sistemas que podemos mencionar que no necesariamente reflejan el tema de aplicación son:

- ADAM es una aplicación completa y modular que permite una automatización total de la gestión del recurso humano. Los módulos de Operación y los Módulos de Gestión ADAM cubren los requerimientos de los usuarios para administrar al personal desde el reclutamiento del personal hasta su retiro.
- RHWeb es una de las primeras herramientas que automatiza el proceso de reclutamiento y selección de personal mediante cartera de reclutamiento, evaluación de personal

Uno de los trabajos realizados en la carrera de informática que podemos mencionar es: “Sistema de Seguimiento y Control e Información de Pacientes” para el Centro de Salud CIASE, el cual brinda toda la información de pacientes, incluyendo información para la administración como el SUMI, si bien este trabajo no es similar a un sistema de Selección de Personal, es considerado como referencia por utilizar la metodología OMT.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El inicio de los procesos de selección y búsqueda de personal, contenían un gran volumen de documentación física y mas aun para procesos masivos con una gran cantidad de personas que postulan a este tipo de convocatorias, motivo por el cual P.A. & Partners comenzó con las postulaciones vía Internet logrando convertirse en una consultora pionera en cuanto al uso de herramientas informáticas en nuestro país para este tipo de procesos.

Aun así este echo no fue suficiente pues sale este tipo de postulaciones solo como un tipo de ayuda complementaria al trabajo manual que realizan psicólogos, sin ser producto del análisis y diseño de sistemas de una metodología, motivo por el cual las postulación solo contienen captura de datos los cuales son bajados del servidor en formato de texto, lo que en una primera instancia era bueno para P.A. & Partners, pero la introducción del desarrollo de sistemas en tecnología Web, hacen que este tipo de postulación sean obsoletos, ya que los datos del postulante no se registra directamente en una base de datos, razón por la cual el formulario de postulación no puede editarse en el momento del llenado del formulario.

No poder editar los datos ya registrados por postulantes que anteriormente ya se presentaron a otras convocatorias, ocasiona duplicidad de datos, ya que dichos postulantes no pueden ingresar al formulario de postulación para solo poder actualizar sus datos, si no al contrario deben llenar todos sus datos como si fuese la primera vez que ingresan a el sitio Web de P.A. & Partners.

Por otra parte la base de datos actual es producto de la necesidad dada en el instante de tener que guardar los textos bajados del servidor, lo cual en un principio solo eran tablas que estaban separadas por proyectos y en una primera instancia solo para procesos masivos. Lo que ocasiono una dificultad al acceso de los datos ya que siempre que se buscaba el perfil profesional de algún candidato, se tenia que recordar en que proyecto había participado o en caso contrario revisar todas las tablas de los proyecto.

Todas las postulaciones se realizan por Internet, si una persona ingresa al formulario de postulación para otra convocatoria debe volver a llenar todo el formulario como si fuese la primera vez que postula en el sitio Web sin tener la opción de solo poder actualizar sus datos dependiendo del cargo al que postula.

Dentro de lo que es el proceso de selección de personal, comúnmente se tiene el proceso de evaluación curricular y psicométrica, para la cual se realiza algunos programas independientes y específicos solo para algunos procesos masivos, sin tomar en cuenta que estos tipos de evaluación se realizan para todos los procesos sean masivos o menores, cabe recalcar que este proceso de evaluación se la realiza de forma manual para los procesos menores.

Finalmente de la explicación anterior se concluye la siguiente formulación:

¿Cómo conseguir que P. A. & Partners pueda llegar a contar con una buena gestión para procesos de Selección y Evaluación de Personal y lograr un mejor manejo de la información completa, oportuna, sin duplicidad de datos, para el desarrollo de este tipo de procesos?

1.4 OBJETIVOS

El enfoque de los objetivos se basa en dos módulos o subsistemas a desarrollar:

- **Modulo de Captura de Datos**
- **Modulo de Evaluación**

Bajo estos dos puntos de vista se ha planteado la siguiente formulación de objetivos general y específico:

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar e implementar un **Sistema de información para la Selección y Evaluación de Personal** para tener una gestión optima de la administración de los datos de los postulantes.

1.4.2 OBJETIVO ESPECIFICO

Los objetivos específicos planteados a continuación, tienen su punto de origen en la lista de objetivos y el árbol de objetivos, los cuales pueden ser observados en los anexos que acompañan a este documento:

- Llevar a cabo todos los procesos de selección de personal apoyados por un sistema de información sin importar la cantidad de vacancias y personas que acuden a estas convocatorias ya sean procesos masivos o menores
- Contar con un sistema informático que contemple el desarrollo del sitio Web para que los postulantes no solo registren sus datos sino también puedan actualizarlos en el caso de que ya estén registrados en la base de datos.
- Contar con una base de datos única y organizada la cual apoye la automatización de cada uno de los procesos y servicios de la empresa.
- Reducir los procesos manuales de evaluación curricular y psicométrica, para la selección de personal

1.5 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Todos los países han optado por introducir la informática en sus modelos estratégicos de desarrollo, llevando adelante tareas complejas, ayudando en los trabajos de las industrias, el comercio, la agricultura, la ciencia, y en casi todas las actividades de investigación y de aplicación, produciendo presentación de servicios en diversas áreas. Las computadoras han entrado a formar parte también de la inclusión de Sistemas de Información en la Selección de personal y toma de datos para tal fin, donde se presentan en primera instancia como un instrumento de gran ayuda para el procesamiento de datos, convirtiéndolos en información significativa y oportuna para coadyuvar a la buena toma de decisiones.

Para poder especificar aun más los motivos del diseño de Sistemas de Información serán detallados tomando en cuenta los siguientes puntos:

1.5.1 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

Técnicamente el proyecto se justifica porque el sistema realizara una gestión de selección de personal. Este tipo de gestión contiene un elevado volumen de información. El uso de la tecnología empleada para el sistema de información de Búsqueda y Evaluación Curricular y Psicométrica de Personal, reducirá la carga de trabajo, contar con una base de datos consolidada que permite mejorar la información y acortar el tiempo del proceso.

1.5.2 JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

Esta justificación, se orienta a los beneficios económicos que desencadenara el desarrollo de este sistema para PA & Partners, el cual permitirá presentar una herramienta informática fuertemente sólida en la presentación de licitaciones y poder ganarlas.

El presente proyecto permitirá ganar tiempo por el uso de la computadora, disminuyendo de esta forma el tiempo de espera de los resultados del proceso para los postulantes, además, un sistema echo a medida sin ningún costo es buena alternativa para cualquier empresa.

1.5.3 JUSTIFICACIÓN SOCIAL

El proyecto se justifica en el aspecto social debido a que al mejorar los servicios de Selección y Evaluación de personal que P.A. & Partners realiza, mejorara la calidad del servicio social prestado a la población y para aquellas instituciones publicas y privadas que desean contar con un proceso claro y transparente en la selección de personal, además automatizado.

1.6 ALCANCES

El Sistema de Selección y Evaluación de Personal, se orienta al análisis, diseño e implementación en las instalaciones de PA & Partners.

La implementación de un sistema de computación debe tener una meta que cumplir, y esta puede resumirse en las perspectivas que los futuros usuarios tienen del mismo, para satisfacer ciertas insuficiencias de información o simplemente para agilizar ciertos procedimientos manuales mediante la automatización. El sistema propuesto incluirá los siguientes módulos, los cuales pretenden lograr alcanzar resultados esperados:

- a. **Módulo Captura Datos de Postulantes**, este realiza toda la captura de datos de los postulantes que asisten a llenar el formulario único de postulación de pre - selección de personal, mediante una pagina Web diseñada para este fin.

b. Módulo Evaluaciones, que se encarga de realizar las evaluaciones a los postulantes según el cargo al que postulan, especificando y seleccionando según los cursos realizados en el tema. Incluye tres tipos de evaluaciones: **Curricular**; la que debe contar con toda la documentación de respaldo presentada por el postulante. **Técnica y Psicométrica**; evaluada a través de pruebas escritas, los conocimientos generales y específicos establecidos para cada cargo en la convocatoria. **Entrevistas**; realizada a través de una entrevista personal estructurada cuyo propósito es complementar y confirmar los resultados obtenidos en etapas anteriores.

1.7 APORTES

El diseño e implementación de un sistema de información que posibilite el proceso claro y transparente en la selección y búsqueda de personal, que proporcionara información confiable y específica, fortaleciendo este tipo de gestión, contribuyendo con esta información a la toma de decisiones.

Innovar a procesos complejos para realizar aplicaciones informáticas en distintas áreas de la sociedad, como en este caso en el área de la Psicología de Recursos Humanos y la aplicación de las pruebas psicométricas y sus interpretaciones.

Introducir en la tecnología Web el concepto de agentes para ofrecer una ayuda cooperativa a cada postulante en el momento del envío de sus datos al servidor.

CAPITULO 2

MARCO TEORICO

2.1. PROCESO DE SELECCIÓN Y EVALUACION DE PERSONAL

La Selección y Evaluación de Personal (SEP) consta de pasos específicos que se siguen para decidir que postulante(s) cubrirán la o las vacancias disponibles para el o los cargos, aunque el número de pasos pueden variar de acuerdo a las especificaciones del cliente.

Principalmente un proceso SEP esta fundamentado en los siguientes pasos:

- Publicación.
- Postulación.
- Evaluación Curricular.
- Evaluación Técnica y Psicométrica.
- Entrevistas

2.1.1 PUBLICACION

La publicación es el punto de inicio de un proceso SEP, esta dependerá en primera instancia del cliente quien dará el perfil del cargo, siendo el evaluador quien detalla todos los puntos necesarios tales como requisitos fundamentales, competencias personales preguntas específicas, etc., una vez que el cliente aprueba todos estos detalles, la vacancia puede es publicada en el sitio Web www.pa-partners.com.

La publicación contiene las siguientes partes:

- Perfil del cargo, el cual contiene la información mínima de los requisitos de la vacancia. Mediante este perfil el postulante podrá saber si su formación y experiencia se ajusta al perfil buscado.
- Preguntas específicas, las cuales pueden estar o no en una publicación, las preguntas específicas apoyaran a la evaluación curricular.

2.1.2 POSTULACIÓN

Toda postulación es mediante el sitio Web en la cual si el postulante ya se encuentra registrado en la base de datos, solamente deberá confirmar su postulación y si no esta registrado en la base de datos tendrá la opción de registrar todos sus datos.

Para que una persona pueda formar parte de la base de datos, no necesariamente tendrá que estar vigente una publicación, ya que podrá registrar todos sus datos mediante la Base de Talentos, pudiendo ser parte de invitaciones a postulaciones y de búsquedas para alguna vacancia disponible.

2.1.3 EVALUACIÓN CURRICULAR

La Evaluación Curricular en una primera instancia estará respaldada de acuerdo a los registros de formación académica, experiencia laboral, conocimiento de idiomas, cursos adicionales, y respuestas a las preguntas específicas del cargo. Para los cuatro primeros el postulante deberá contrastar la información registrada con la documentación de respaldo frente a los requisitos establecidos para cada cargo en la convocatoria, la cual será presentada en la etapa de entrevista.

Para la evaluación curricular serán habilitados aquellos postulantes que cumplan TODOS los requisitos obligatorios para el (los) puesto (s) al (los) que postula.

2.1.4 EVALUACIÓN TECNICA Y PSICOMETRICA

En esta etapa del proceso los postulantes serán evaluados a través de pruebas escritas, evaluando así los conocimientos generales y específicos establecidos para cada puesto y se medirán las competencias mandatorias y específicas de cada cargo, mediante la aplicación de los test pertinentes. Pasaran a la etapa de entrevista no solo las personas que aprueben ambas evaluaciones, si no los mejores calificados.

2.1.5 ENTREVISTAS

El propósito de la entrevista es complementar y confirmar los resultados obtenidos en las etapas anteriores la cual se realizara a través de una entrevista personal estructurada. En esta fase se verificaran los documentos originales de las fotocopias simples enviadas al momento de postularse y se recabaran referencias laborales

El Sistema de calificación tendrá mas o menos la estructura siguiente ver Fig. 2.1 la cual podrá variar de acuerdo a las especificaciones del cliente. Las calificaciones dentro del proceso son acumulativas y se efectuaran sobre un total de 100 puntos, distribuidos de la siguiente manera (ver Fig. 2.1):

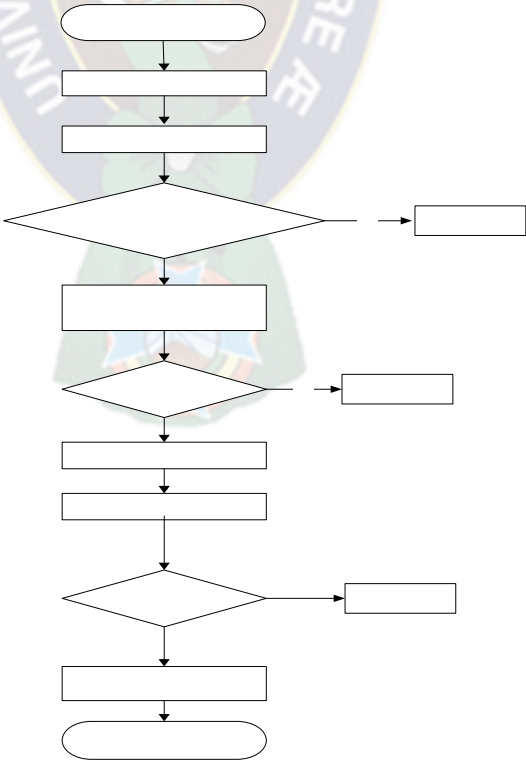
Figura 2.1: Asignación de Puntajes a Pruebas

Evaluación Curricular	15
Evaluación Técnica	35
Evaluación Psicológica	40
Entrevista	10
Total	100

Fuente: Elaboración Propia

Bajo este sistema de puntuación la terna de candidatos (as) finalistas estará conformada por los postulantes que obtengan los puntajes mas sobresalientes, de quienes se presentara un informe psicométrico final de los finalistas adjuntada la hoja de vida del postulante. Como se puedes observar en el siguiente flujo grama (ver Fig. 2.2):

Figura. 2.2: Diagrama de Flujo del Proceso SEP



Fuente: Dpto. de Recursos Humanos de P. A. & Partners

2.2 TÉCNICA DE MODELADO POR OBJETOS

El modelado y diseño orientado a objetos constituye una nueva forma de pensar acerca de problemas empleando modelos que se han organizado tomando como base de conceptos del mundo real. La construcción fundamental es el objeto que combina las estructuras de datos con los comportamientos en una entidad única.

Objet Modeling Technique (OMT) desarrollada por James Rumbaugh es la metodología que se ha seguido durante el desarrollo del proyecto. El análisis y diseño de OMT es Orientado a Objetos, se hace cargo de todo el ciclo de vida del software permitiendo la reutilización de componentes de software ya creados con anterioridad (objetos que pueden ser usados en diferentes aplicaciones y que se almacenan en bibliotecas de clase) y la facilidad de mantenimiento por ser el Software orientado a objetos de una estructura descompuesta, (ver Fig. 2.3)

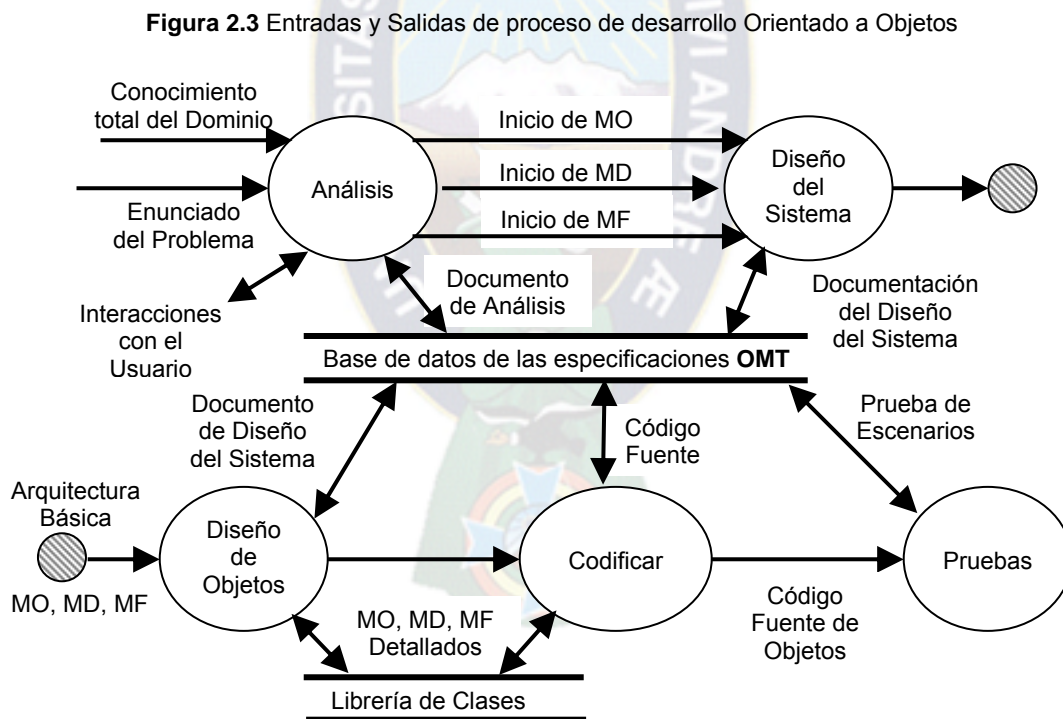
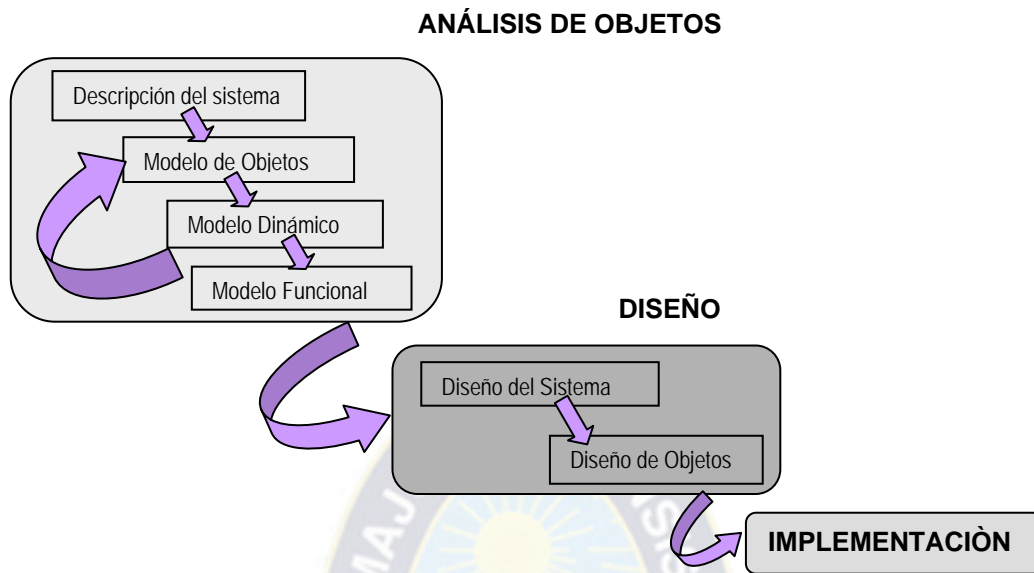


Figura 2.3 [Rumbaugh, 1995]

Tiene una fase de diseño no muy compleja y se centra mucho en el análisis. Es de las denominadas "dirigidas por los datos", divide el ciclo de vida del software en cuatro fases consecutivas: análisis de objetos, diseño del sistema, diseño de objetos e implementación (ver Fig. 2.4)

Figura 2.4 Ciclo de Vida OMT



Fuente: http://pisuerga.inf.ubu.es/icruzado/tfc/OMT_res.pdf

2.2.1 ANALISIS DE OBJETOS

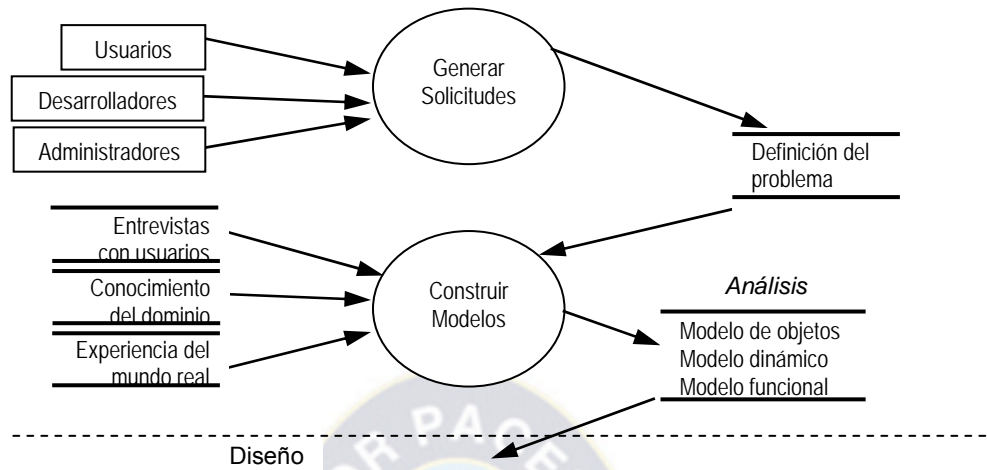
El Análisis es el primer paso para la obtención de un modelo de todo el dominio de la aplicación antes de la implementación. “El modelo de análisis tiene varios propósitos: clarificar los requisitos, proporcionar una base para el acuerdo entre el solicitante del software y el desarrollador del software, y llegar a ser el marco de trabajo para el posterior diseño e implementación”. [Rumbaugh, 1995].

La visión general del proceso de Análisis (Fig. 2.5), comienza con la definición del problema generada por clientes y posiblemente por los desarrolladores, formando así una base para refinar los requisitos reales.

Los pasos a seguir durante el proceso de análisis son:

1. Obtener y escribir una descripción inicial del problema.
2. Construir un modelo de objetos
3. Construir un modelo de dinámico
4. Construir un modelo funcional
5. Verificar, iterar y refinar los tres modelos

Figura 2.5 Visión general del proceso de análisis



Fuente: [Rumbaugh, 1995]

2.2.1.1 DEFINICION DEL PROBLEMA

El primer paso para desarrollar un sistema automatizado es describir el problema a partir del cual se puede establecer requisitos que no den lugar a dudas (rendimiento, funcionalidad, contexto,...), describiendo el problema. “la definición del problema debe indicar lo que hay que hacer, y no como hay que hacerlo. Debe ser una exposición de nuestras necesidades, y no una propuesta de solución” [Rumbaugh, 1995].

En toda la fase de análisis se describe el comportamiento del sistema como una “caja negra”.

2.2.1.2 MODELO DE OBJETOS

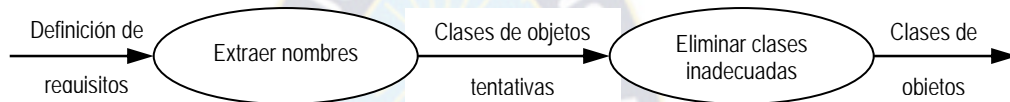
De acuerdo a la definición del problema el siguiente paso es la construcción de los diagramas de objetos con su diccionario de datos. Así se obtiene el modelo de objetos. En él se define la estructura de los objetos y clases así como las relaciones que les unen. Este modelo debe ser refinado por medio de la iteración.

El modelo de objetos muestra la estructura estática de datos correspondiente al sistema del mundo real, y la organiza en segmentos manejables describiendo clases objetos del mundo real, y sus relaciones entre sí, para llegar a esta estructura se identifican los siguientes pasos:

a) Identificación De Clases De Objetos.

En esta fase se da el paso inicial para construir el modelo de objetos, identificando todas las clases de objetos relevantes en el dominio de la aplicación. Es necesario poder identificar claramente y diferenciar entre clases y objetos, dentro de los cuales se encuentran entidades físicas como cosas empleados y maquinas, así como conceptos, los cuales deben tener sentido en la aplicación. Este proceso comienza enumerando los candidatos a clases de objetos los cuales están en la descripción escrita del problema, (Fig. 2.6).

Figura 2.6: Identificación de clases de objetos



Fuente: [Rumbaugh, 1995]

Un objeto es una representación detallada, concreta y particular de un “algo”. Tal representación determina su identidad, su estado y su comportamiento particular en un momento dado.

Las clases son declaraciones o abstracciones de objetos, lo que significa, que una clase es la definición de un objeto. Una clase se representa mediante una caja dividida en tres (Ver Fig. 2.7), en la parte superior se muestra el nombre de la clase, en la media los atributos y en la inferior las operaciones.

Figura 2.7. Representación de Clase



Fuente: Elaboración Propia

b) Diccionario De Datos.

Describiendo con precisión todas las entidades, asociaciones, atributos, operaciones y clases de objetos del modelo, así como el alcance, de la clase dentro del problema estudiado. Un banco de datos podría ser representado de la siguiente manera (ver fig. 2.8):

Figura 2.8. Diccionario de datos de la Clase Postulante

Postulante	Se refiere a la persona que postula al cargo vacante, el postulante debe cumplir con el perfil del cargo y a su vez este puede cumplir con los requisitos de otro cargo, los datos que introduce siempre deberán ser actualizados por este conforme a la preparación académica y/o laboral que vaya adquiriendo en el tiempo.
-------------------	---

Fuente: Elaboración Propia

c) Identificación De Asociaciones.

Las clases y los objetos no existen como entes aislados, es necesario identificar las asociaciones entre clases las que se representan con líneas, mientras las jerarquías de herencia con flechas dirigidas hacia la clase ancestro. Se pueden especificar roles, multiplicidad y grados de visibilidad.

La notación OMT para las asociaciones es una línea entre clases. Existen distintas formas de asociaciones, a continuación se detalla las utilizadas para el desarrollo del análisis y diseño de este trabajo.

- **Agregación.** La agregación nos denota una jerarquía de Todo-Parte, con la posibilidad de poder ir desde el todo hacia las partes. Se puede decir que la agregación es un tipo especial de asociación. La agregación puede o no indicarnos un contenido físico. Las agregaciones se dibujan igual que las asociaciones, salvo por un pequeño rombo que indica el extremo de ensamblaje de la relación (ver Fig. 2.9).

Figura 2.9. Relación de Agregación



Fuente: Elaboración Propia

- **Cualificada.** Una asociación cualificada relaciona dos clases de objetos y una cualificada, este es un atributo especial que reduce la multiplicidad efectiva de una asociación, las asociaciones 1 a N o N a M pueden ser cualificadas, las cuales también se pueden considerar como una forma de asociación ternaria. Un cualificador se dibuja en la forma de un cuadrado pequeño en el extremo de la línea de asociación que se encuentra más próximo a la clase a la cual califica (ver Fig. 2.10)

Figura 2.10. Relación Cualificada



Fuente: Elaboración Propia

- **Multiplicidad.** Para especificar la multiplicidad de una asociación hay que indicar la multiplicidad mínima y la multiplicidad máxima. La multiplicidad de una asociación determina cuantos objetos de cada tipo interviene en la relación

La figura 2.11 ilustra los distintos tipos de multiplicidad entre clases:

Figura 2.11. Notación de Multiplicidad de Asociación

Multiplicidad	Significado
—	Exactamente una
—●	Muchas (cero o más)
—○	Opcional (cero o una)
— ¹⁺	Una o más

Fuente: Elaboración Propia

d) Identificar Atributos de Objetos.

Los objetos poseen propiedades individuales que definen sus características. Para realizar este paso se deben considerar solo los atributos que estén directamente relacionados con una aplicación particular. En la figura 2.7 se puede observar la una un objeto de clase con sus respectivos atributos.

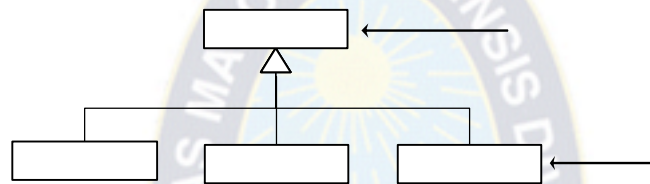
prueba

Se

e) Organizar y Simplificar las Clases de Objetos Empleando la Herencia.

La siguiente actividad es organizar las clases empleando la herencia para compartir una estructura en común. La herencia es un proceso por medio del cual un objeto puede adquirir las propiedades de otro, esto es importante por que permite dar soporte al concepto de clasificación. El concepto de herencia es el que se encarga de que un objeto se pueda considerar como una especialización de una clase mas general. La figura 2.12 muestra la notación de la herencia de clases de objetos.

Figura 2.12. Notación de Herencia de Clases de Objetos



Fuente: Elaboración Propia

La herencia se puede añadir en dos direcciones:

- Herencia por refinamiento ascendente, la cual se obtiene generalizando aspectos comunes de clases existentes en una superclase.
- Herencia por refinamiento descendente, se obtiene refinando las clases existentes para dar subclases especializadas.

f) Iteración del Modelo De Objetos.

Todo proceso de desarrollo de software es una continua iteración: las partes del modelo se encuentran en diferentes fases de acabado. Si se encuentra un error hay que volver a una etapa anterior, si es necesario para corregirlo. Y esto puede ocurrir en modelado dinámico y funcional.

El producto de los pasos descritos anteriormente, realizando las iteraciones y todas las refinaciones es el Diagrama de Modelo de Objetos final, el cual representa la estructura estática de los objetos, el cual es resultado de las siguientes operaciones.

Modelo de Objetos = Diagrama de modelo de objetos + diccionario de datos

2.2.1.3 MODELO DINÁMICO

A continuación se acomete la creación de un modelo dinámico para describir los aspectos de control y evolución de del sistema. Incluye un diagrama de eventos del sistema y un diagrama de estados por cada clase que tenga un comportamiento dinámico.

El modelo dinámico representa una información de control: las secuencias de sucesos, estados y operaciones que se producen dentro de un sistema de objetos. [Rumbaugh, 1995].

Rumbaugh identifica los siguientes pasos deben para elaborar este modelo:

a) Preparación de Escenarios de Secuencias Típicas de Iteración.

Figura 2.13. Escenario para el proceso de Postulación

1. El postulante ingresa a la dirección Web.
2. El servidor muestra la pagina Principal.
3. El postulante elige la vacancia a la que se postulara de la Lista de Convocatorias
4. El SEP muestra la pagina con el perfil del cargo.
5. El postulante pulsa el botón para postular a la vacancia.
6. El postulante ingresa al sistema SEP para registrar sus datos (como usuario nuevo)
7. El postulante registra todos los datos personales. Laborales, cursos adicionales, formación académica, conocimiento de otros idiomas, referencias laborales, y preguntas específicas del cargo, si las hay.
8. El postulante ingresa al sistema SEP para registrar sus datos (no recuerda si ya esta registrado en la base de datos)
9. El postulante ingresa el número de su CI.
10. SEP le envía un mail respondiendo a su consulta, si esta registrado en la base de datos, se le envía datos de ingreso para ingresar al SEP y actualizar sus datos, y finalmente responde las preguntas específicas del cargo, si las hay.
11. El postulante ingresa al sistema SEP para registrar sus datos (actualiza sus datos)
12. El postulante ingresa al SEP y actualiza sus datos, y finalmente responde las preguntas específicas del cargo, si las hay.
13. Una vez que el postulante confirma su postulación el SEP le envía un mail de respuesta, confirmando su postulación a la vacancia.
14. Si el postulante siguió correctamente todos los pasos recibe el mail de confirmación de su postulación.

Fuente: Elaboración Propia

Muestra una idea del comportamiento que se espera del sistema, considerando interacciones principales, formatos de visualización externa y los intercambios de información.

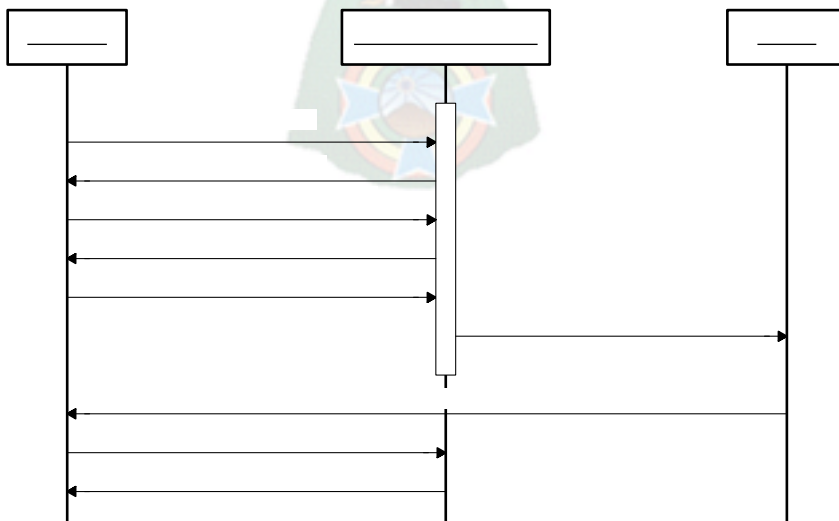
Un escenario es una secuencia de sucesos que se produce durante una ejecución concreta de un sistema. Los sucesos se producen siempre que se intercambia información entre un objeto del sistema y un agente externo. En la figura 2.13 podemos observar un ejemplo de escenario.

b) Identificación y Seguimiento de Sucesos que Actúen entre Objetos.

Todo suceso transmite información de un objeto a otro. Este paso consiste en identificar a los objetos emisores y receptores de cada suceso. La secuencia de sucesos y los objetos que intercambian sucesos se puede mostrara ambos en un escenario mejorado que se denomina un diagrama de seguimiento traza de sucesos (ver Fig. 2.14).

Se identifican todos los sucesos externos como: señales, entradas, decisiones, interrupciones, transacciones y acciones procedentes o destinadas al usuario o a dispositivos externos

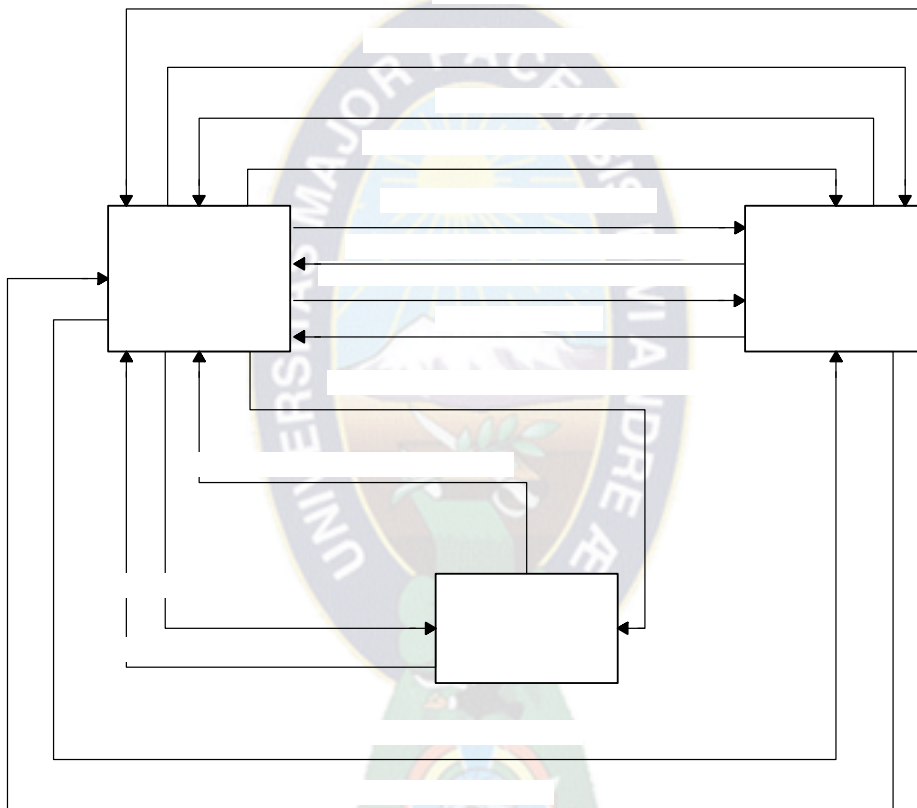
Figura 3.15 Diagrama de Trazado de sucesos para la Publicación de Vacancia



Fuente: Elaboración Propia

El diagrama de Flujo de Sucesos resume los sucesos habidos entre las clases, sin tener en cuenta la secuencia. Deben los sucesos precedentes de todos los escenarios incluyendo sucesos de error. Las vías del diagrama objetos muestra posibles flujos de información; las vías del diagrama de sucesos muestra posibles flujos de control. En la figura 2.15 se puede observar un ejemplo de diagrama de sucesos.

Figura 2.15 Diagrama de Flujo de sucesos para Evaluación



Fuente: Elaboración Propia

c) Construcción Del Diagrama De Estados.

Todos los objetos tiene un estado y este es el resultado de actividades previas ejecutadas por el objeto. Un diagrama de estados es un grafo que relaciona sucesos y estados, cuyos nodos son estados, y cuyos arcos dirigidos son transiciones rotuladas con nombres de sucesos. Los estados se representa como cuadros redondeados que contiene un nombre opcional, las transiciones se representan en forma de flechas desde el estado receptor hasta el estado de

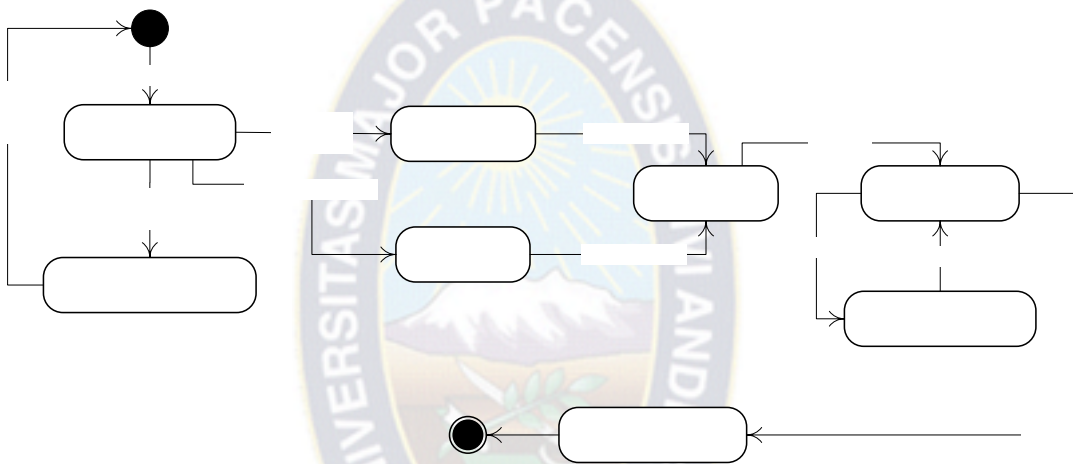
lista
 Selecciona
 Res
 registra resp
 solicita re
 envia datos p
 selecciona y regi
 lista

Evaluador

destino; el rotulo de la flecha es el nombre del suceso que de lugar a la transición. Todas las transiciones que salgan de un estado deben corresponde a sucesos distintos.

Para todas las clases de objetos que tengan un comportamiento no trivial debe prepararse un diagrama de estados que deberán mostrar los sucesos enviados y recibidos por los objetos. La figura 2.16 muestra un diagrama de estados que describe el comportamiento del proceso de postulación.

Figura 2.16. Diagrama de Estados para el proceso de postulación.



Fuente: Elaboración Propia

d) Correspondencia de sucesos entre objetos.

Una vez que los diagramas de estado para todas las clases están completos hay que comparar sucesos entre los mismos para la congruencia en el nivel del sistema. Las consideraciones a tener en cuenta son:

- Iniciar con **Datos**
- Todo suceso debería tener un emisor y un receptor. **obtenidos registrar postulante Postulante antiguo actualizar datos**
- Son sospechosos todos los estados sin predecesores o sucesores.
- Si se produce una entrada en un momento inoportuno se debe tener cuidado con errores de sincronización. **Postulante Postulante nuevo No recuerda datos registrar datos**

Todo lo mencionado en este punto es de fundamental importancia ya que el conjunto de diagramas de estado es lo que constituye el modelo dinámico". **solicitar datos de acceso**

El producto obtenido en el desarrollo del Modelo Dinámico será:

Modelo Dinámico = diagrama de estados + diagrama global de flujo de sucesos.

2.2.1.4 MODELO FUNCIONAL

El modelo funcional describe los cálculos existentes dentro del sistema siendo la tercera parte del trípode de modelado, junto con el modelo de objetos y con el modelo dinámico

El modelo funcional muestra la forma en que se derivan los valores producidos en el cálculo a partir de los valores introducidos, sin tener en cuenta el orden en el cual se calculan los valores. Consta de múltiples diagramas de flujo de datos, que muestran el flujo de valores desde las entradas externas, a través de las operaciones y almacenes internos de datos hasta las salidas externas, también incluye restricciones entre valores dentro del modelo de objetos.

Un modelo funcional consta de los siguientes pasos:

a) Identificación De Valores De Entrada Y Salida.

Enumerando valores de entrada y salida. Estos valores y de salida son los parámetros de los sucesos que se intercambian entre el sistema y el mundo exterior.

En el desarrollo del sistema SEP se puede mostrar como ejemplo de entrada de valores: cuando el postulante ingresa sus datos personales, académicos y laborales. Un ejemplo de salida de valores, es la confirmación de la postulación a la vacancia para el postulante.

b) Definición De Los Diagramas De Flujo De Datos.

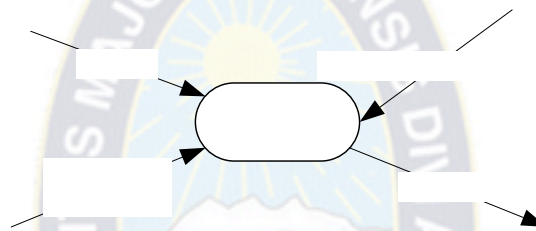
Un diagrama de flujo de datos (DFD) muestra las relaciones funcionales entre los valores calculados por un sistema incluyendo los valores introducidos, los obtenidos, y los almacenes internos de datos. Muestra el flujo de valores de datos

desde sus fuentes en los objetos mediante *procesos* que los transforman hasta sus destinos en otros objetos.

Para la construcción de DFD es necesario definir e identificar gráficamente los siguientes conceptos:

- **Procesos:** Un proceso transforma valores de datos, puede tener más de una salida. El proceso se dibuja en forma de una elipse como se puede observar en la figura 2.17

Figura 2.17. Representación de Proceso y Flujo de datos.



Fuente: Elaboración Propia

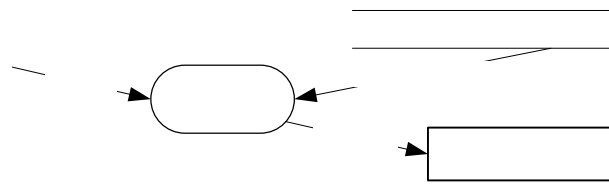
- **Flujo de datos:** Conecta la salida de un objeto o proceso con la entrada de otro objeto o proceso. Representa un valor de datos intermedio dentro de un cálculo que no es modificado por el flujo de datos. La representación grafica es una flecha entre el productor y el consumidor de ese valor de datos, rotulada con la descripción de los datos, (Ver fig. 2.18).
- **Actores:** Es un objeto activo que controla el DFD produciendo o consumiendo valores, están asociados a las entradas y salidas de los DFD' s. Los actores se representan como rectángulos para mostrar que son objetos como se puede observar en la figura 2.18.
- **Almacenes de Datos:** Es un objeto pasivo dentro de un DFD para su posterior utilización. A diferencia de los actores no generan ninguna operación por si mismos, si no que se limitan a responder solicitudes. Los almacenes de datos se dibujan en forma de dos líneas paralelas que contiene el nombre del almacén (Ver fig. 2.18).

Genera

Res

Respuestas
postulante

Figura 2.18. Representación de Actores y Almacenes de Datos



Fuente: Elaboración Propia

- **Flujo de Control:** Muestra todas las vías posibles de computación para los valores, es un valor Booleano que afecta a si un proceso es o no evaluado. El flujo de control no es un valor de entrada al proceso en sí, se muestran mediante líneas discontinuas que van desde un proceso que produce un valor Booleano hasta el que se esta controlando.

c) Descripción De Funciones.

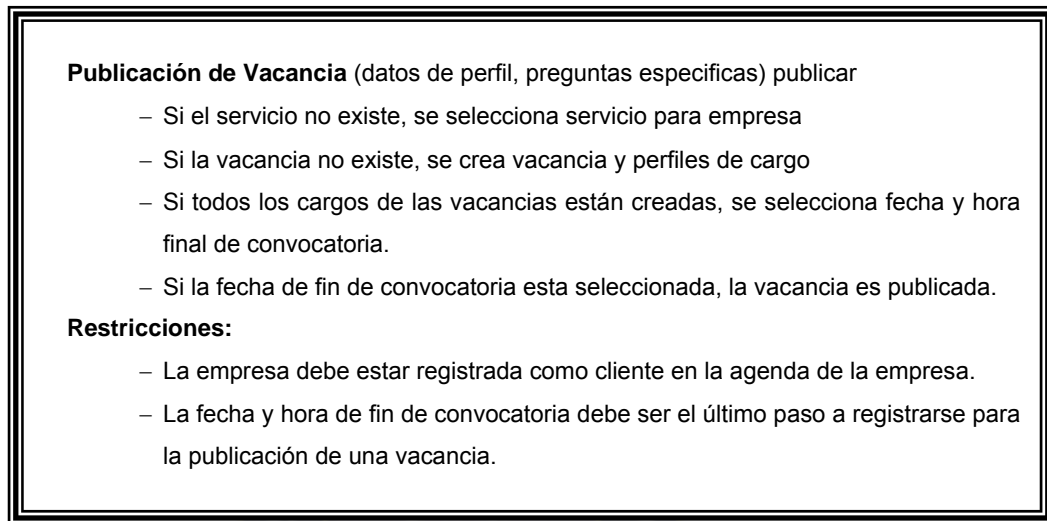
Cuando se ha refinado lo suficiente el DFD, hay que escribir una descripción de cada función. Cada función debe ser descrita, ya sea en lenguaje natural, ecuaciones matemáticas, pseudocódigo, tablas de decisión o en algún otro formato adecuado. Las descripción puede ser declarativa o de procedimientos. Las descripciones declarativas especifican las relaciones entre los valores de entrada y los de salida, y las relaciones entre valores de salida. Una descripción de procedimental especifica la función dado un algoritmo para calcularla, el propósito de este es solamente especificar lo que hace la función; durante la implementación, se puede reemplazar dicho algoritmo por cualquier otro que calcule los mismos valores. Las descripciones declarativas son preferibles a las procedimentales, por que no implican una implementación, pero si la descripción procedimental es mucho más fácil de escribir, debe ser utilizada. Un ejemplo de la descripción de funciones puede ser observado en el recuadro de la figura 2.19.

d) Identificación de restricciones entre objetos.

Las restricciones identificadas pueden ser dependencias funcionales entre los objetos que no están relacionados por una dependencia de entrada-salida, afectando a dos objetos a la vez. Las condiciones previas precondiciones

aplicadas a funciones son restricciones que deben satisfacer los valores de entrada, y las posteriores postcondiciones, son condiciones que se garantiza que serán cumplidas por los valores de salida. Hay que identificar los momentos o las condiciones en que estarán vigentes las restricciones.

Figura 2.19. Descripción de la función publicación de Vacancia



Fuente: Elaboración Propia

El documento que genera el modelo funcional es:

Modelo Funcional = Diagrama de Flujo de Datos + Restricciones

2.2.1.5 ITERACION DEL ANÁLISIS

Todo análisis complejo es construido por iteración en múltiples niveles esto consiste en preparar una primera aproximación al modelo y luego iterar el análisis a medida que mejore la comprensión del sistema.

- Es posible encontrar incongruencias y desequilibrios dentro de los modelos por lo que se deben iterar las distintas fases refinando las definiciones de los objetos y añadiendo los detalles que se hubieran pasado por alto en la primera pasada. En el proceso de iteración es importante:
 - ✓ Examinar detalladamente estructuras que resulten engorrosas y que aparentemente no encajen bien.

- ✓ Considerar una reestructuración del modelo teniendo en cuenta los cambios que parezcan oportunos a partir de atributos incorrectos.
 - ✓ Eliminar objetos que parecían útiles en un principio y ahora no lo son.
- Cuando el análisis ha concluido su resultado sustituye la definición del modelo original dando origen a un modelo que sirve como base para el diseño. El modelo final debe ser revisado por el solicitante y verificado por expertos del dominio.

2.2.1.6 DOCUMENTO DE ANÁLISIS

El propósito del análisis es especificar por completo el problema y el dominio de la aplicación sin incorporar ningún rastro hacia una implementación

Así el documento que genera el análisis contiene:

Documento de Análisis = definición del problema + modelo de objetos + modelo dinámico + modelo funcional.

2.2.2 DISEÑO

La fase de diseño esta compuesta por dos etapas:

- Diseño del Sistema
- Diseño de Objetos

2.2.2.1 DISEÑO DEL SISTEMA

Durante en diseño de sistemas se selecciona la estructura de alto nivel del sistema. Existen varias arquitecturas canónicas que pueden servir como un punto de inicio adecuado. El paradigma orientado a objetos no introduce vistas especiales en el diseño del sistema, pero se incluye para tener una cobertura completa del proceso de desarrollo de software. Los pasos son:

- a. Descomposición de un sistema en subsistemas.
- b. Identificar la concurrencia inherente al problema.
- c. Asignar los subsistemas a los procesadores y tareas.
- d. Seleccionar una aproximación para la administración de almacenes de datos
- e. Manejar el acceso a recursos globales.
- f. Seleccionar la implementación de control en software.
- g. Manejar las condiciones de contorno.
- h. Establecer la compensación de prioridades.

a) Descomposición de un sistema entre subsistemas.

Debido a la complejidad que suelen tener los sistemas de información, es bastante aconsejable dividir el sistema en un pequeño número de componentes. En todas las aplicaciones, salvo en las más pequeñas el primer paso para diseñar un sistema consiste en dividir el sistema en subsistemas los cuales tienen propiedades en común con el sistema. Cada subsistema posee una interfaz bien definida con el resto del sistema, la cual identifica la forma de todas las interacciones y el flujo de información entre los subsistemas.

b) Identificación de la concurrencia.

En el modelo del análisis al igual que en el mundo real y en el hardware todos los objetos son concurrentes. Sin embargo en una implementación no, puesto que el procesador no puede dar soporte a todos los objetos. En la práctica se puede implementar muchos objetos en un único procesador si los objetos pueden estar activos a la vez. Es importante identificar los objetos que deben estar activados concurrentemente, y los objetos que tienen actividad que sea mutuamente exclusiva, los cuales están plegados por un único hilo de control o tarea. Para ello se observará el modelo dinámico en el que se sabrá si dos objetos son concurrentes cuando puedan recibir eventos al mismo tiempo sin interactuar.

c) Asignación de subsistemas a procesadores y a tareas.

Cada subsistema concurrente se debe asociar a una unidad de hardware. Donde se deberá:

- Estimar las necesidades de rendimiento y los recursos necesarios para satisfacerlas.
- Seleccionar las implementaciones de hardware o software para los subsistemas.
- Asignar los subsistemas de software a los procesadores de para satisfacer las necesidades de rendimiento y minimizar la comunicación entre procesadores.
- Determinar las conexiones de unidades físicas que implementan los subsistemas.

d) Administración de almacenes de datos.

Los almacenes de datos dentro de un sistema proporcionan puntos de separación entre los subsistemas con interfaces bien definidas. Los almacenes de datos pueden combinar estructuras de datos, archivos y bases de datos implementados en memoria o discos.

e) Manejo de recursos globales.

Es necesario identificar los recursos globales y determinar mecanismos para controlar el acceso a ellos. Si el recurso es físico se puede auto controlar a si mismo estableciendo un protocolo para obtener el acceso dentro de un sistema concurrente. Si el recurso es una entidad lógica el acceso puede provocar conflictos en un entorno compartido. Todo recurso global debe ser poseído por un objeto guardián que controle el acceso al recurso global. Cuando el tiempo es crítico en una aplicación y el coste de pasar todo acceso a un recurso por un objeto guardián resulta excesivo, se pueden situar bloqueos en subconjuntos del recurso. Un bloqueo es un objeto lógico asociado con algún subconjunto del recurso que proporciona a quien lo posea el derecho de acceder al recurso directamente.

f) Selección de una implementación de control de software.

Durante el análisis todas las interacciones se muestran como sucesos entre objetos. El control del hardware se parece mucho al modelo del análisis, aunque es necesario escoger entre varias maneras de implementar el control de software.

Aun cuando no exista una necesidad lógica de que todos los subsistemas utilicen la misma implementación, lo normal es que se seleccione un único estilo de control.

g) Manejo de las condiciones de contorno.

La mayoría del diseño trata del comportamiento, no obstante es preciso considerar también las condiciones de contorno, es decir se trata de considerar como se hace la iniciación, terminación y como reapodera a las fallas.

- *Inicialización.* Que ocurre al inicializarse la aplicación y como se realiza la conexión inicial al servidor. El sistema debe traerse desde un estado inicial de reposo hasta una situación estacionaria mantenible. Entre las cosas que hay que iniciar se incluyen los datos constantes, parámetros, variables globales, tareas, objetos guardianes y posiblemente la propia jerarquía de clases.
- *Terminación.* Que ocurre cuando finaliza la aplicación y le desconexión con el servidor. La terminación suele ser más sencilla que la iniciación, porque hay muchos objetos internos que se pueden, simplemente, abandonar. Las tareas deben liberar aquellos recursos externos que hubiera reservado. En un sistema concurrente cada tarea debe notificar a las demás su conclusión.
- *Fallos.* Es necesario ver que ocurre cuando se producen los errores. Cuando se esta tratando con aplicaciones que se ejecutan en equipos diferentes a través de Internet los cuales no pueden ser controlados tales como: el navegador que va ha usar el usuario y las utilidades que este ofrece; las capacidades del equipo con el que va ha conectarse o la velocidad de la conexión. Por esta razón es necesario controlar estos tipos de errores en la fase de diseño sobre todo cuando se trabaja con animaciones o datos en las que las características temporales y de sincronización tengan una vital importancia. Un fallo es la terminación no planeada de un sistema. Los fallos pueden surgir de los errores del usuario, del agotamiento de recurso del sistema, o de algún fallo catastrófico externo.

h) Establecimiento de Prioridades de Compensación.

Un aspecto esencial de la arquitectura del sistema es establecer prioridades de compensación entre tiempo y espacio, hardware y software, sencillez y generalidad, y eficiencia y mantenibilidad. Para esto no debe considerarse solo el software en si mismo sino también el proceso de desarrollo. Se debe tener en cuenta que hay varias clases de sistemas que se encuentran con frecuencia y para los cuales existen entornos de arquitectura estándar

El documento que proporciona el diseño de sistema es:

Documento de diseño del sistema = Estructura de la Arquitectura básica del sistema + decisiones estratégicas de alto nivel.

2.2.2.2 DISEÑO DE OBJETOS

Durante esta fase existe un desplazamiento del foco de atención desde los conceptos de aplicación hasta los conceptos de la computadora haciendo hincapié en las estructuras de datos y los algoritmos necesarios para implementar cada una de las clases.

No se parte de cero, sino que las operaciones identificadas durante el análisis deben expresarse en forma de algoritmos sencillos optimizados así la estructura del modelo de objetos con el objetivo de lograr una implementación eficiente y optimizar medidas importantes de rendimiento.

2.2.3 IMPLEMENTACIÓN

Durante la implementación, según Rumbaugh las clases de objetos y las relaciones desarrolladas durante su diseño se traducen finalmente a un lenguaje de programación en concreto, a una base de datos o a una implementación en hardware.

La programación debería ser una parte relativamente pequeña del ciclo de desarrollo y fundamentalmente mecánica porque todas las decisiones importantes deberán hacerse durante el diseño. El lenguaje de destino influye una cierta medida sobre las decisiones

de diseño pero este no debería depender de la estructura final de un lenguaje de programación. Durante la implementación es importante respetar las buenas ideas de la ingeniería del software, de tal manera que el seguimiento hasta el diseño sea sencillo y de tal forma que el sistema implementado siga siendo flexible y extensible.

La programación debería ser una parte relativamente pequeña del ciclo de vida y fundamentalmente mecánica porque todas las decisiones importantes deberán hacerse durante el diseño. Durante la implementación es importante respetar las buenas ideas de la ingeniería de software. Es posible aplicar conceptos orientada a objetos a lo largo de todo el ciclo de vida de desarrollo del sistema, desde el análisis hasta la implementación pasando por el diseño.

La implementación debe ser relativamente sencilla y directa, ya que todas las decisiones han sido hechas en las etapas previas.

El paradigma orientado a objetos es versátil. No solo proporciona una base para el diseño de sistemas y para el código de programación, sino que también se puede utilizar para diseñar bases de datos. Es posible utilizar bases de datos jerárquicas, en red, relacionales y orientadas a objetos.

Los Sistemas de Administración de Bases de Datos (DBMS) jerárquicos y en red resultan eficientes pero difíciles de utilizar. Los DBMS relacionales presentan la base desde un nivel de abstracción superior al de las jerárquicas y redes y son más fáciles de utilizar. Estas están basadas en un único concepto: "las tablas".

En cuanto a los DBMS orientados a objetos podemos decir que reúne dos tecnologías: la administración de bases de datos y la programación orientada a objetos.

2.3 TECNOLOGIA DE AGENTES DE SOFTWARE

Desde un punto de vista de evolución tecnológica, se puede decir que los conceptos que constituyen la teoría de agentes derivan del desarrollo de áreas de la informática muy diferentes. Los orígenes de la tecnología de agentes comienzan con la Inteligencia Artificial Distribuida (IAD), pero podemos decir que el concepto de agente como entidad computacional aislada se tiene, evolucionando desde la IAD, debido a conceptos de la Ingeniería del Software.

Los agentes de software (o agentes inteligentes o simplemente agentes) son entidades computacionales autónomas que están dirigidas a por objetivos e insertas en un entorno que pueden percibir y actuar sobre él.

Según Franklin y Graesser [Franklin 1996]: "Un agente es un sistema situado en un entorno, del que forma parte; puede percibir dicho entorno y realizar operaciones sobre este, a lo largo del tiempo a fin de satisfacer sus objetivos, y como consecuencia de esto afecta a lo que percibirá en el futuro"

En la Figura 2.20 se representan esquemáticamente las relaciones entre las principales áreas que conforman la base de la teoría de agentes.



Fuente: <http://estadistico.com/subcap2>

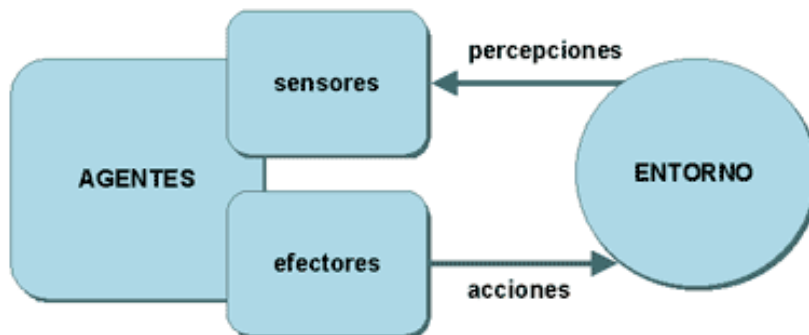
2.3.1 POR QUÉ UTILIZAR AGENTES

La necesidad de construir aplicaciones complejas compuestas de multitud de subsistemas que interaccionan entre sí es el marco de la distribución de la inteligencia en diversos agentes. En este tipo de sistemas, la utilización de agentes y técnicas multiagente permite la gestión inteligente de un sistema complejo, coordinando los distintos subsistemas que lo componen e integrando objetivos particulares de cada subsistema en un objetivo común. Este tipo de sistemas se están empleando en

problemas físicamente distribuidos, cuando la complejidad de la solución requiere de experiencia muy heterogénea (involucra problemas muy distintos), o cuando la complejidad del problema es tal que el sistema debe adaptarse a cambios en la estructura o en el entorno.

Dentro de este campo emergente es importante clarificar la diferencia entre un sistema basado en agentes y un sistema multiagente. Un sistema basado en agentes, es aquel que utiliza el concepto de agente como mecanismo de abstracción pero podría ser implementado con estructuras software tradicionales, sin embargo un sistema multiagente es aquel que se diseña e implementa pensando en que estará compuesto por varios agentes que interactuarán entre sí, de forma que juntos permitan alcanzar la funcionalidad deseada. En este caso se exige un esfuerzo de abstracción en el diseño, identificar mecanismos de aprendizaje, coordinación, negociación, etc.

Figura 2.21. Esquema de funcionamiento de un Agente



Fuente: <http://estadistico.com/subcap2>

2.3.2 FUNCIONES BASICAS DE LA TECNOLOGIA DE AGENTES

Las dos principales facetas que distinguen a los agentes software del desarrollo software tradicional son la inteligencia y la agencia.

La dimensión de inteligencia representa el grado en el cual la aplicación utiliza razonamiento, aprendizaje y otras técnicas para interpretar la información o conocimiento al cual tiene acceso. Esta dimensión tiene diferentes aproximaciones desde una inteligencia marginal a otra muy avanzada. Las formas más modestas de inteligencia permiten al usuario expresar sus preferencias. En un nivel superior se tiene

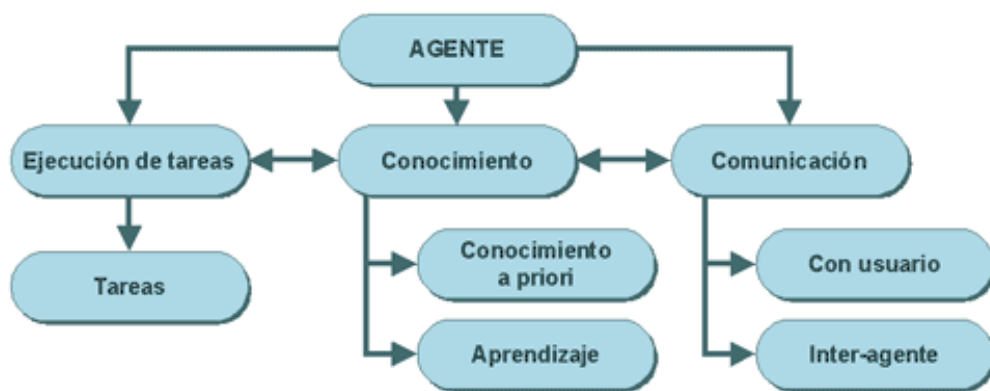
una formalización de un conjunto de reglas de razonamiento que combinadas con conocimiento a corto y largo plazo, en un proceso de inferencia, puede conducir a la toma de alguna acción. El tercer y último paso es la capacidad del agente de modificar su capacidad de razonamiento en la base de un nuevo conocimiento derivado de un amplio rango de fuentes, esto es, aprender.

La otra dimensión es la agencia, que es el grado en el cual el agente puede percibir su entorno y actuar en él. La agencia es lo que define al software que se desarrolla como agente, es decir, que para que un programa sea un agente tiene que tener autonomía, habilidad social, reactividad y proactividad.

Por tanto, desde un punto de vista del usuario, un agente software puede ser caracterizado por llevar a cabo las siguientes funciones:

- **Ejecución de Tareas:** La capacidad de realizar tareas son las destrezas que el agente posee para lograr sus objetivos.
- **Conocimiento de su entorno:** El conocimiento del entorno debe de ser introducido o construido por el desarrollador. Algunos agentes además adquieren su conocimiento por aprendizaje.
- **Capacidad de Comunicación:** Se distingue dos tipos de comunicación, la interacción con el usuario, y la que se refiere a comunicación interagente.

Figura 2.22. Funciones De un Agente



Fuente: <http://estadistico.com/subcap2>

2.3.3 DESARROLLO DE AGENTES DE SOFTWARE

Empresas, como IBM o Microsoft, están realizando investigaciones en el área de los agentes fundamentalmente en aplicaciones de agentes básicas para poder mostrar resultados en un corto espacio de tiempo.

En estos momentos el desarrollo se está llevando a cabo en distintos tipos de agentes, y en varias áreas identificadas como las más prometedoras para la aplicación de esta tecnología.

a) **Gestión de Redes y Sistemas.**

La gestión de sistemas y redes es una de las primeras áreas que están recibiendo el impacto de la tecnología de los agentes inteligentes. El creciente uso de la arquitectura cliente/servidor ha intensificado la complejidad de los sistemas utilizados. Los usuarios que hacen uso de estos sistemas (principalmente operadores y administradores de sistemas) necesitan una gestión más simplificada para afrontar la creciente complejidad. La tecnología de los agentes puede ser usada para mejorar el software de gestión de sistemas. Por ejemplo, pueden ayudar a filtrar y a realizar acciones automáticas a un alto nivel de abstracción. Además pueden ser usados para gestionar grandes configuraciones dinámicamente.

b) **Movilidad.**

De la misma manera que la informática ha evolucionado de la máquina centralizada hacia las redes, los usuarios lo han hecho hacia una mayor movilidad. Ahora no sólo se precisa un acceso a los recursos de la red desde cualquier ubicación, sino que además este acceso debe ser satisfactorio a pesar de las limitaciones del ancho de banda que presenta la tecnología móvil tales como la comunicación sin cables. Los agentes inteligentes que en este caso residen en la red y no en los ordenadores de los usuarios pueden gestionar estas necesidades. Además los agentes pueden procesar datos y mandar únicamente respuestas comprimidas a los usuarios, más que sobrecargar la red con grandes cantidades de datos sin procesar.

c) Correo y Mensajería.

El software de mensajería (como por ejemplo, las aplicaciones de correo electrónico) ha ido evolucionando para mejorar el servicio de los usuarios y es un área donde la introducción de la tecnología de los agentes inteligentes parece muy propicia ya que el futuro de estas aplicaciones pasa por la delegación de la toma de decisiones del usuario en el agente de correo. Los usuarios precisan de utilidades que automáticamente organicen el correo electrónico, y en el futuro, incluso debería gestionar todo el correo de una persona como si fuera ella misma. Los agentes inteligentes pueden hacer posible todo esto mediante reglas de gestión del correo, y permitiendo a los agentes inteligentes operar en nombre de los usuarios de acuerdo a dichas reglas. En el futuro será posible que los agentes deduzcan estas reglas observando el comportamiento del usuario e intentando encontrar los patrones del usuario.

2.4 ARQUITECTURA CLIENTE/SERVIDOR

El concepto de cliente/servidor proporciona una forma eficiente de utilizar todos los recursos de maquina, de tal forma que la seguridad y fiabilidad que proporcionan los entornos mainframe se traspasa a la red de área local. A esto hay que añadir la ventaja de la potencia y simplicidad de los ordenadores personales.

La arquitectura cliente/servidor es un modelo para el desarrollo de sistemas de información, en el que las transacciones se dividen en procesos independientes que cooperan entre si para intercambiar información, servicios o recursos. Se denomina cliente al proceso que inicia el dialogo o solicita el recurso y servidor al proceso que responde a las solicitudes.

Es el modelo de interacción más común entre aplicaciones de una red. No forma parte de los conceptos de la Internet como los protocolos IP, TCP o UDP, sin embargo todos los servicios estándares de alto nivel propuestos en Internet funcionan según este modelo. Los principales componentes de esta arquitectura son los Clientes, los Servidores y la infraestructura de comunicaciones. En este modelo las aplicaciones se dividen de forma que el servidor contiene la parte que debe ser compartida por varios usuarios, y en el cliente permanece solo lo particular de cada usuario.

Los clientes interactúan con el usuarios, usualmente en forma grafica. Finalmente se comunican con procesos auxiliares que se encargan de establecer conexión con el servidor, enviar el pedido, recibir la respuesta, manejar en fallas y realizar actividades de sincronización y de seguridad.

Los clientes realizan generalmente funciones como:

- Manejo de la interfaz del usuario.
- Captura y validación de los datos de entrada.
- Generación de consultas e informes sobre las bases de datos.

Los servidores proporcionan un servicio al cliente y devuelven los resultados. En algunos casos existen procesos auxiliares que se encargan de recibir las solicitudes del cliente, verifica la protección, activar un proceso servidor para satisfacer el pedido, recibir su respuesta y enviarla al cliente. Además, deben manejar los interbloques, la recuperación ante fallas, y otros aspectos afines. Por las razones anteriores, la plataforma computacional asociada con los servidores es más poderosa que la de los clientes. Por esta razón se utilizan PCs poderosas, estaciones de trabajo, minicomputadores o sistemas grandes. Además deben manejar servicios como administración de red, mensajes, control y administración de la entrada de sistemas (“login”), auditoria y recuperación. Usualmente en los servidores existe algún tipo de bases de datos. En cierta circunstancias ese tema designara a una maquina. Este será el caso si dicha maquina esta dedicada a un servidor particular, como es el caso de este trabajo.

Por su parte los servidores realizan, entre otras las siguientes funciones:

- Gestión de periféricos compartidos.
- Control de accesos concurrentes a bases de datos compartidas.
- Enlaces de comunicaciones con otras redes de área local o extensa.
- Siempre que un cliente requiere un servicio lo solicita al servidor correspondiente y este, le responde proporcionándolo. Normalmente, pero no necesariamente, el cliente

y el servidor están ubicados en distintos procesadores. Los clientes se suelen situar en ordenadores personales y/o estaciones de trabajo y los servidores en procesadores departamentales o de grupo.

Para que los clientes y los servidores puedan comunicarse se requiere una infraestructura de comunicaciones, la cual proporciona los mecanismos básicos de direccionamiento y transporte. La mayoría de los sistemas cliente/servidor actuales, se basan en redes locales y por lo tanto utilizan protocolos no orientados a conexión, lo cual implica que las aplicaciones deben hacer las verificaciones. La red debe tener características adecuadas de desempeño, confiabilidad, transparencia y administración.

Entre las principales características de la arquitectura cliente servidor e pueden destacar las siguientes:

- El servidor presenta a todos sus clientes una interfase única y bien definida.
- El cliente no necesita reconocer a lógica del servidor, solo su interfase externa.
- El cliente no depende de la ubicación física del servidor, ni del tipo de equipo físico en el que se encuentra, ni de su sistema operativo.
- Los cambios en el servidor implican pocos o ningún cambio en el cliente.

Figura 2.24. Esquema Cliente/Servidor



Fuente: <http://www.uca.es/indice.htm>

Esta arquitectura Cliente/Servidor tiene más ventajas, como ser:

- El rendimiento de la aplicación de las bases de datos, la capacidad ya no depende solamente de la capacidad individual del sistema cliente.
- La seguridad en datos es otra de las mejoras ya que el usuario no tiene acceso directo a los datos.
- Reduce en gran medida el tráfico de la red
- Finalmente la independencia del usuario, ya no tiene que escribir en el lenguaje proporcionado por el DBMS

2.5 INGENIERÍA DE DESARROLLO WEB.

El Internet y la Word-Wide Web, es un ambiente heterogéneo, ampliamente difundido por el mundo, distribuido y en red. La plataforma Web ha evolucionado progresivamente y paso a ser una aglomeración de documentos con aglomeración de documentos con información estática programada con información estática.

La ingeniería Web es el proceso de utilizado para crear, implantar y mantener aplicaciones y sistemas Web de alta calidad. Murugesan promotor inicial del establecimiento de la Ingeniería Web como nueva disciplina, da la siguiente definición:

La Ingeniería Web es el proceso para crear, implantar y mantener aplicaciones y sistemas Web de alta calidad. Con esta breve definición se puede abordar un aspecto clave de cualquier proyecto como es determinar que tipo de proceso es más adecuado en función de las características del mismo.

2.5.1 EL PROCESO DE INGENIERÍA WEB

Características como inmediatez y evolución y crecimiento continuos, llevan a un proceso incremental y evolutivo que permite que el usuario se involucre activamente facilitando el desarrollo de productos que se ajustan mucho lo que este busca y necesita. Según Pressman [Pressman1998] las tareas abajo enumerada. Dichas tareas serian aplicables a cualquier aplicación Web, independientemente del tamaño complejidad de la misma.

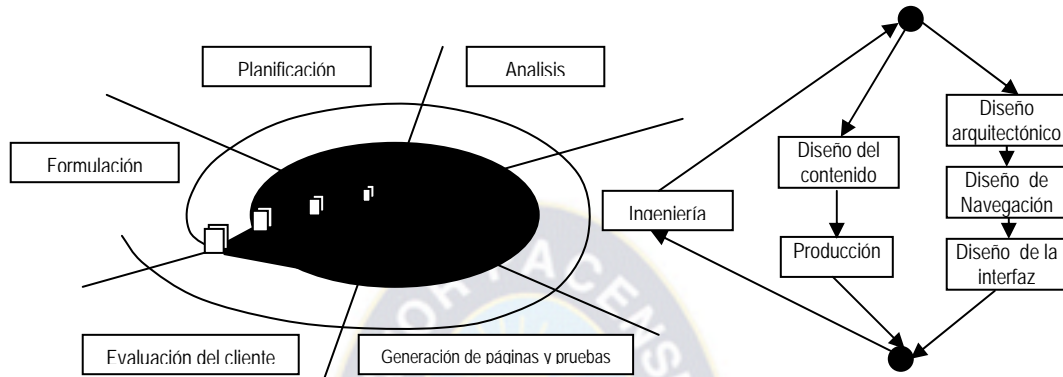
Las actividades que forman parte del proceso son:

- a) Formulación
- b) Planificación
- c) Análisis
- d) Modelización
- e) Generación de páginas
- f) Test
- g) Evaluación

- a)** La formulación identifica objetivos y establece el alcance de la primera entrega.
- b)** La planificación genera la estimación del coste general del proyecto, la evaluación de riesgos y el coste de calendario del desarrollo y fechas de entrega.
- c)** El análisis específico los requerimientos de e identifica el contenido.
- d)** La modelización se compone de dos secuencias paralelas de tareas. Una consiste en el diseño y producción del contenido que forma parte de la aplicación. La otra, en el diseño de la arquitectura, navegación e interfaz. Independientemente del valor del contenido y servicios prestados, una buena interfaz mejora la percepción que el usuario tiene de estos.
- e)** En la generación de páginas se integra contenido, arquitectura, navegación e interfaz para crear estática o dinámicamente e aspecto mas visible de la aplicación, las paginas.
- f)** El Test busca errores a todas los niveles: contenido funcional, navegacional, rendimiento, etc. El hecho de que las aplicaciones residan en la red, y que ínter operen en plataformas muy distintas, hace que el proceso de test sea especialmente difícil.
- g)** Finalmente el resultado el sometido a la evaluación del cliente.

Según Presuman las características de sistemas y aplicaciones basados en Web influyen en el proceso de Ingeniería Web. El modelo del proceso de la Ingeniería Web puede ser observado en la figura 2.23.

Figura 2.23. Modelo del proceso de Ingeniería Web



Fuente: [Pressman1998]

2.5.2 CONTROL Y GARANTIA DE LA CALIDAD

Una de las tareas colaterales que forman parte del proceso es el Control y Gestión de la Calidad (CGC). Todas las actividades CGC de la ingeniería de software tradicional como son: establecimiento y supervisión de estándares, revisiones técnicas formales, análisis, seguimiento y registro de informes, etc. son igualmente aplicables a la Ingeniería Web. Sin embargo, en la Web toman especial relevancia para valorar la calidad de aspectos como: Usabilidad, Funcionabilidad, Fiabilidad, Seguridad, Eficiencia y Mantenibilidad [OLSO 2001].

2.5.3 CONTROL DE LA CONFIGURACION.

Establecer mecanismos adecuados de control de la configuración para la Ingeniería Web es uno de los mayores desafíos a los que esta nueva disciplina se enfrenta. La Web tiene características únicas que demandan estrategias y herramientas nuevas. Hay cuatro aspectos importantes a tener en cuenta en el desarrollo de tácticas de control de la configuración para la Web [DAR 1999]: *Contenido*: Considerando la dinamicidad con la que el contenido se genera, es una tarea compleja organizar racionalmente los objetos que forman la configuración y establecer mecanismos de control. *Personal*: Cualquiera realiza cambios. Hay mucho personal no especializado que no reconoce la importancia

que tiene el control del cambio. *Estabilidad*: Es común encontrar aplicaciones que de un día para otro crecen considerablemente. Sin embargo las técnicas de control no escalan de forma adecuada. *Política*: ¿Quién posee la información? ¿Quién asume la responsabilidad y coste de mantenerla?

2.6 CALIDAD DE LA INGENIERÍA DE SOFTWARE

La calidad de la ingeniería de software es el grado con el que un sistema, componente o proceso cumple con los requerimientos especificados y las necesidades o expectativas del cliente o usuario.

2.6.1 FIABILIDAD

La fiabilidad de un programa de computadora es un elemento importante de su calidad general. Si un programa falla frecuentemente y repetidamente en su funcionamiento, no importa si el resto de los factores de calidad son aceptados.

La fiabilidad del software se define en términos estadísticos como “la probabilidad de operación libre de fallos de un programa de computadora en un entorno determinado y durante un tiempo específico” [MIO1987].

Para poder establecer la fiabilidad se toma en cuenta dos casos:

Caso 1: Si n componentes que funcionan independientemente, están conectados en serie y si la i -ésimo componente tiene la confiabilidad $R_i(t)$, la confiabilidad $R(t)$ del sistema completo esta dado por:

$$R(t) = R_1(t) R_2(t) R_3(t) \dots R_n(t)$$

Caso 2: Si n componentes que funcionan independientemente, están conectados en paralelo, y si la i -ésimo componente tiene la confiabilidad $R_i(t)$, la confiabilidad $R(t)$ del sistema esta dado por:

$$R(t) = 1 - \{1 - R_1(t)\} \{1 - R_2(t)\} \{1 - R_3(t)\} \dots \{1 - R_n(t)\}$$

Como $R(t)$ se halla en un intervalo de tiempo, se puede aplicar la distribución exponencial para su calculo como se muestra a continuación:

$$R(t) = e^{-\lambda t}$$

Donde:

$R(t)$ = Fiabilidad del Subsistema

λ = Error o tasa constante de fallas

t = Tiempo de operación del sistema

2.6.2 FUNCIONABILIDAD

Las medidas de la funcionalidad están dadas por la aplicación como valor de normalización. Ya que la funcionalidad no se puede medir directamente, se debe derivar indirectamente mediante otras medidas directas. Albertch [Albretch1979] sugiere una medida para la funcionalidad, a la cual llama Punto de Función (PF), los PF se computan según los siguientes datos de entrada, bajo cinco características de dominio de información, ver figura 2.25.

Figura 2.25. Computación de Métricas de punto de funciones

Características de dominio de información		Factor de ponderación				
Parámetro de Medición	Cuenta	Simple	Medio	Complejo		
Numero de entradas de usuario	<input type="text"/>	*	3	4	6	<input type="text"/>
Numero de salidas de usuario	<input type="text"/>	*	4	5	7	<input type="text"/>
Numero de consultas de usuario	<input type="text"/>	*	3	4	6	<input type="text"/>
Numero de archivos	<input type="text"/>	*	7	10	15	<input type="text"/>
Numero de interfaces externas	<input type="text"/>	*	5	7	10	<input type="text"/>
Cuenta = Total						<input type="text"/>

Fuente: [Pressman1998]

Cada uno de los parámetros de medición se valora evaluando el conjunto de características y capacidades del programa, la generalidad de las funciones entregadas y la seguridad del sistema global.

Para calcular el punto de función (PF), se utiliza la relación siguiente:

$$PF = \text{cuenta-total} * (\text{Fiabilidad} + \text{Margen de error} * \sum f_i)$$

De donde cuenta-total es la suma de todas las entradas obtenidas en la figura 2.25.

Se obtiene f_i ($i=1$ a 14) “son valores de ajuste de la complejidad” según respuestas a preguntas destacadas en la tabla 2.1, cada f_i debe ser calificada en una escala de 0 a 5, así $\sum f_i$ es la sumatoria de la calificación de cada pregunta.

Tabla 2.1 Computación de Puntos de Función

Evaluar cada factor en una escala de 0 a 5					
0	1	2	3	4	5
Sin influencia	Incidental	Moderado	Medio	Significativo	Esencial
Nº	Cuestionario				
1	¿Requiere el sistema copias de seguridad y de recuperación fiable?				
2	¿Se requiere comunicación de datos?				
3	¿Existe funciones de procesamiento distribuido?				
4	¿Es crítico el rendimiento?				
5	¿Se ejecutara el sistema en un entorno operativo existente y fuertemente utilizado?				
6	¿Requiere entrada de datos interactiva?				
7	¿Requiere la entrada de datos interactiva que las transacciones de entrada se lleven a cabo sobre múltiples pantallas u operaciones?				
8	¿Se actualizan los archivos maestros de forma interactiva?				
9	¿Son complejas las entradas, las salidas, los archivos o las peticiones?				
10	¿Es complejo el procesamiento interno?				
11	¿Se ha diseñado el código para ser reutilizado?				
12	¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación?				
13	¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones en distintas organizaciones?				
14	¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizada por el usuario?				

Fuente: [Pressman1998]

2.6.3 PORTABILIDAD

La portabilidad se da cuando un sistema es ejecutado o implementado en un nuevo ambiente, basado sobre una versión existente tanto de software como de hardware, un concepto adecuado de portabilidad esta descrito por (Mc Call, Richard y Walter, 1977), indicando: “Portabilidad es el esfuerzo necesario para transferir el programa de un entorno de un sistema de hardware y/o software a otro”

Para realizar la medición del grado de portabilidad (GP), se hace uso de la siguiente ecuación:

$$GP = 1 - (\text{costo de transportar} / \text{costo de re-desarrollo})$$

Esta ecuación permite obtener el grado de portabilidad de un sistema, para el cual se tiene las siguientes conclusiones:

Si $GP > 0$, significa que la portabilidad del sistema es mas rentable que el re-desarrollo.

Si $GP = 1$, quiere decir que la portabilidad del sistema es perfecta.

2.6.4 RENDIMIENTO

El rendimiento se mide por la velocidad de procesamiento, tiempo de respuesta, consumo de recursos, rendimiento efectivo total y eficacia.

Las consideraciones de rendimiento abarcan los requisitos de tiempo de respuesta y de procesamiento.

2.6.5 MANTENIBILIDAD

La mantenibilidad se centra en el cambio que va asociado a la corrección de errores, a las adaptaciones requeridas a medida que evoluciona el software y a cambios debido a las mejoras producidas por los requerimientos cambiantes del cliente.

El estándar IEEE982.1-1988[IEE94] sugiere un índice de madurez del software (IMS) que proporciona una indicación de la estabilidad de un producto de software (basada en los cambios que ocurren con cada versión del producto). [Pressman1998].

Para el mantenimiento de software las métricas diseñadas son explícitamente para actividades de mantenimiento, las cuales están basadas en los cambios que ocurren con cada versión del producto. A partir de lo anteriormente expuesto, se determina la siguiente información:

M_t = Numero de módulos en la versión actual.

F_c = Numero de módulos en la versión actual que se han cambiado.

F_a = Numero de módulos en la versión actual que se han dañado.

F_d = Numero de módulos en la versión anterior que se han borrado en la versión actual

El índice de madurez del software se calcula de la siguiente manera:

$$IMS = [M_t - (F_c + F_a + F_d)] / M_t$$

A medida que el (IMS) se aproxima a 1,0 entonces el producto empieza a estabilizarse.



CAPITULO 3

MARCO APLICATIVO

3.1 ESPECIFICACIONES DEL PROCESO DE SELECCIÓN Y EVALUACION DE PERSONAL

Para recabar las especificaciones de los requerimientos para la aplicación, se vio por conveniente ser parte de los usuarios del futuro sistema, llegando a si a tener total conocimiento de los procesos y tareas para desarrollar el sistema. Llegando a si a determinar los siguientes requerimientos:

- **Publicación de Convocatorias.** Las publicaciones para cada convocatoria son realizadas por Internet, las cuales tienen un perfil específico para cada cargo y pueden o no tener preguntas específicas para el cargo.
- **Postulación.** Las postulaciones son directamente por Internet, para ser registrados en la base de datos, no se reciben postulaciones físicas. Para el postulante deben estar disponibles sus datos, si es que ya se habían registrado anteriormente. Para así solo actualizarlos y confirmar su postulación a una nueva vacancia.
- **Evaluación Curricular.** Es realizada para poder seleccionar a todos los postulantes que cumplen con el perfil de la convocatoria.
- **Evaluación Psicométrica y Técnica.** Se realiza pruebas a todos los postulantes que hayan pasado la evaluación curricular. Es necesario tener un registro del resultado de las evaluaciones que se realizan en cada proceso de selección de personal.
- **Entrevistas.** Las entrevistas son realizadas a los mejores calificados para el cargo. Siendo también necesario contar con un registro del resultado de las mismas. Para la elaboración del perfil final del postulante para el cargo.
- **Almacenamiento de Datos.** Toda información generada en el proceso de Selección de Personal. Desde la publicación de la vacancia hasta la presentación de los finalistas

debe ser almacenada en la base de datos del sistema. La información que alimenta la base de datos proviene de los postulantes y de todo el proceso de Selección y Evaluación de Personal.

Además también el almacenamiento de datos proviene de los datos de los clientes, para quienes se realiza la Selección y Evaluación de Personal y otras consultorías de Recursos Humanos propias de P. A. & Partners.

3.2 APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA OMT.

3.2.1 ANÁLISIS DE OBJETOS

3.2.1.1 DEFINICION DEL PROBLEMA

Cada empresa o consultora de Recursos Humanos puede tener una distinta metodología para los procesos de Selección de Personal, por lo que fue conveniente formar parte del equipo de trabajo, logrando seguir paso a paso.

Para poder realizar el levantamiento de información se vio conveniente formar parte del equipo de trabajo de principio a fin de un proceso de selección de personal, logrando seguir paso a paso cada etapa, la cual puede cambiar de acuerdo a las especificaciones del cliente, información a cerca del proceso de selección de personal.

De acuerdo a la definición de la problemática expuesta en el Capítulo 1 se presenta la esquematización de la misma según la metodología.

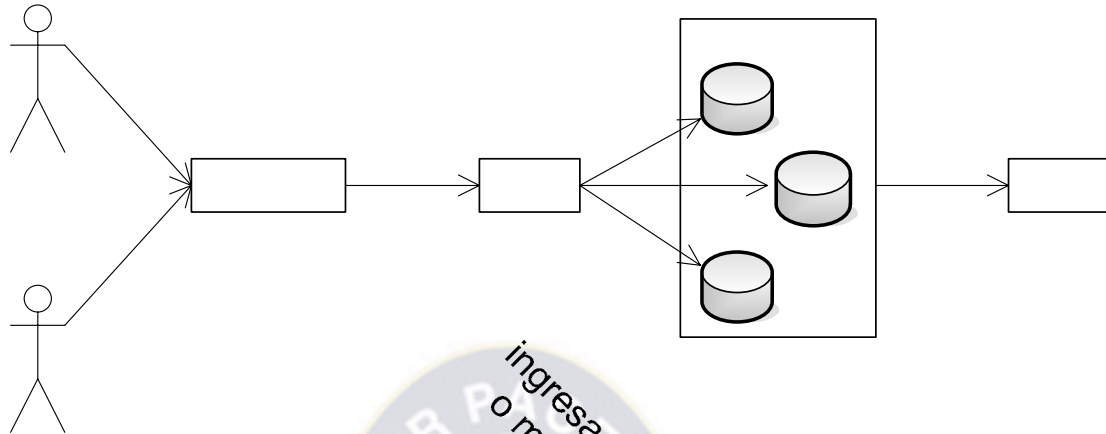
a) Proceso de Postulación.

La figura 3.1 muestra la problemática identificada para el proceso de postulación.

b) Publicación de Convocatorias.

La figura 3.2 muestra la problemática identificada para el proceso de publicación de convocatoria.

Figura 3.1 Proceso de Postulación



Fuente: Elaboración Propia

Postulante Nuevo

Figura 3.2 Proceso de Publicación de Convocatoria

Formulario de Postulación

Datos en formato txt



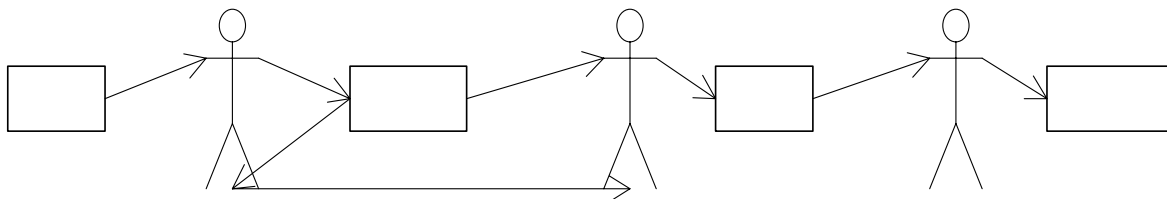
Fuente: Elaboración Propia

c) Proceso de Evaluación.

Postulante Antigo

La figura 3.3 muestra la problemática identificada para el proceso de evaluación.

Figura 3.3 Proceso de Evaluación



Fuente: Elaboración Propia

3.2.1.2 MODELADO DE OBJETOS.

a) Identificación De Clases De Objetos

Partiendo de todas las clases identificadas según la descripción del problema, se debe seleccionar cuales son las clases importantes para el análisis, este es el primer paso para construir el modelo de objetos. De acuerdo a lo señalado se ha identificado las siguientes clases de objetos:

b) Diccionario de Datos

El siguiente paso es realizar la descripción de cada clase de objeto identificado para el sistema.

Postulante	Se refiere a la persona que postula al cargo vacante, el postulante debe cumplir con el perfil del cargo y a su vez este puede cumplir con los requisitos de otro cargo, los datos que introduce siempre deberán ser actualizados por este conforme a la preparación académica y/o laboral que vaya adquiriendo en el tiempo.
Evaluar	Persona que define con el cliente los requisitos mínimos del perfil del cargo, evalúa la hoja de vida del postulante, selecciona a los postulantes que pasan a dar pruebas técnicas y psicométricas, emite los perfiles psicométricos.
Evaluación	Calificación definida según los parámetros establecidos por el cliente y por el evaluador

Hoja de Vida	Documento físico que contiene toda la formación, experiencia laboral, cursos adicionales y otras especificaciones del postulante, los datos de este documento son evaluados para filtrar a los postulantes que pasan a dar pruebas.
Postulación	Proceso de llenado de formulario único de postulación, el postulante ingresa a la dirección web publicada para ingresar todos los datos necesarios para la postulación.
Perfil Psicomérico	Competencia que debe cumplir el postulante para el cargo vacante, el cual es definido por el cliente, interpretación de acuerdo a sub factores validados y realizados en comparación a baremos nacionales y con resultados de otras aplicaciones masivas.
Técnica	Prueba escrita, que evalúa los conocimientos del postulante relacionados con el cargo al que postula.
Curricular	Evaluación a la formación académica y experiencia laboral, del postulante según el ajuste estricto a los perfiles del cargo.
Psicométrica	Evaluación realizada al postulante a través de una batería de pruebas, para tener un acercamiento del perfil psicométrico del postulante.
Perfil de Vacancia	Requisitos mínimos del cargo (formación académica, conocimientos en algún idioma específico, cursos adicionales, experiencia laboral, etc.).
Cargo	Nombre del cargo, estos pueden ser varios con el mismo nombre, pero diferenciados por la ubicación geográfica del cargo.
Vacancia	Referencia específica diferenciado por la ubicación geográfica, el cual puede pertenecer un cargo de la misma familia.
Competencia	Aptitudes o capacidades específicas de la persona que debe tener el postulante.
Familia	Área al que pertenece el cargo.

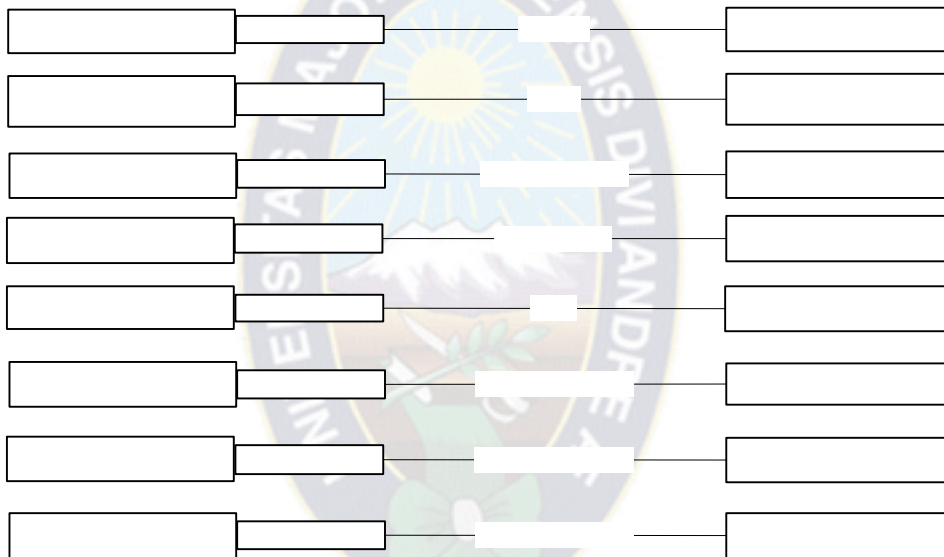
c) Identificación de Asociaciones

La identificación de las asociaciones entre objetos es el siguiente paso de la metodología empleada.

➤ Asociación cualificada

Las asociaciones cualificadas entre objetos identificadas en el sistema se observan en la figura 3.4.

Figura 3.4 Asociación Cualificada entre objetos del sistema.



Fuente: Elaboración Propia

➤ Asociación de agregación

Las asociaciones de agregación entre objetos identificadas para el sistema se observan en la figura 3.5.

➤ Asociaciones con Multiplicidad

Las asociaciones de multiplicidad entre objetos identificadas para el sistema pueden ser observadas en las figuras 3.6, 3.7 y 3.8, con cardinalidad cualificada de uno a mucho; cardinalidad de mucho a mucho y cardinalidad de uno a mucho respectivamente.

Figura 3.5 Asociación de Agregación entre objetos del sistema.

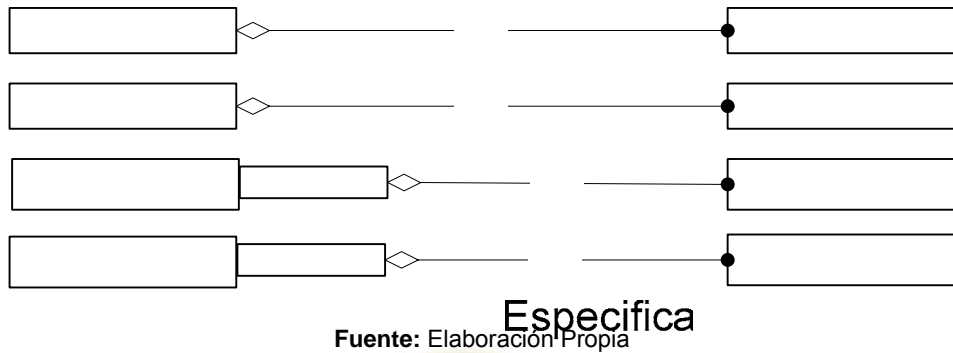


Figura 3.6 Asociación con cardinalidad cualificada uno a muchos del sistema.

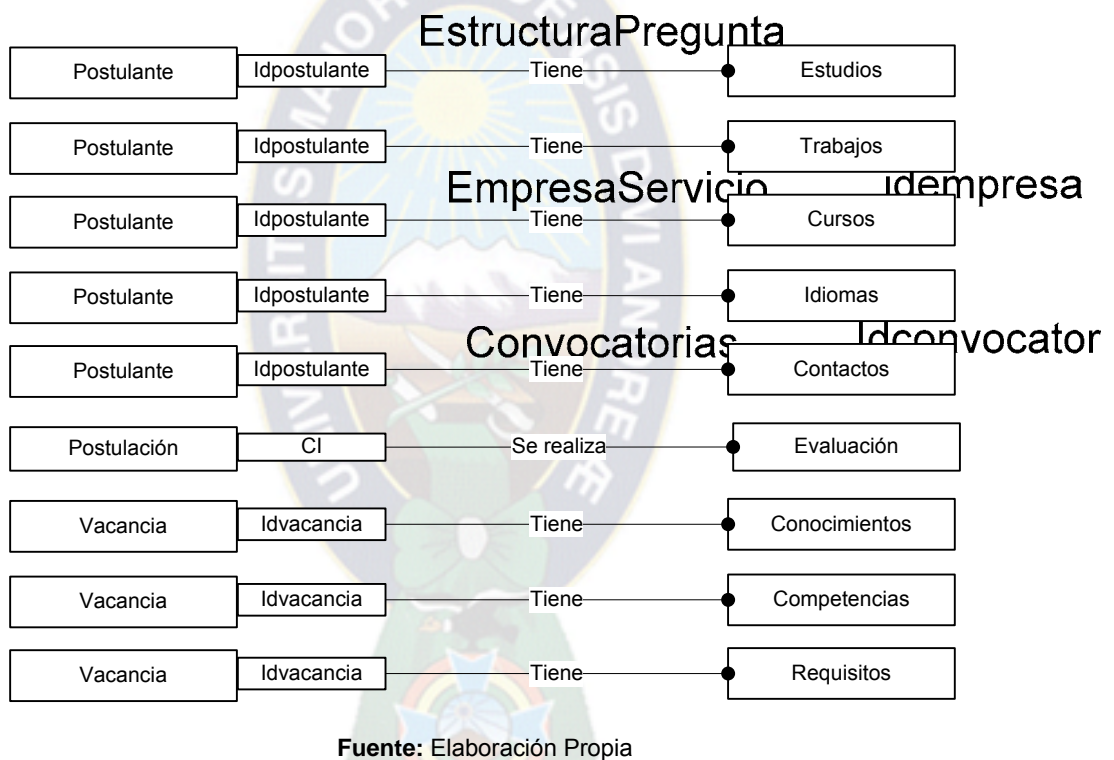


Figura 3.7 Asociación de multiplicidad muchos a muchos del sistema.

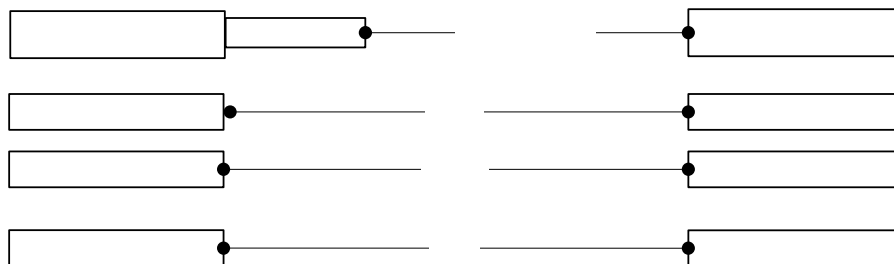
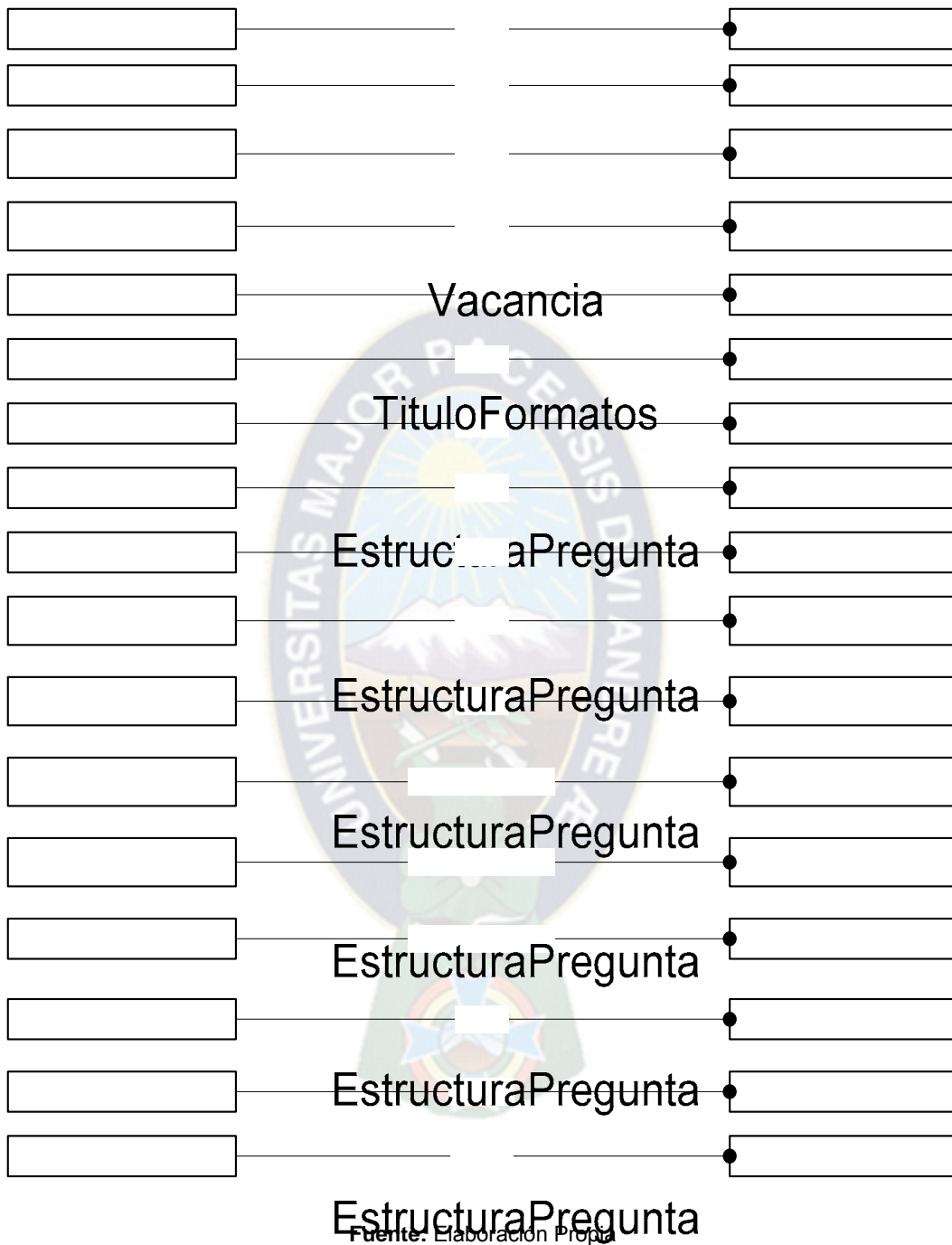


Figura 3.8 Asociación de multiplicidad uno a muchos del sistema.



d) Identificación de atributos de objetos

La figura 3.9 muestra todas las clases identificadas para el sistema con atributos y operaciones identificadas.

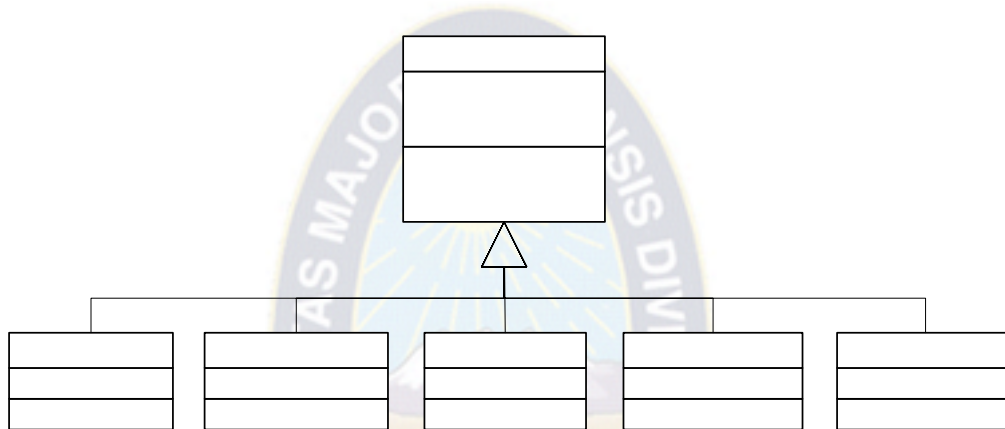
Familia

Cargo

e) Organizar y simplificar las clases de objetos empleando herencia.

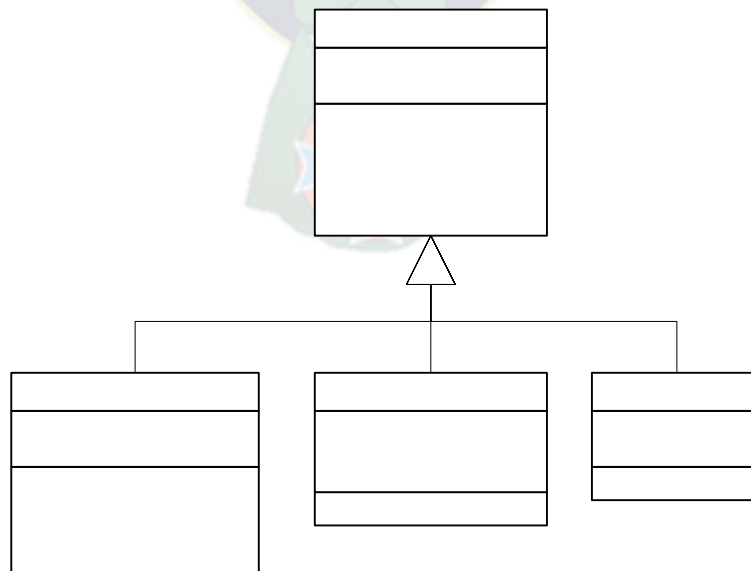
En la figura 3.10 se puede observar la herencia de la clase respuesta donde la superclase respuestas hereda sus atributos y operaciones a las clases: RespuestaAños, RespuestaNiveles, RespuestaSiNo, RespuestaLargas y RespuestaCortas.

Figura 3.10 Herencia de la clase Respuestas.



Fuente: Elaboración Propia

Figura 3.11 Herencia de la clase Evaluación.



RespuestaAños

-idrespuestaAños

RespuestaNiveles

-idrespuestaNiveles

RespuestaSiNo

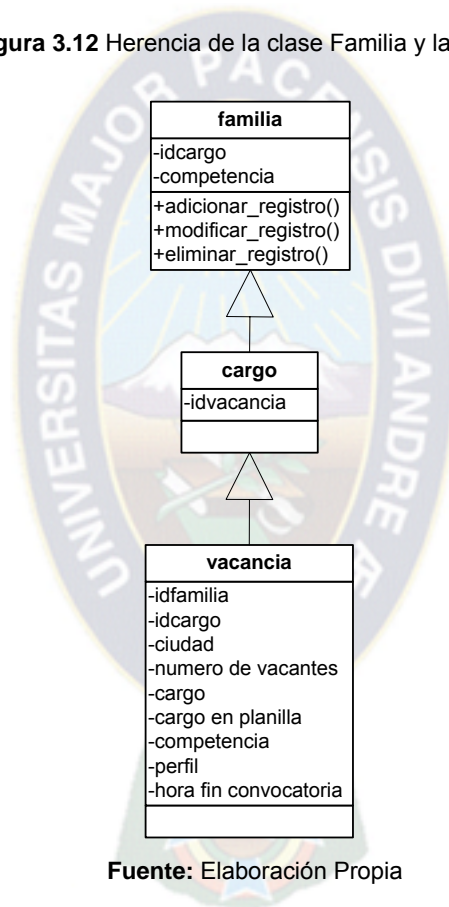
-idrespuestaSiNo

Respuestas
 -idEstructura
 -idPersona
 -descripcion
 +agregar
 +modificar
 +eliminar

En la figura 3.11 se observar la herencia de la clase evaluación donde la superclase evaluación hereda sus atributos y operaciones a las clases: Psicométrica, curricular y técnica.

En la figura 3.12 se observar la herencia de la clase familia donde la superclase familia hereda sus atributos y operaciones a la clase: Cargo, esta clase cargo a su vez es también una superclase para la clase vacancia. Así la superclase cargo hereda sus atributos y operaciones a la clase vacancia.

Figura 3.12 Herencia de la clase Familia y la clase Cargo



Fuente: Elaboración Propia

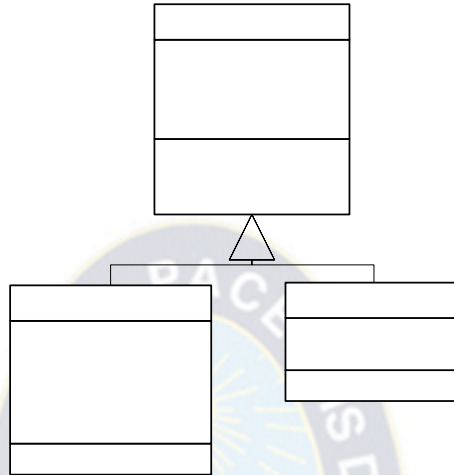
En la figura 3.13 se observar la herencia de la clase EmpresaServicio donde la superclase EmpresaServicio hereda sus atributos y operaciones a las clases: vacancia y convocatoria.

f) Iteración del modelo de objetos.

Para poder llegar a obtener el modelo de objetos se realizó la iteración y refinamiento en todas las etapas necesarias.

Con lo que el producto final de la aplicación de todos los conceptos para llegar al diagrama general de objetos se puede observar en la figura 3.14.

Figura 3.13 Herencia de la clase EmpresaServicio



Fuente: Elaboración Propia

3.2.1.3 MODELO DINAMICO

Los siguientes pasos muestran la construcción del modelo dinámico, el muestra el comportamiento del sistema.

a) Preparación de escenario de secuencias.

Los escenarios de secuencias detallaran las iteraciones principales, formatos de visualización externa y los intercambios de información que se generan entre el usuario y el sistema.

A continuación se mencionara los escenarios que conforman el sistema.

Escenario 1. Para el proceso de registrar empresa y servicio.

Escenario 2. Para el proceso de registrar preguntas específicas de cargo.

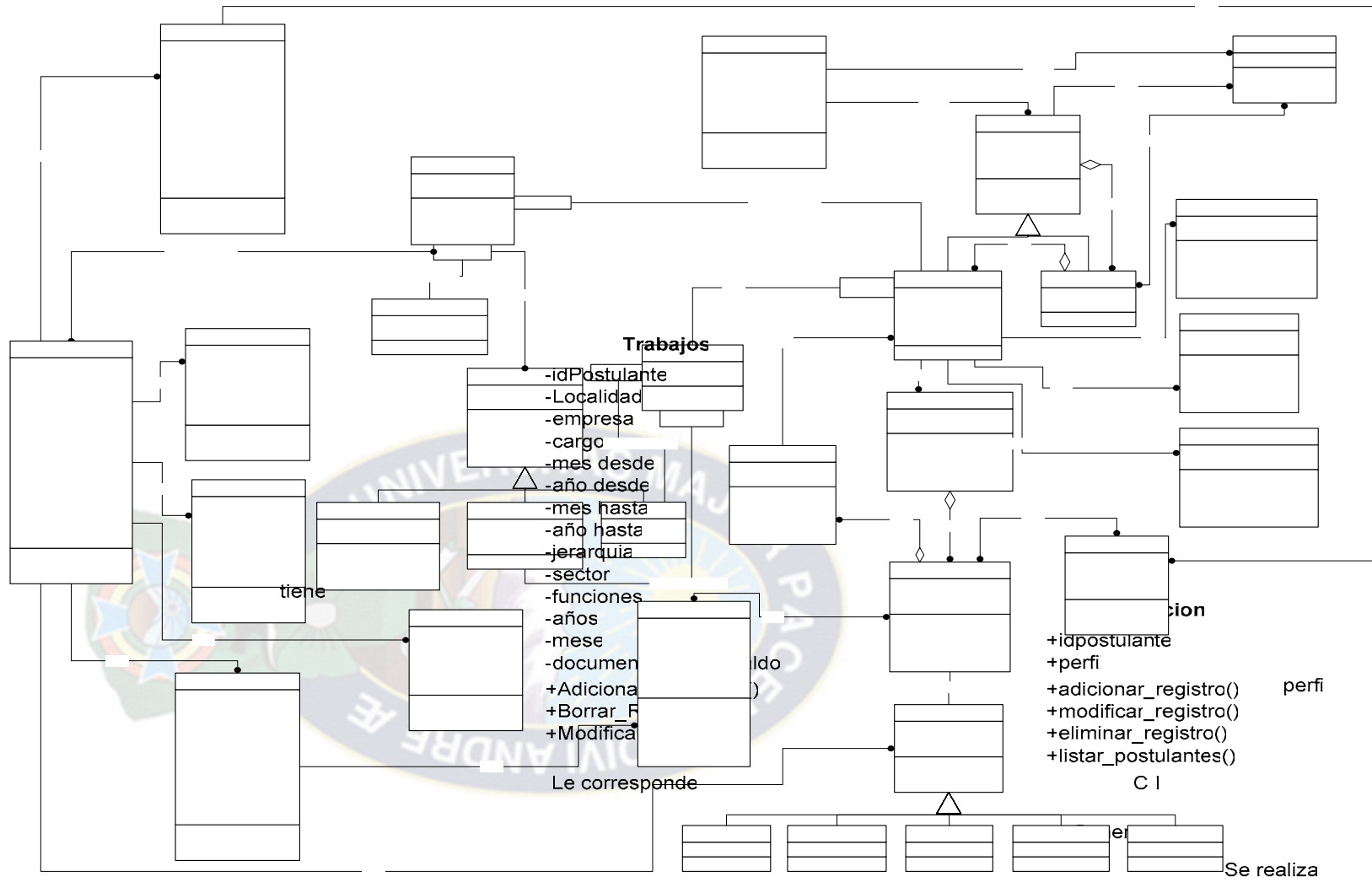
Escenario 3. Para el proceso de crear publicación de convocatoria.

Escenario 4. Para el proceso de postulación a vacancia.

Escenario 5. Para el proceso de evaluación curricular.

vacancia
-idconvocatoria
-descripcion
-encabezado
-pie de pagina
-hora fin convocatoria

Figura 3.14 Diagrama General del Diagrama de Objetos



Fuente: Elaboración Propia

postulante
 -nombre
 -paternc
 -materno
 -sexc
 -fecha de nacimiento

Cursos
 -idPostulante
 -localidad
 -curso
 -entidac
 -duracion en horas
 -año
 tiene

formulario
 -fecha de creacion
 -fecha de modificacion
 +generar_hojaDeVida()

evaluacion
 -resultados
 -competencia

prueba
 -desc
 -num
 +esta
 +mo

Escenario 6. Para el proceso de evaluación psicométrica.

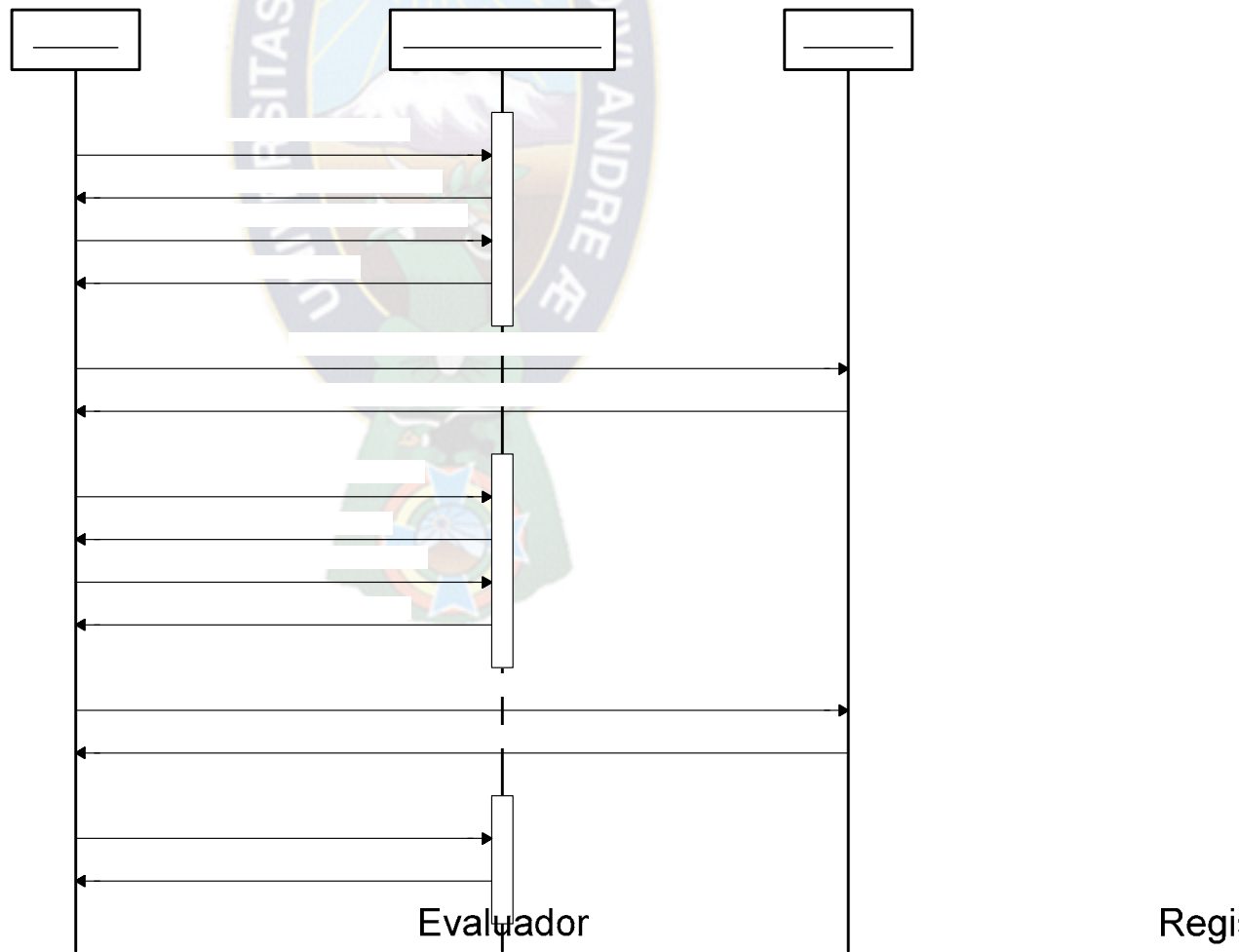
Escenario 7. Para el proceso de evaluación técnica.

Escenario 8. Para el proceso de entrevista.

b) Identificación y seguimiento de sucesos.

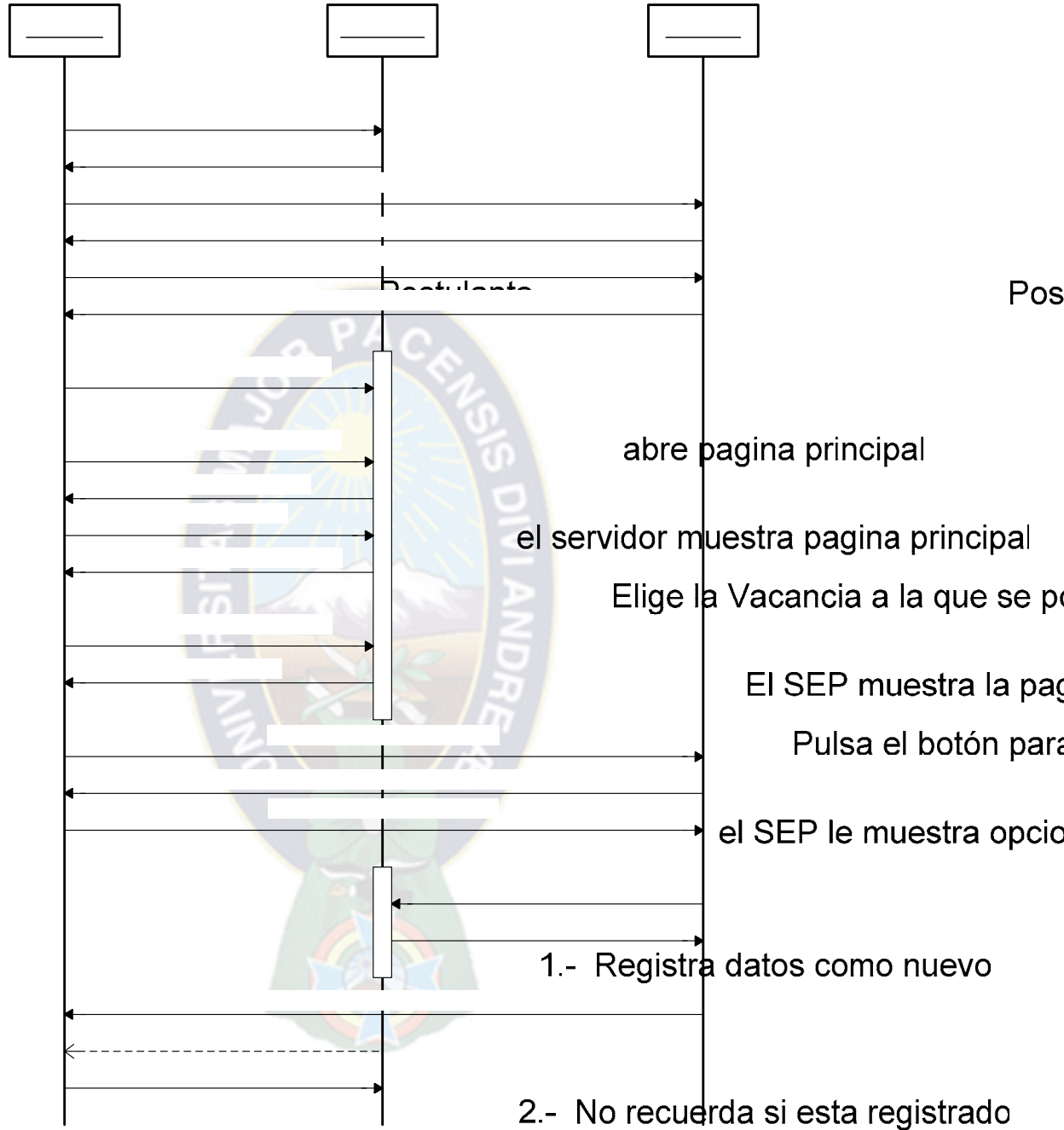
Se especificara la secuencia de la traza de sucesos en el tiempo para cada escenario, con el uso de los diagramas sucesos, los cuales pueden ser observados en las figuras: 3.15 y 3.16 se muestran las clases de objetos que mandan y reciben los diferentes sucesos identificados, para los escenarios mencionados.

Figura 3.15 Diagrama de Traza de sucesos para Evaluación



Fuente: Elaboración Propia

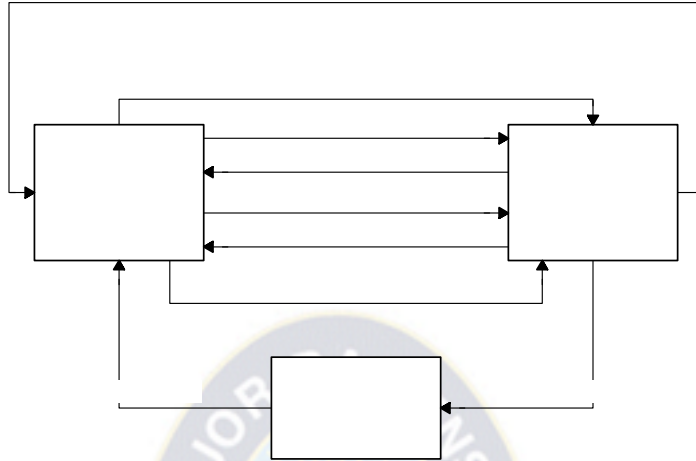
Figura 3.16: Seguimiento de Sucesos para una Postulación



Fuente: Elaboración Propia

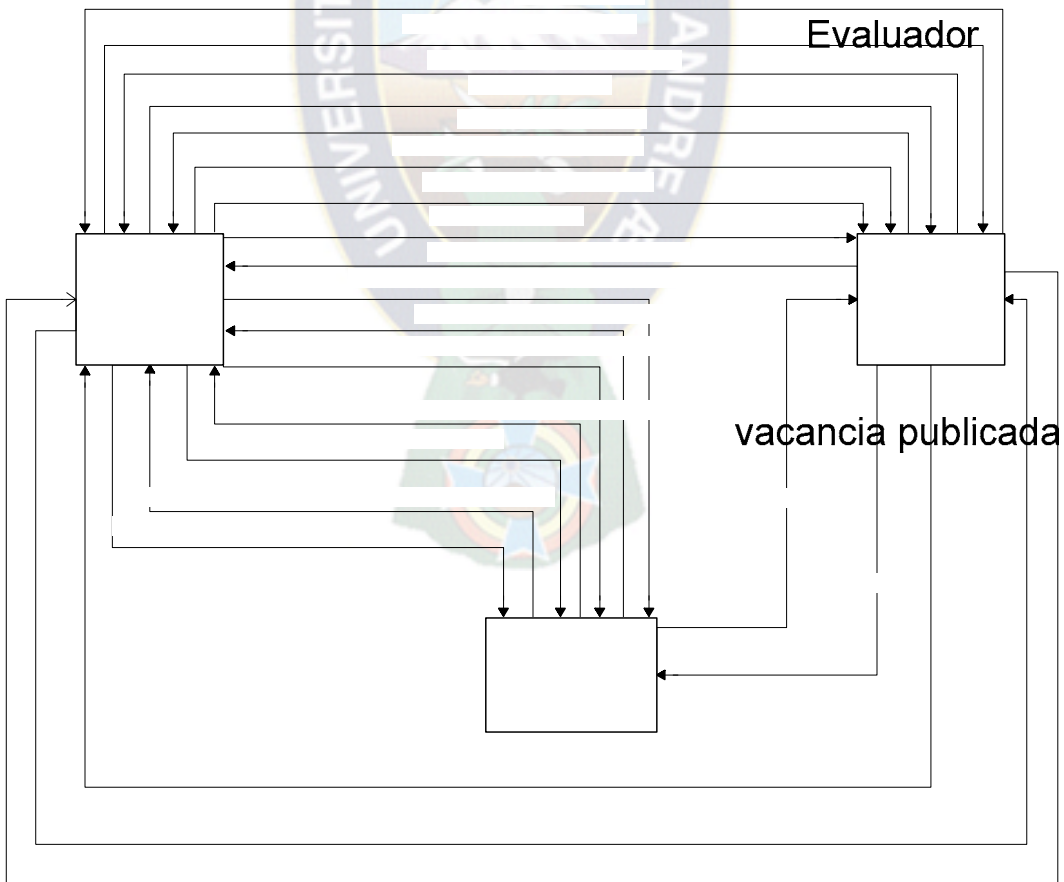
Para mostrar los sucesos entre los distintos grupos de clases identificados, se procede a la diagramación del flujo de sucesos, como se muestra en las figuras 3.17 y 3.18 en estos diagramas se observa los sucesos entre clases, sin tener en cuenta las secuencias en las que se producen los sucesos. El SEP le envía un mail de respuesta

Figura 3.17 Diagrama de Flujo de sucesos para Publicación de vacancias



Fuente: Elaboración Propia

Figura 3.18 Diagrama de Flujo de sucesos para Postulación



Fuente: Elaboración Propia

datos de

revisión de la v

registr

empres

crea y registra

vacan

registra fecha de

In

3.- Iglesia para

SEP le envi

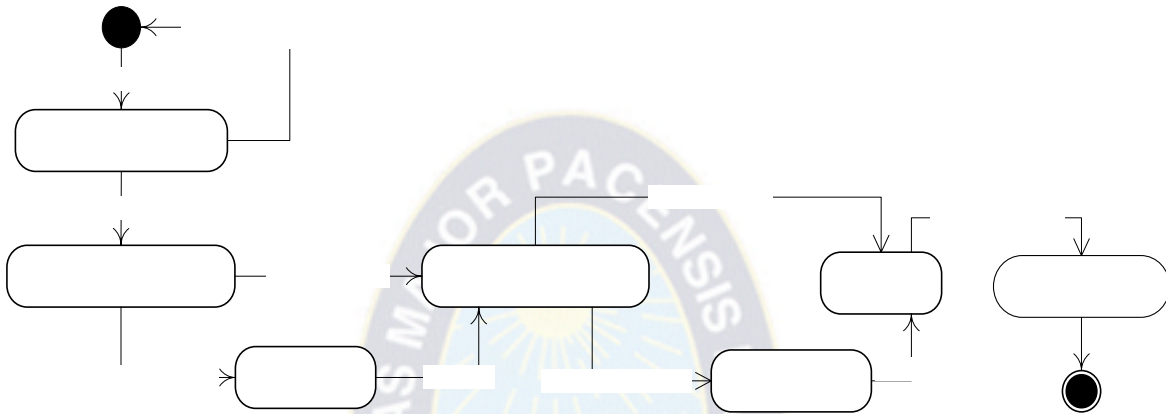
ingres

el SEP

c) Construcción del diagrama de estados.

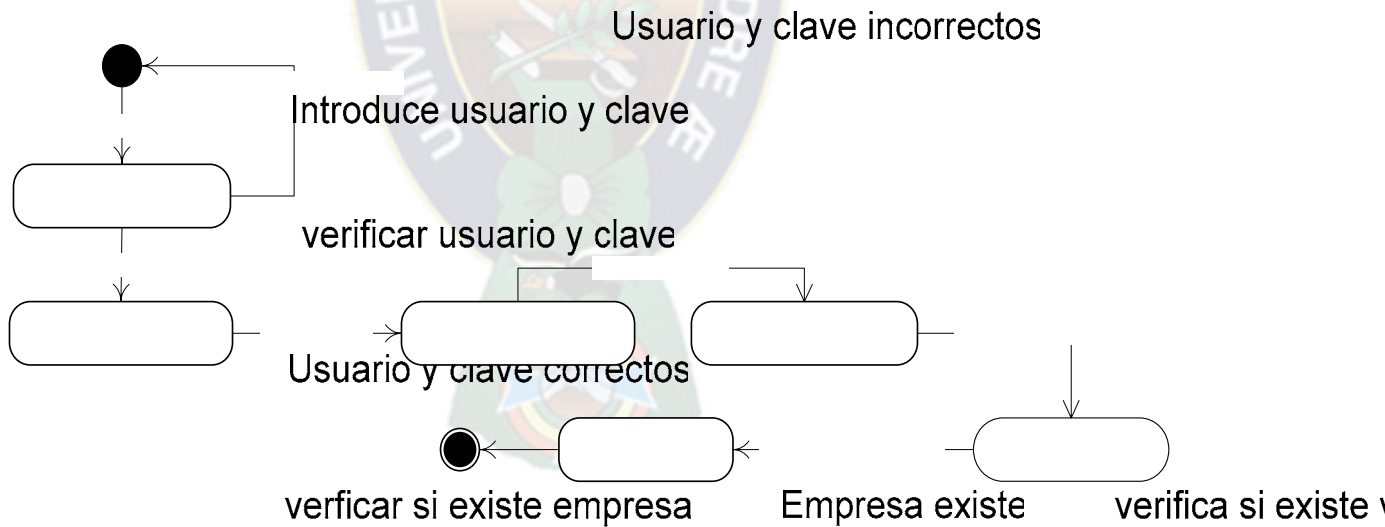
La secuencia de estados identificados, pueden ser observados a través de los Diagramas de estados que se observan en las figuras 3.19 y 3.20

Figura 3.19 Diagrama de Estados para el proceso de Publicación



Fuente: Elaboración Propia

Figura 3.20 Diagrama de Estados para el proceso de Evaluación



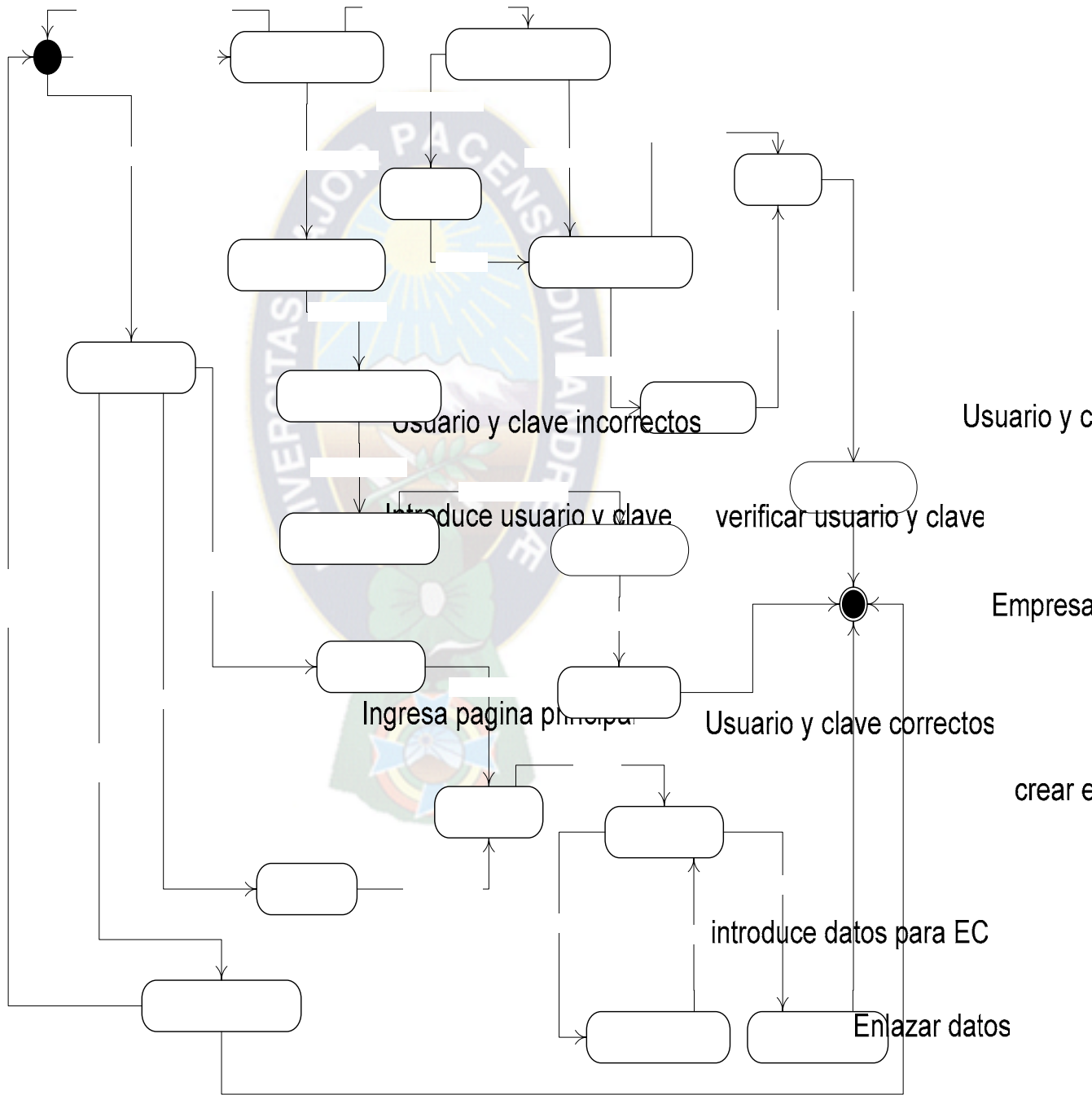
Fuente: Elaboración Propia

d) Correspondencia de sucesos entre objetos.

Una vez obtenidos los diagramas de estados y habiendo comparado los sucesos entre los mismos, realizando la comprobación de la congruencia a nivel del sistema y habiendo tomado en cuenta: emisión y recepción para cada suceso, estados sin predecesores y sucesores, y errores de sincronización.

Todo lo mencionado anteriormente es de fundamental importancia ya que del conjunto de todos los diagramas de estados se constituye el modelo dinámico del sistema, el cual puede ser observado en la figura 3.21.

Figura 3.21 Modelo Dinámico (SEP)



Fuente: Elaboración Propia

3.2.1.4 MODELO FUNCIONAL

a) Identificación de valores de entrada y salida.

Los valores de entrada identificados en el sistema son introducidos por dos tipos de usuarios: Evaluador y postulante.

Valores de entrada

- Evaluador introduce usuario y contraseña
- Evaluador introduce parámetros de evaluación curricular
- Evaluador introduce valores de evaluación psicométrica y técnica
- Evaluador introduce valores de normalización
- Evaluador crea vacancia
- Evaluador introduce perfil de vacancia
- Evaluador introduce preguntas específicas de vacancia
- Evaluador introduce resultados de pruebas técnicas y psicométricas
- Evaluador introduce resultados de entrevista
- Postulante introduce mail y contraseña
- Postulante introduce mail
- Postulante introduce datos personales
- Postulante introduce formación académica
- Postulante introduce experiencia laboral
- Postulante introduce cursos adicionales
- Postulante introduce idiomas
- Postulante introduce referencias laborales
- Postulante introduce repuestas del preguntas específicas

Valores de salida

- Publicación de vacancia
- Listado de postulantes por vacancia
- Hoja de vida de postulante
- Respuestas de preguntas específicas

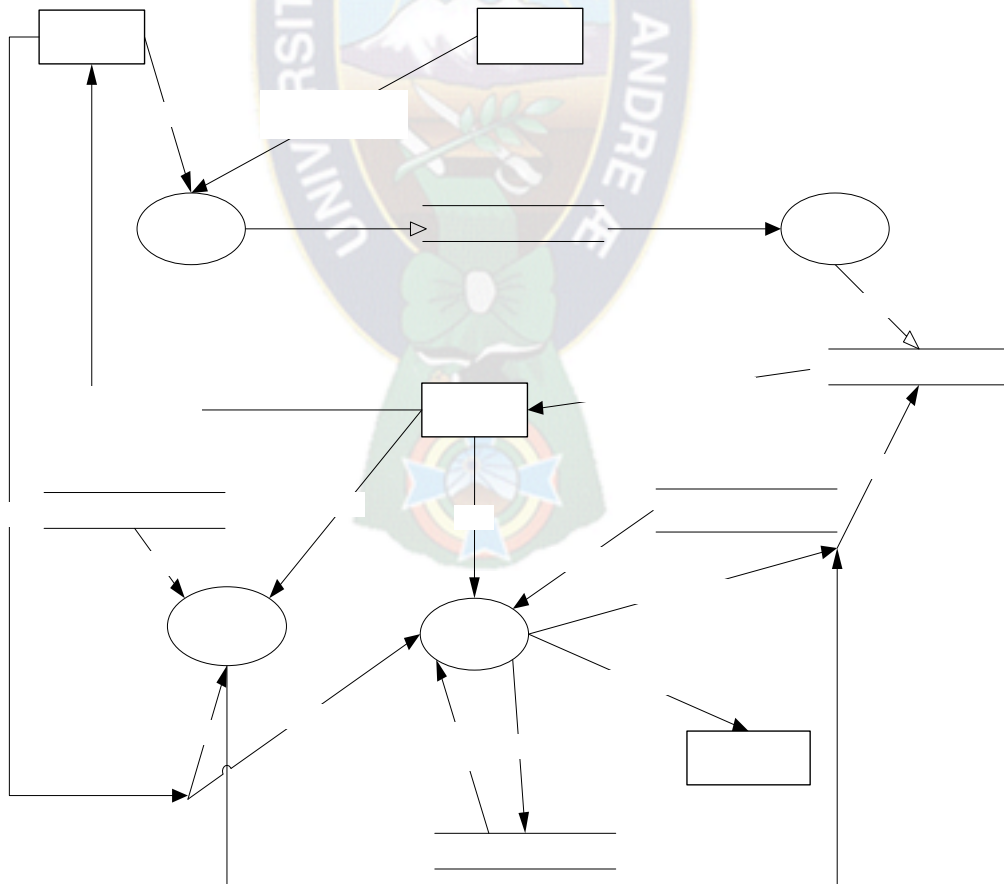
- Resultados de evaluación curricular
- Resultados de pruebas psicométricas y técnicas
- Mail con datos de ingreso para el postulante
- Mail de confirmación de postulación

b) Definición de los diagramas de flujo de datos.

El diagrama de flujo de datos de alto nivel de las clases con iteraciones externas puede ser observado en la figura 3.22.

En estos diagramas de flujo de datos se puede observar como los valores de salida se computan de los valores de entrada. La figura 3.23 detalla la expansión del proceso de postulación para una vacancia.

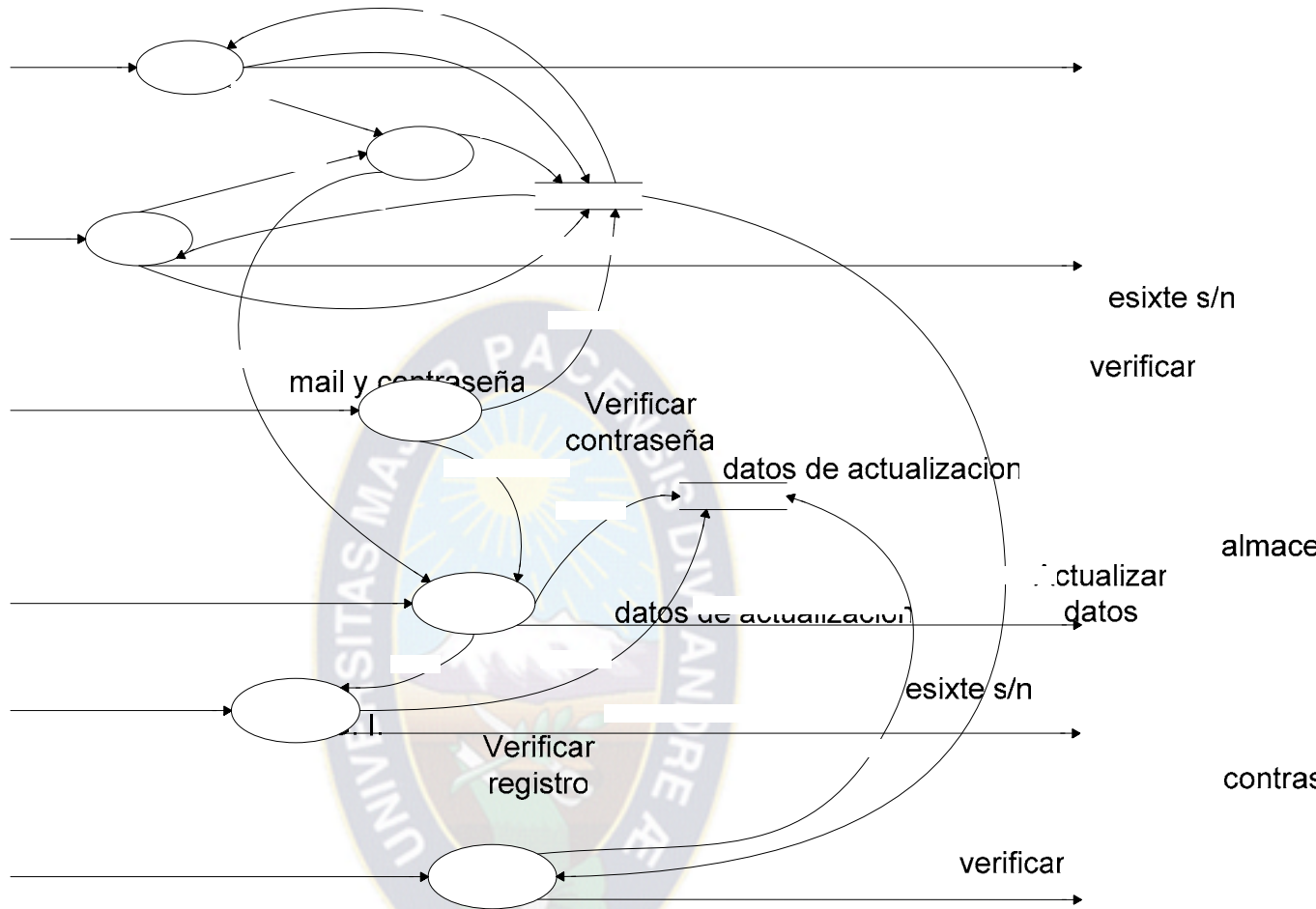
Figura 3.22 Diagrama de flujo de datos de Alto Nivel



Fuente: Elaboración Propia

postulante

Figura 3.23 Diagrama de flujo de datos para el proceso de Postulación a vacancia.



Fuente: Elaboración Propia
ingresa a vacancia

c) Descripción de funciones. datos personales

En este paso se detalla la descripción de las funciones del sistema.

Registrar nuevo postulante

➤ **Creación de Preguntas Específicas** (vacancia, perfil. preguntas específicas)

crear

ingresa a va

- Si la vacancia tiene preguntas específicas, se crea grupos de preguntas específicas.
- Si están creados los grupos de preguntas específicas, se da titulo a cada grupo
- Si el grupo tiene titulo, se elige el tipo de estructura de respuestas que contendrá cada grupo a grupo.

Registrar Postulacion

ingresa

- Si ya se tiene la estructura de respuestas, se da un título a cada tipo de respuesta para cada grupo de preguntas.
- Si se ha seguido cada uno de los anteriores pasos, se digita las preguntas para cada grupo.

Restricciones:

- Cada paso debe ir consecutivamente para poder crear las Preguntas específicas para la vacancia a publicar.
- La vacancia debe estar creada para poder crear las preguntas específicas.

➤ **Creación Tipo de servicio** (servicios, empresas) crear

- Si se selecciona empresa, se elige tipo de servicio que se presta a la empresa seleccionada.
- Si el tipo de servicio esta definido, se elije fechas de inicio y fin del proceso.

Restricciones:

- El servicio padre es Selección de personal, el cual incluye reclutamiento y evaluación de personal, si se elige uno de los menores servicios, el sistema solo habilita los opciones necesarias para esta tarea.

➤ **Postulación** (email, clave); postulara vacancia

- Si el postulante ya esta registrado en la base de datos, actualiza sus datos.
- Si el postulante no recuerda si esta registrado en la base de datos, envía su numero de CI, el sistema le responde vía mail, e ingresa como nuevo si es el caso o solo actualiza sus datos.
- Si el postulante es nuevo, se registra como usuario nuevo.
- Si hay vacancias vigentes, el postulante selección vacancia.
- Si la vacancia tiene preguntas especificas, el postulante debe responder.
- Si el postulante registra correctamente su postulación recibe un mail confirmando su postulación.

Restricciones:

- El postulante debe ingresar a la vacancia para responder las preguntas específicas, si las hay.
- El postulante debe ingresar a la vacancia para confirmar su postulación
- El postulante debe leer bien los pasos para actualizar sus datos.

- **Evaluación Curricular** (idpersona, datos perfil de vacancia); seleccionar
- Si los datos registrados en la hoja de vida del postulante cumplen con los requisitos de formación académica, obtiene el puntaje asignado.
 - Si el postulante tiene cursos adicionales relacionados al cargo, obtiene un puntaje adicional.
 - Si la experiencia laboral del postulante cumple requerida para el cargo, obtiene el puntaje asignado
 - Si el perfil del cargo incluye dominio de algún idioma y el postulante cumple con el requisito entonces, se le asigna puntaje.
 - Si toda la información del postulante cuenta con documentación de respaldo, entonces es evaluado.

Restricciones:

- El postulante debe tener documentación de respaldo concordante con la información registrada en la base de datos.

- **Evaluación Técnica** (idpersona, datos perfil de vacancia parámetros de normalización); evaluar postulantes.
- Si el número de postulantes reprobados es mayor a un N%, se normaliza los puntajes y se selecciona a los mejores calificados.
 - Si el número de postulantes aprobados es mayor al 50% se selecciona a los mejores calificados.
 - Si el postulante obtiene una buena calificación pero no cumple con la documentación de respaldo, es eliminado del proceso por omitir información o por dar información inexacta.

- Si el postulante no aprueba la evaluación curricular no es habilitado a la prueba técnica.

Restricciones:

- Solo pasan a esta etapa los postulantes que aprobaron la evaluación curricular.

➤ **Evaluación Psicométrica** (idpersona, baremos); evaluar postulantes.

- Si los puntajes tienen una calificación baja, se ajusta al baremo para el perfil psicométrico.
- Si el postulante no aprueba la evaluación curricular no es habilitado a la prueba psicométrica
- Las pruebas son definidas de acuerdo a las competencias del cargo.
- Si el postulante aprueba cada etapa de evaluación pasa a la etapa de entrevistas si su puntaje está entre los mejores calificados.

Restricciones:

- Solo pasan a esta etapa los postulantes que aprobaron la evaluación curricular.

d) Especificar criterios de optimización.

Uno de los criterios de optimización es el de minimizar el tiempo de postulación de para que una vez registrado el postulante en la base de datos solo debe actualizar datos si es necesario, o simplemente confirmar su postulación para las vacancias que desee y en las cuales cumpla con el perfil para el cargo.

Otro criterio de optimización minimizar el tiempo de evaluación tanto curricular como técnica y psicométrica. Esto también reduce el tiempo del proceso de selección de personal, así el evaluador cuenta con más tiempo para realizar informes finales de los finalistas del proceso.

3.2.1.5 ITERACION DEL ANÁLISIS

El análisis fue iterado todas las veces necesarias para lograr obtener los modelos mostrados en los anteriores puntos los cuales reflejan todo el comportamiento del sistema en su totalidad.

3.2.2 DISEÑO

3.2.2.1 DISEÑO DEL SISTEMA.

a) Descomposición del sistema en subsistemas.

Durante todo el proceso de análisis se ha hablado de tres procesos los mismos que han sido identificados como subsistemas que forman parte de todo el sistema de selección de selección y evaluación de personal. Estos subsistemas son los siguientes:

- Publicación de Vacancia.
- Postulación a Vacancia.
- Evaluación Curricular.
- Evaluación Psicométrica.

Para la poder realizar la implementación del sistema se ha podido especificar los siguientes componentes, los cuales pueden ser observados en la figura 3.24.

Figura 3.24 Diagrama de capas y particiones del sistema

Publicación de vacancia	Postulación	Evaluación curricular	Evaluación técnica	Evaluación Psicométrica
Motor de base de datos MySQL		Perfil de vacancia Preguntas específicas Hoja de vida Pruebas técnicas Pruebas psicométricas Resultados de evaluaciones		Herramientas de desarrollo PHP
				Servidor Apache
Windows XP, Server 2000, 89, NT, conexión a Internet				
Hardware de computadora: impresora, lector óptico Pentium III y IV, teclado, Mouse.				

Fuente: Elaboración Propia

b) Identificación de la concurrencia.

La funcionalidad de los procesos del sistema tiene una funcionalidad secuencial, lo que quiere decir que los procesos se ejecutan paso a paso para realizar el proceso de selección y evaluación de personal. Razón por la cual los procesos del sistema no son considerados concurrentes.

c) Asignación de subsistemas a procesadores y tareas.

El sistema de selección y evaluación de personal en su totalidad esta asignado en el servidor de Internet, por lo que se puede indicar lo siguiente:

Para todo el sistema el usuario podrá acceder en cualquier ordenador que tenga Internet.

Para la seguridad y acceso a la base de datos se ha tomado todas las precauciones necesarias para garantizar el control óptimo de la misma. Logrado así conceder y retirar privilegios de acceso a la base de datos solo para los administradores del sistema.

Las plataformas en las que el sistema trabaja son las siguientes:

Sistema Operativo: Windows 89, 2000, Server, NT y XP que tengan conexión a Internet, para usuarios del personal de P. A. & Partners y también para los postulantes.

Motor de Base de Datos: MySQL 4.0 para el almacenamiento de los datos y Microsoft Access para la captura de las respuestas de las pruebas tomadas a los postulantes.

Los dispositivos de hardware que se utilizan son: lector óptico, impresora.

d) Administración de almacenes de datos.

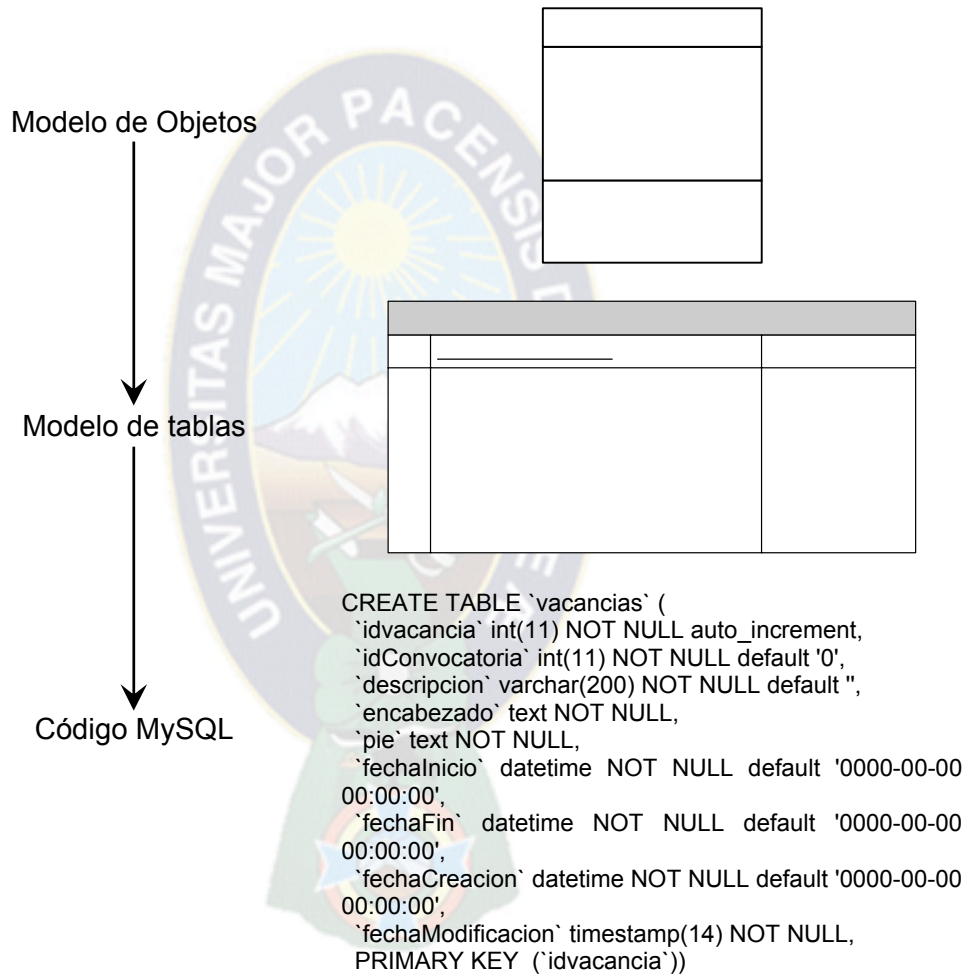
Para establecer la administración de los almacenes de datos se debe tomar en cuenta que el gestor de base de datos seleccionado es relacional, razón por la cual el almacenamiento de datos implementado será relacional, con un análisis desarrollado en un entorno orientado a objetos. Para este tipo de implementación es necesario considerar algunos aspectos para la base de datos, los cuales se describen a partir del siguiente proceso.

El modelado de objetos esta relacionado con la arquitectura tres esquemas. En primer lugar se formula modelos de objetos para los esquemas externos y conceptual, a continuación se traduce en tablas ideales, para luego

implementarlas con esquemas internos de código MySQL [Rumbaug1991]. Además toda clase de objetos se corresponde con una tabla.

Según lo anteriormente expuesto podemos observar en la figura 3.25 la transformación de una clase de objetos a una tabla mediante código MySQL.

Figura 3.25 Transformación de la clase vacaciones a la tabla Vacancias.



Fuente: Elaboración Propia

e) Selección de una implementación de control de software.

Para establecer la implementación de control de software se ha establecido el uso de librerías, así el control reside en el código del sistema.

f) Manejo de las condiciones de contorno.

La inicialización, terminación y fallas, establecidas como contorno o borde del sistema, están establecidas por librerías internas del sistema.

g) Establecimiento de prioridades de compensación

Una de las prioridades del sistema es la unificación del almacenamiento de los datos de los postulantes.

Otra prioridad es también para el almacenamiento de los datos, pero los que son procesados para la selección y evaluación de personal.

h) Arquitectura del sistema.

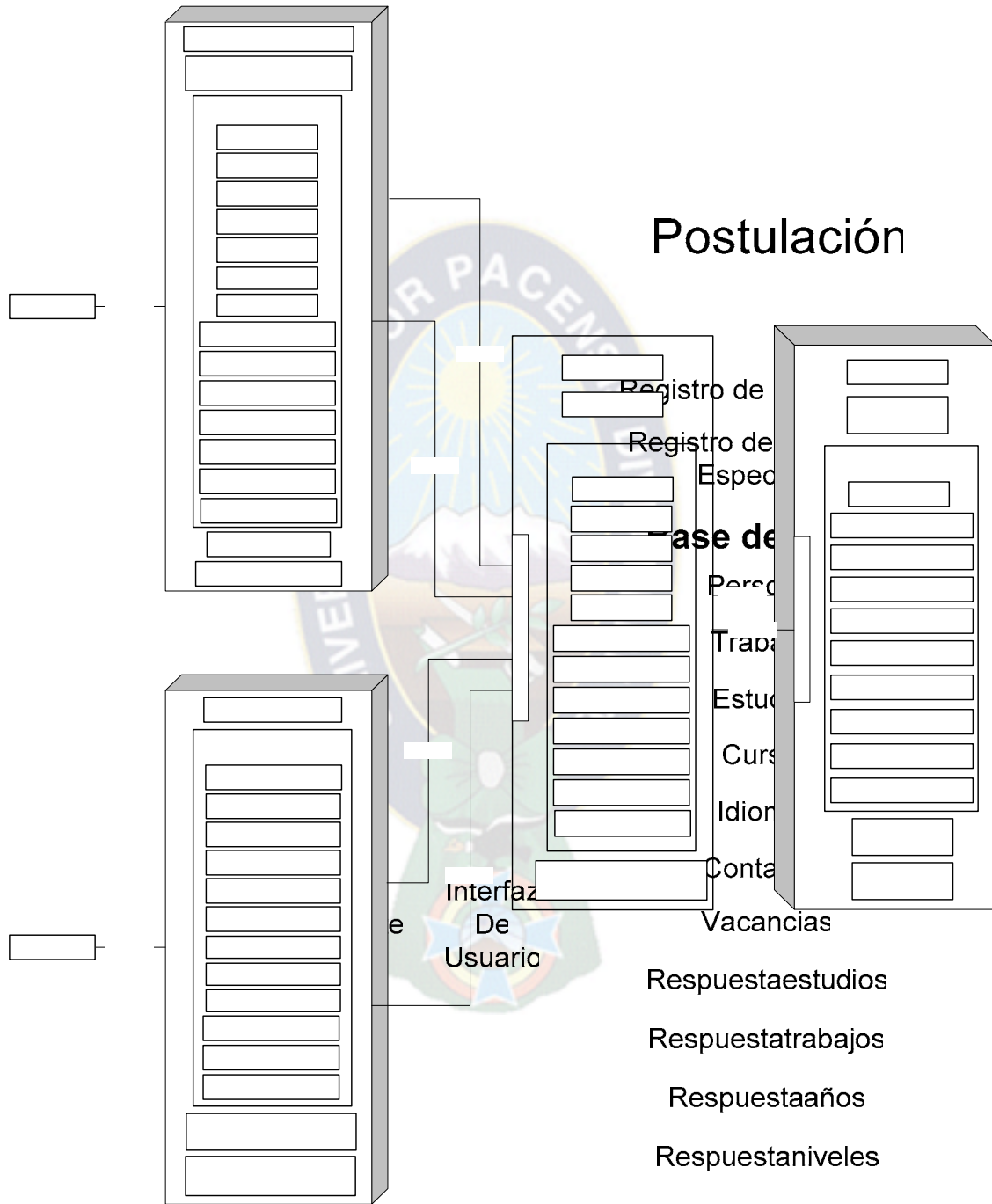
El sistema de Selección y Evaluación de Personal funciona bajo una arquitectura administración y seguimiento del Proceso (ver Figura 3.26), cuyo propósito es mantener la base de datos para la información y actualizarse sobre la red que consiste de un modelo de objetos.

La información que genera el sistema de información SEP y su movimiento es realizado a partir de la postulación a vacancias y de la publicación de vacancias.

La publicación es el primer paso para poder recepcionar una postulación, la emisión de una publicación es a partir de un perfil de cargo el cual debe ser publicado a través del Internet, además la publicación de una vacancia puede tener o no preguntas específicas del cargo, las cuales pueden ser necesaria para la evaluación curricular, a partir del modulo de publicación se puede realizar el seguimiento al proceso de selección de persona, desde cuantos postulantes hay en el cargo y si es necesario realizar una invitación por mail a toda la base de Datos.

La postulación se la realiza a través de Internet, el postulante solo deberá seleccionar la vacancia a la que se postula y actualizar sus datos, para su evaluación.

Figura 3.26 Arquitectura del Sistema.



Fuente: Elaboración Propia

Internet

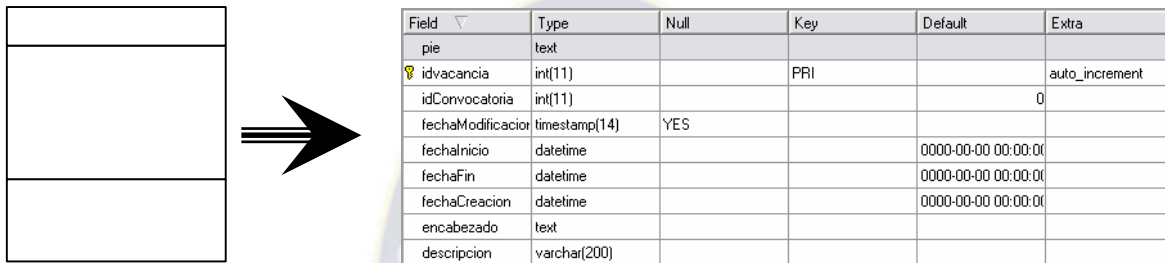
Inter

3.2.2.2 DISEÑO DE OBJETOS

Para el diseño de objetos se considera la transformación de las clases a una tabla, transfiriendo todos los atributos a campos.

En la figura 3.27, se puede observar un ejemplo con la clase vacancia.

Figura 3.27 Transformación de la clase vacancia a la tabla vacancias



Fuente: Elaboración Propia

3.2.3 IMPLEMENTACIÓN

A partir de los procesos de análisis y diseño del sistema, se puede llegar a concluir con la etapa de implementación. En esta etapa se ha puntualizado lo siguiente:

a) A cerca del código fuente.
vacancia

La transformación del análisis y diseño del sistema SEP del lenguaje natural a lenguaje de maquina, implica la codificación en un lenguaje de programación específico.

-idconvocatoria
 -descripcion
 -encabezado

La estructura del código fuente ha sido orientado a al reusabilidad, organizando el mismo en librerías y programas principales de cada modulo. Las librerías contienen funciones que son llamadas por los programas principales de cada modulo.

-pie de pagina
 -hora fin convocatoria
 +adicionar_registro()

b) De la base de datos.
 +modificar_registro()
 +eliminar_registro()

Con el fin de no perder los datos de los postulantes registrados en anteriores procesos y en las anteriores bases de datos existentes en P. A. & Partners, se ha

unificado todos lo mismos en nueva base de datos estructurada para la aplicación, realizando la exportación de datos.

Se ha enviado un mail masivo a todos los postulantes registrados en las bases de datos anteriores, facilitándoles sus datos de acceso al nuevo sistema, con el fin de que ellos mismos sean quienes actualicen sus datos de postulación.

c) De la interfaz de usuario.

La interfaz de usuario esta orientada para dos tipos de usuarios, el usuario evaluador y el usuario postulante, en este punto se hará referencia a la interfaz para el usuario evaluador.

El usuario postulante podrá acceder al sistema, ingresando a la pagina principal de P. A. & Partners a través de la dirección Web: <http://www.pa-partners.com>, a partir de una convocatoria si desea postular o simplemente ingresando a la base de talentos para actualizar sus datos para otras convocatorias futuras.

El usuario evaluador o administrador del sistema podrá acceder al sistema mediante la configuración de la red local o Intranet mediante el explorador Internet Explorer, cuya página de inicio puede ser observada en la figura 3.28.

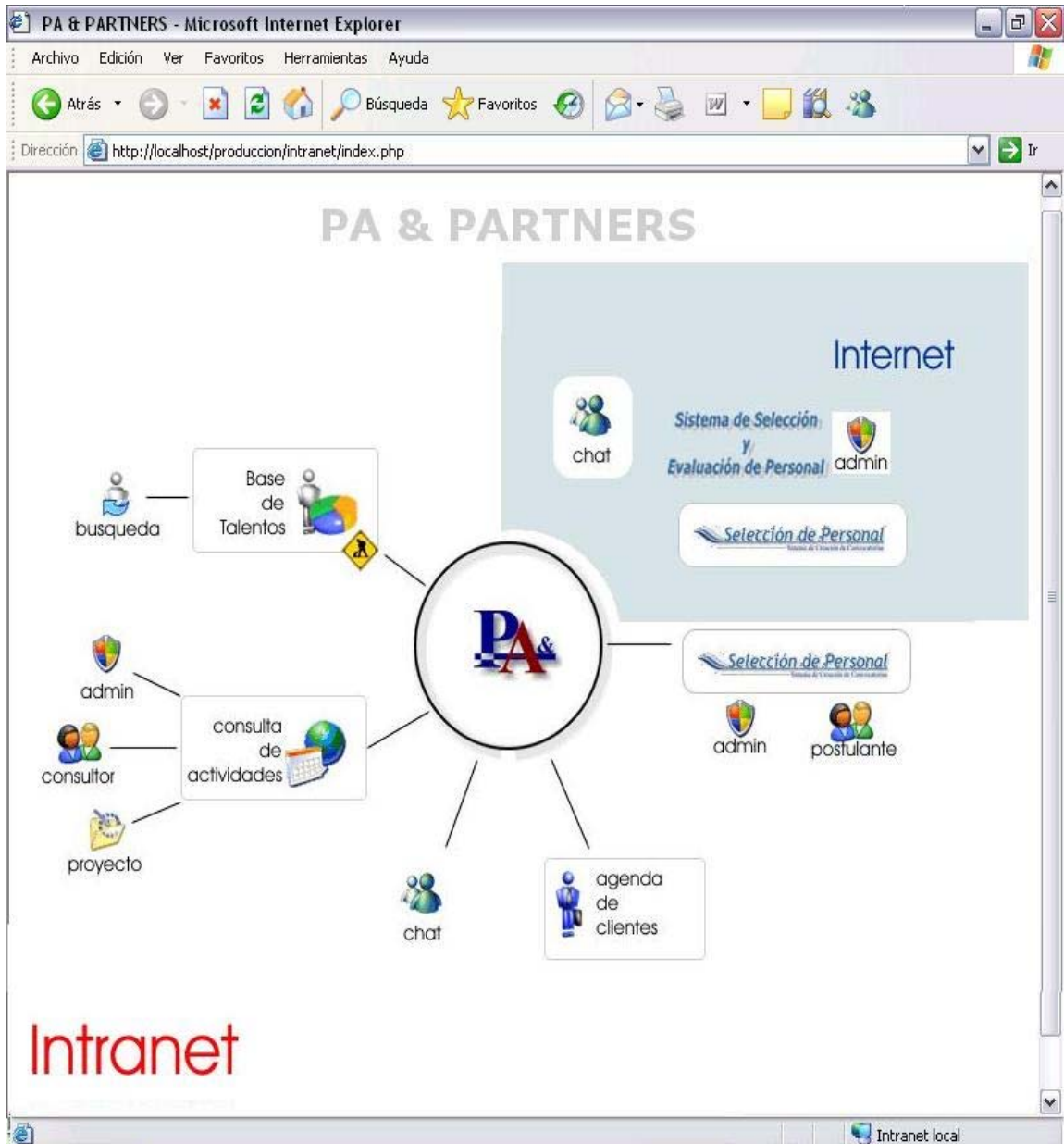
Si el administrador del sistema desea trabajar desde otras instalaciones que no sean las de la oficina local, puede tener acceso al sistema a partir de la siguiente dirección Web: <http://www.pa-partners.com/pa/admi/login.php>, para realizar publicaciones o dar seguimiento a las a los procesos de selección vigentes.

La interfaz del usuario evaluador puede ser observada en las figuras 3.29 y 3.30, las cuales contemplan el acceso de administración para la aplicación del sistema, y el menú de tareas que podrá realizar el administrador a partir de las especificaciones requeridas.

En la figura 3.31 se puede observar la interfaz de acceso al sistema para el usuario postulante, se observa tres casos frecuentes de acceso al sistema; acceso de usuario nuevo, se refiere a al postulante que ingresa por primera vez la pagina Web para

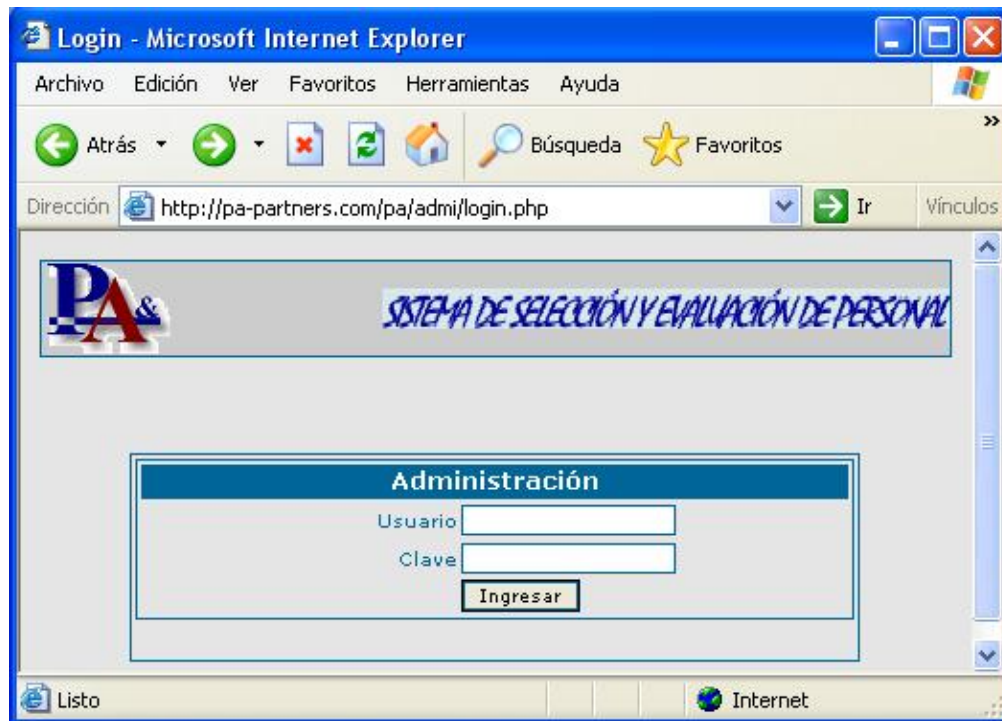
registrar sus datos, acceso de usuario que no recuerda si anteriormente ha registrado sus datos o si ha participado de algún proceso de selección o si no recuerda sus datos de acceso al sistema y acceso de Usuario antiguo quien recuerda sus datos para ingresar al sistema SEP.

Figura 3.28 Diseño de interfaz Intranet



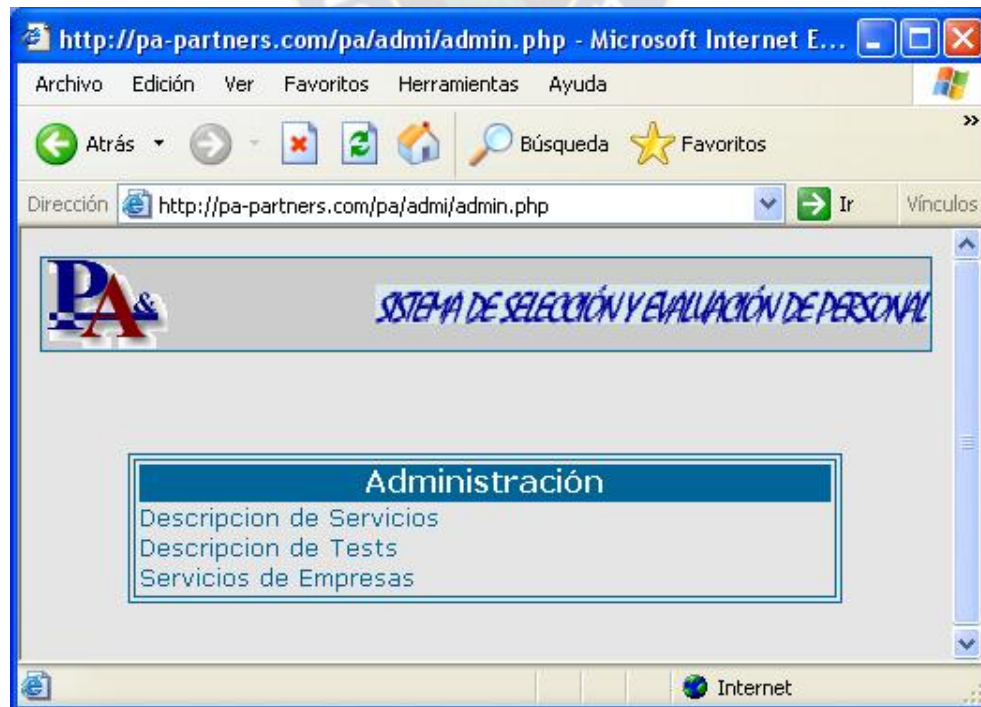
Fuente: Elaboración Propia

Figura 3.29 Diseño de interfaz de ingreso al sistema



Fuente: Elaboración Propia

Figura 3.30 Diseño de interfaz de Selección tareas



Fuente: Elaboración Propia

Figura 3.31 Diseño de interfaz de postulación

The screenshot shows a Microsoft Internet Explorer browser window with the address bar displaying http://www.pa-partners.com/talentos/talentos/form_inicio.php. The page content is titled "Base de Talentos" and is divided into three main sections:

- Section 1:** A red header box contains the text: "Si usted no forma parte de la Base de Talentos de PA & Partners; Registre su Curriculum Vitae ahora para participar en futuras convocatorias." Below this, the text reads: "Quiero participar en próximas convocatorias que realice PA & Partners y registrarme en su Base de Talentos." and "¡Registrar mi Curriculum Vitae ahora!".
- Section 2:** A red header box contains the text: "Si usted participó de algún proceso de selección con PA & Partners, pero no sabe si su Curriculum Vitae esta registrado en nuestra Base de Talentos." Below this, there is a form field: "Ingrese el Nro. Documento de Identidad: (solo números)" and a "Consultar" button.
- Section 3:** A red header box contains the text: "Si usted ya está registrado(a), y desea actualizar su registro en nuestra Base de Talentos". Below this, the text reads: "La dirección electrónica (email) es utilizada como nombre de usuario para el ingreso a la Base de Talentos y la clave es aquella que registró en el momento del registro inicial a la Base de Talentos". There are two form fields: "Correo Electrónico (Email): " and "Clave: ". A link "¿Se olvidó la clave?" is located to the right of the password field. Below the fields is an "Ingresar" button.

Fuente: Elaboración Propia

El postulante tiene tres opciones de ingreso al sistema para poder registrar su postulación.

El detalle de la interfaz de la aplicación para el usuario administrador y el usuario postulante, puede ser observado a más detalles en el anexo 3C.

3.3 INCORPORACION DE AGENTES

El agente incorporado, no exactamente tiene una interfaz hombre – maquina, siendo un programa de verificación de una postulación a una vacancia para el postulante, el cual a partir de la confirmación del postulante para participar en una convocatoria, el programa agente envía un mail al postulante para así confirmar su postulación a dichas vacancias. Así el postulante tiene la seguridad de que será tomado en cuenta en el proceso.

En la ventana de la figura 3.32 se puede apreciar la página en la que el postulante podrá confirmar su postulación a la vacancia del cargo publicado.

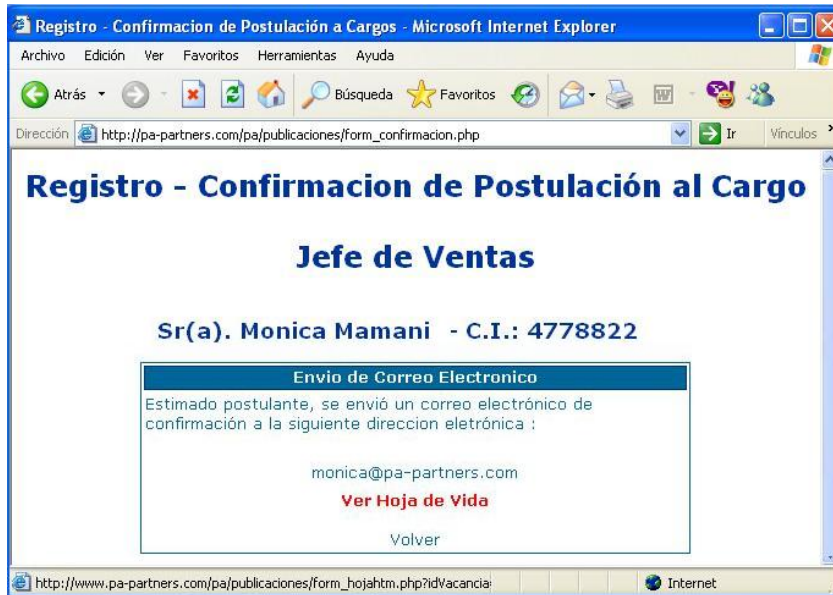
Cuando el postulante hace clic en el botón Grabar, el Sistema de Selección y Evaluación de Personal además de gravar su postulación, automáticamente se activa el programa agente que verifica si la postulación realmente fue gravada, enviando el correo de confirmación de confirmación de postulación al cargo publicado, y mostrando la pagina que puede ser observada en la figura 3.33.

Figura 3.32 Pagina de confirmación de postulación



Fuente: Elaboración Propia

Figura 3.33 Pagina de envío de mail de postulación



Fuente: Elaboración Propia

3.4 ARQUITECTURA CLIENTE/SERVIDOR

Como cualquier otra aplicación Web, el sistema propuesto puede funcionar de acuerdo a los siguientes esquemas de arquitectura, el uso de uno u otro dependerá de la infraestructura y necesidades específicas de cada cliente:

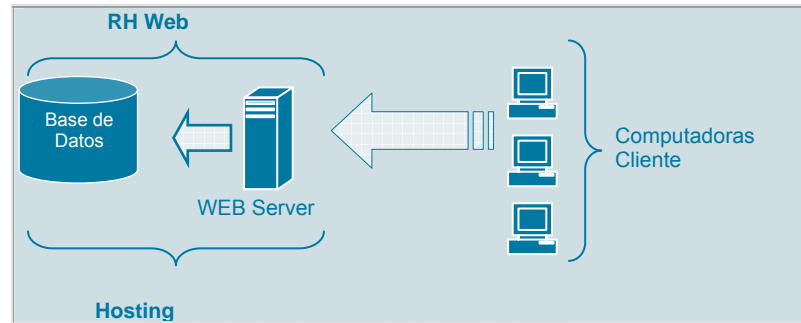
3.4.1 ESQUEMA INTERNET

En este esquema el cliente (Fig. 3.34), se conecta a la aplicación por medio de una conexión a Internet. El Web Server y la Base de Datos se encuentran en un servidor externo. Lo único que el cliente necesita es contar con una conexión a Internet para utilizar la aplicación. Cabe mencionar que la velocidad de acceso en este caso depende del proveedor de Internet del cliente y del tipo de conexión (modem, DSL, cable etc.).

3.4.2 ESQUEMA INTRANET

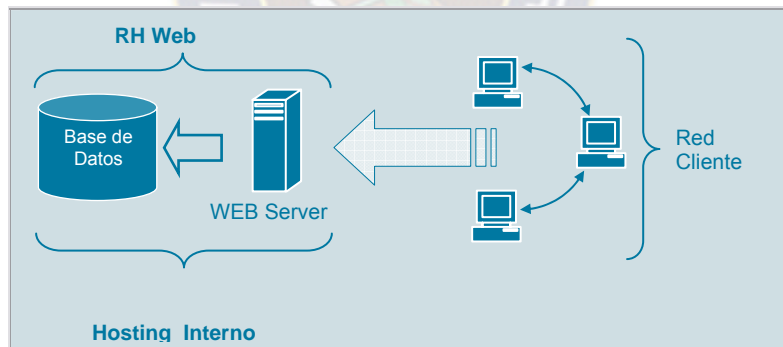
En este esquema, el cliente utiliza la aplicación a través de su Intranet (Fig. 3.35). El Web Server y la Base de datos se encuentran en un servidor propiedad del cliente y tendrán acceso a la aplicación todas las computadoras que formen parte de su Intranet. La velocidad de acceso es (normalmente) mayor que la de Internet y depende del poder que tenga su servidor.

Figura 3.34 Arquitectura tecnológica esquema Internet del sistema propuesto



Fuente: Elaboración Propia

Figura 3.35 Arquitectura tecnológica esquema Intranet del sistema propuesto



Fuente: Elaboración Propia

3.4.3 ESQUEMA INTERNET / INTRANET

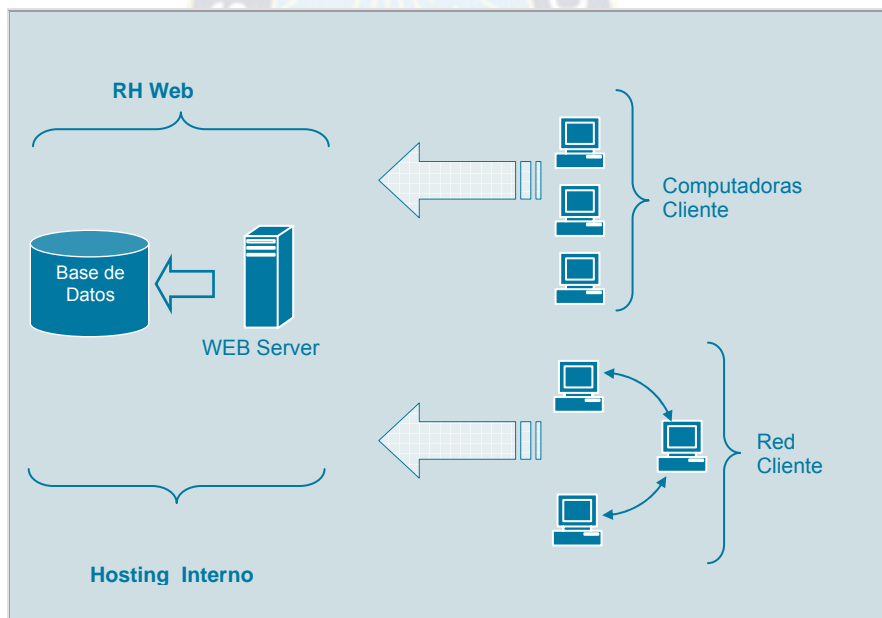
Este último esquema es el más completo (Fig. 3.36), aunque requiere de mayor infraestructura por parte del cliente. La aplicación se instala en un servidor del cliente, de la misma forma que en el esquema para Intranet, y es necesario que el cliente cuente con un enlace dedicado para proveer el acceso a Internet. De esta forma se puede

acceder a través de cualquiera de las computadoras que formen parte de la Intranet pero también se podrá acceder desde cualquier otra computadora que tenga acceso a Internet.

Esta arquitectura cliente Servidor tiene más ventajas, como ser:

- El rendimiento de la aplicación de las bases de datos, la capacidad ya no depende solamente de la capacidad individual del sistema cliente.
- La seguridad en datos es otra de las mejoras ya que el usuario no tiene acceso directo a los datos.
- Reduce en gran medida el tráfico de la red

Figura 3.36 Arquitectura tecnológica esquema Intranet/Intranet del sistema propuesto



Fuente: Elaboración Propia

3.5 INGENIERÍA DE DESARROLLO WEB

El sistema de información SEP cuyo lenguaje de programación es php, tiene un entorno de ingeniería Web, para intranet e Internet, a continuación se detalla el proceso de ingeniería Web aplicado.

El sistema SEP esta totalmente orientado, para su aplicación en la Web, para el proceso se tomo en cuenta lo siguiente:

a) Formulación.

La formulación del proceso esta definida a partir del objetivo del sistema, el ingreso al modulo de postulación, es a partir de la pagina principal de P. A. & Partners, donde el postulante podrá acceder a la base de datos para realizar actualizaciones y registrara su postulación a uno o mas cargos vigentes, o simplemente se podrá registrar en la base de talentos para poder ser tomado en cuenta para otros procesos que la consultora pueda realizar.

b) Planificación.

El detalle de la planificación o cronograma de actividades del Sistema de información SEP puede ser observado en el anexo 2B

c) Análisis.

Entre los requerimientos del sistema para tener un desarrollo orientado para Web se tiene los siguientes

- Publicación de convocatorias para vacancias.
- Una base de datos que almacene la información generada por el sistema.
- Información que facilite el acceso y el seguimiento de los procesos de selección de personal vigentes y no vigentes, desde distintos lugares del país, donde se encuentran las oficinas de P. A. & Partners.
- Postulación en línea para facilitar al usuario, el registro de sus datos.

d) Modelización.

Tanto el diseño y producción del contenido, como el diseño de la arquitectura navegacional e interfaz, han sido tomados en cuenta durante el desarrollo del sistema, por ser uno de los requerimientos de P. A. & Partners.

e) Generación de páginas.

La implementación se la realizó a partir del uso de la herramienta Dream Weaver especial para el desarrollo de sitios Web y como ya se había mencionado con el lenguaje de programación php para todo el desarrollo del sistema.

f) Test.

Las pruebas se realizaron en los navegadores de Internet Mozilla Firefox, Netscape e Internet Explorer, para los cuales se obtuvo los siguientes resultados:

- Acceso y carga del sistema se realiza en tiempo mínimo.
- El formato de Presentación no varía en los distintos navegadores probados.
- Los vínculos tienen acceso a la información o al sitio requerido.

g) Evaluación.

El persona de P. A. & Partners realizó las pruebas necesarias conforma a sus requerimientos, dando así su conformidad y satisfacción por los resultados y la información que genera el sistema.

3.6 INGENIERÍA DE SOFTWARE

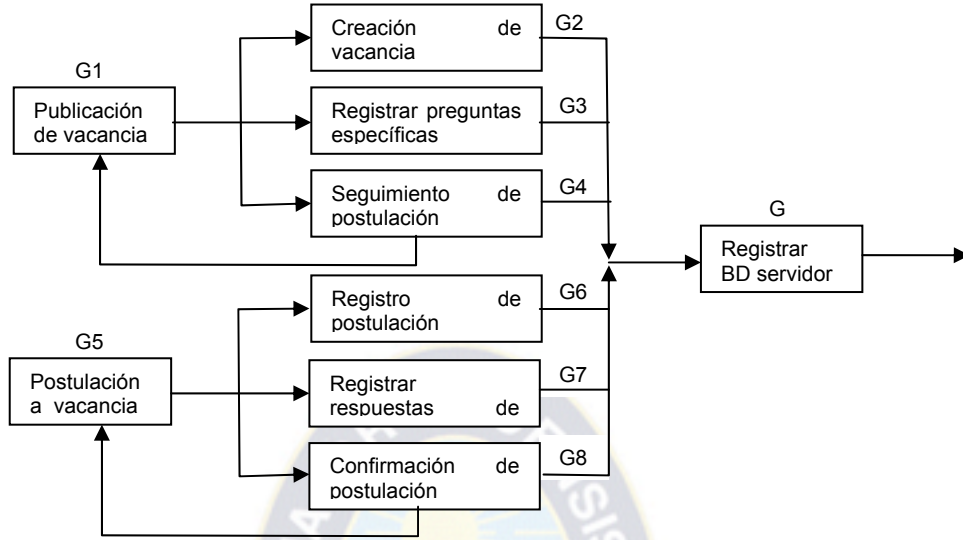
La medición de la calidad de software se realiza a través de métricas de calidad, basados en el estándar ISO 9126, que toma en cuenta los siguientes aspectos detallados.

3.6.1 FIABILIDAD

La fiabilidad del sistema se podrá calcular a partir de los módulos que conforman el sistema de información SEP, y haciendo uso de las formulas expuestas en el punto 2.6.1 del Capítulo 2.

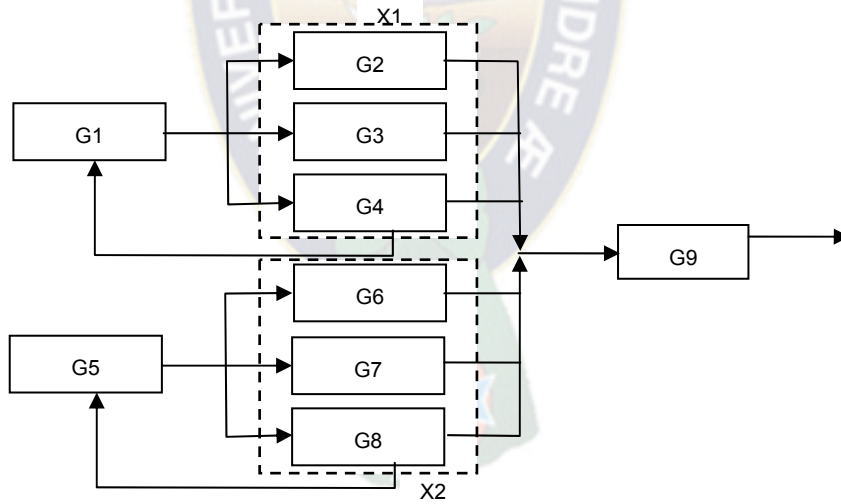
El sistema SEP esta conformado por varios módulos en serie y en paralelo como se puede observar en la figura 3.37

Figura 3.37 Modelo de los subsistemas



Fuente: Elaboración Propia

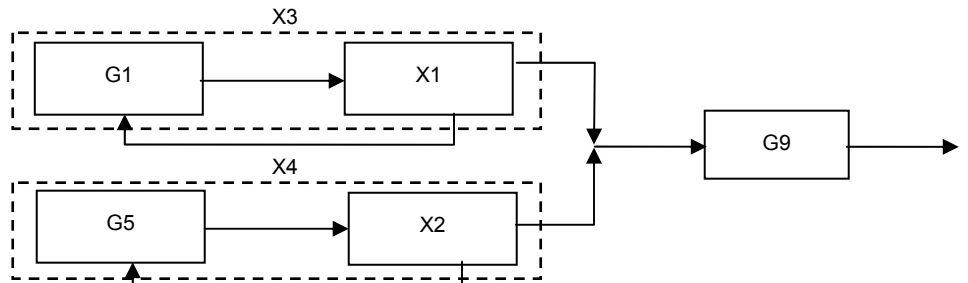
Realizando las simplificaciones necesarias al modelo presentado en la figura 3.31, se tiene:



Así:

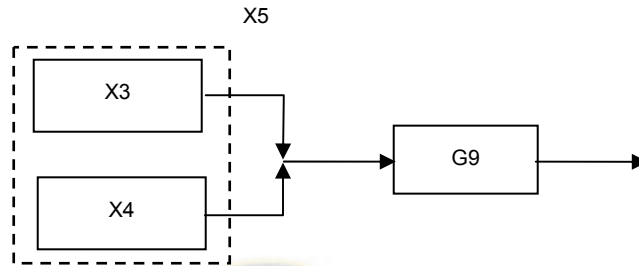
$$X1 = G2 + G3 + G4$$

$$X2 = G6 + G7 + G8$$

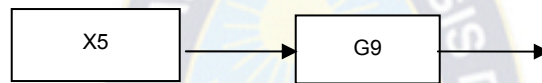


$$X3 = G1 * X1$$

$$X4 = G5 * X2$$



$$X5 = X3 + X4$$



$$R(t) = X5 * G9$$

Calculando cada modulo se tiene:

Publicación de vacancia: $G1 = e^{-(0.02)(3)} = 0.94$

Creación de vacancia: $G2 = e^{-(0.03)(7)} = 0.81$

Crear preguntas específicas: $G3 = e^{-(0.01)(6)} = 0.94$

Seguimiento de postulación: $G4 = e^{-(0.01)(4)} = 0.96$

Postulación a vacancia: $G5 = e^{-(0.03)(6)} = 0.83$

Registra de postulación: $G6 = e^{-(0.02)(5)} = 0.90$

Registrar respuestas específicas: $G7 = e^{-(0.02)(7)} = 0.86$

Confirmación de postulación: $G8 = e^{-(0.01)(3)} = 0.97$

Registrar BD servidor: $G9 = e^{-(0.01)(4)} = 0.96$

Al reemplazar los datos en las ecuaciones se tiene:

$$R(t) = 1 - \{1-R_1(t)\} \{1-R_2(t)\} \{1-R_3(t)\} \dots \{1-R_n(t)\}$$

$$X1 = G2 + G3 + G4 = 1-(1-G2) (1-G3) (1-G4) = 1-(1-0.81) (1-0.94) (1-0.96) = 0.99$$

$$X2 = G6 + G7 + G8 = 1-(1-G6) (1-G7) (1-G8) = 1-(1-0.90) (1-0.86) (1-0.97) = 0.99$$

$$X3 = G1 * X1 = 0.94 * 0.99 = 0.93$$

$$X4 = G5 * X2 = 0.83 * 0.99 = 0.82$$

$$X5 = X3 + X4 = 1-(1-X3)(1- X4) = 1-(1-0.93)(1- 0.82) = 0.98$$

Finalmente al reemplazar los resultados obtenidos en la ecuación R(t), se obtiene:

$$R(t) = X5 * G9 = 0.98 * 0.96 = 0.94$$

Por lo tanto el nivel de fiabilidad en el sistema es del 94 %

3.6.2 FUNCIONABILIDAD

Después de haber realizado la recopilación de los datos requeridos para establece el punto de función, se tiene los resultados a continuación detallados:

Parámetro de Medición	Cuenta	Factor de ponderación			Cuenta Total
		Simple	Medio	Complejo	
Numero de entradas de usuario	10	3	4	6	30
Numero de salidas de usuario	14	4	5	7	56
Numero de consultas de usuario	9	3	4	6	54
Numero de archivos	25	7	10	15	375
Numero de interfaces externas	10	5	7	10	100
Total					615

Fuente: "Ingeniería de Software" Presuman

Los valores para el ajuste de complejidad están dados bajo la siguiente ponderación:

Nº	Cuestionario	Factor
1	¿Requiere el sistema copias de seguridad y de recuperación fiable?	3
2	¿Se requiere comunicación de datos?	5
3	¿Existe funciones de procesamiento distribuido?	0
4	¿Es crítico el rendimiento?	1
5	¿Se ejecutara el sistema en un entorno operativo existente y fuertemente utilizado?	5
6	¿Requiere entrada de datos interactiva?	4
7	¿Requiere la entrada de datos interactiva que las transacciones de entrada se lleven a cabo sobre múltiples pantallas u operaciones?	3
8	¿Se actualizan los archivos maestros de forma interactiva?	4
9	¿Son complejas las entradas, las salidas, los archivos o las peticiones?	2
10	¿Es complejo el procesamiento interno?	3
11	¿Se ha diseñado el código para ser reutilizado?	5
12	¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación?	2
13	¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones en distintas organizaciones?	4
14	¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizada por el usuario?	5
Σf_i		46

Fuente: "Ingeniería de Software" Pressman

Realizando el reemplazo de datos en la ecuación:

$$PF = \text{Cuenta Total} * (\text{Fiabilidad} + \text{Margen de error} * \Sigma f_i)$$

Se obtiene:

$$PF = 615 * (0.94 + 0.01 * 46) = 861.0$$

Realizando el reemplazo considerando el valor ideal al 100% para Σf_i , entonces $\Sigma f_i = 70$ para calcular PF' se tiene:

$$PF = 615 * (0.94 + 0.01 * 70) = 1008.6$$

Para calcular la funcionalidad se hace el reemplazo de los valores obtenidos en la siguiente ecuación:

$$PF/PF' = 861.0/1008.6 = 0.85$$

Por lo tanto la funcionalidad del sistema es del 85%

2.6.1 PORTABILIDAD

Para determinar la portabilidad del sistema se toma en cuenta lo siguiente:

Hardware: El sistema SEP son portables a computadores IBM y PC compatibles las cuales tengan la conexión a Internet.

Software: Los códigos, y librerías del sistema son portables a otros lenguajes de desarrollo de manera indirecta por la sintaxis de otros lenguajes de aplicación.

Sistema Operativo: Es portable y adaptable a cualquier plataforma Windows y Linux, pero sin embargo no es portable para las plataformas de XENIX Y UNIX.

Si los datos del costo de transportar y del costo de re-desarrollo fuesen los siguientes:

Costo de transportar = 165 \$

Costo de re-desarrollo = 930 \$

Reemplazando datos y realizando las operaciones necesarias en la ecuación se tiene:

$$GP = 1 - (165/930) = 0.82$$

Así $GP > 0$, por lo tanto la portabilidad del sistema es mucho mejor que volver a realizar el desarrollo del sistema.

3.6.4 RENDIMIENTO

La complejidad o el tiempo de ejecución de los sistemas generalmente es $O(n)$, que es el peor de los casos del tiempo de ejecución.

3.6.5 MANTENIBILIDAD

Se ha obtenido los siguientes datos

$$M_t = 12$$

$$F_c = 2$$

$$F_a = 1$$

$$F_d = 0$$

Reemplazando los valores obtenidos en la siguiente ecuación:

$$IMS = [M_t - (F_c + F_a + F_d)] / M_t$$

Se tiene:

$$IMS = [12 - (2 + 1 + 0)] / 12 = 0.75$$

Así el sistema es maduro en un 75% y es también estable

3.7 COSTO Y BENEFICIO DEL SISTEMA.

Para la estimación de recursos, costes y planificación del desarrollo de software, comprende la complejidad del proyecto y el tamaño.

3.7.1 ESTIMACIÓN DEL COSTO DEL SOFTWARE

El modelo COCOMO es un modelo de estimación de costes de software, el más acertado y utilizado en nuestro medio (Ver anexo 2C).

Según la clasificación que el modelo COCOMO define para los distintos tipos de proyectos de software el sistema de información SEP es semiacoplado, del cual tenemos las siguientes ecuaciones:

$$E = a_b K L C D^{b_b}$$

$$D = c_b E^{d_b}$$

Siendo los valores de los coeficientes a_b y c_b y los exponentes b_b y d_b los siguientes:

$$a_b = 3,0$$

$$c_b = 2,5$$

$$b_b = 1,12$$

$$d_b = 0,35$$

Se estima que el número de líneas de código es de 4.121, siendo el 40% del mismo código reutilizable, así el total de líneas de código (LCD) es:

$$\text{LCD} = (\text{Total LCD} - \text{LCD Reutilizable})/100$$

$$\text{LCD} = 2.512$$

Reemplazando valores en la ecuación se tiene:

$$E = 3,0(2.5)^{1,12}$$

$$E = 8.37 \text{ [personas - mes]}$$

El tiempo de desarrollo en meses cronológicos esta dado por la siguiente ecuación:

$$D = c_b E^d_b$$

$$D = 2.25 (8.37)^{0,35}$$

$$D = 4.73 \text{ [meses]}$$

El análisis y diseño tiene un costo de 350 \$ mensual por persona, así el costo del proyecto por el tiempo de estimado es de 13.244 \$.

3.7.2 OTRAS ESTIMACIONES

Se puede tomar en cuenta los costos de software de desarrollo. La aplicación esta diseñada en su totalidad con software libre, por lo que no se tiene costos de este tipo.

Todo el material de escritorio utilizado en pruebas es aproximadamente de 120 \$.

En cuanto a la capacitación al usuario fue por 1.5 horas diarias durante una semana con un costo de 3 \$ por hora, haciéndose un total de 22.5 \$.

CAPITULO 4

CONCLUSIONES Y RECONEMDACIONES

4.1. CONCLUSIONES.

A la conclusión de este proyecto, se deba identificar todos los resultados obtenidos a partir de la elaboración e implementación del Sistema de Información, tomando en cuenta los objetivos planteados para el desarrollo del mismo.

A partir del objetivo principal planteado en el Capitulo I, los resultados son los siguientes:

- Desarrollo e implementación del Sistema de Selección y Evaluación de Personal, optimizando el control y la administración de los datos del postulante para los procesos de selección de personal.

A partir de los objetivos específicos

- A partir de la implementación de Sistema de información SEP Base de Talentos, se logra una buena gestión de los procesos de selección y evaluación de personal, logrando datos del postulante sin duplicidad, siendo oportuna esta información para el evaluador para el inicio de la evaluación en cuanto se tenga un postulante para una vacancia, y a la vez llevando un control del proceso a partir del numero de postulantes.
- Las publicaciones en la página Web para las vacancias ahora pueden ser creadas por los usuarios del sistema, sin necesidad de la presencia de un profesional informático.
- Se logra en la mayoría de los casos la conformidad de los postulantes para registrar su postulación.
- Se cuenta con una base de datos consolidada y única para cada proceso de selección de personal, sin hacer distinción de empresa.
- Los procesos de evaluación curricular y psicométrico ahora son automatizados por el sistema.

4.2 RECOMENDACIONES.

Habiendo recibido la conformidad de P. A. & Partners de haberse cumplido con los requerimiento de forma satisfactoria con las implementación del sistema de información, se puede dar paso a algunas recomendaciones que sobresalieron a partir del diseño del mismo.

- Crear un modulo para la interpretación de Pruebas Psicométricas y emitir el perfil psicométrico de las mismas.
- Enlazar el sistema de Selección y Evaluación de Personal con uno de contabilidad y de registro de actividades, para ver costos de los procesos.
- Implementar un modulo estadístico que muestre resultados para las diferentes etapas del proceso
- Si bien los postulantes pueden dar pruebas por Internet, su sugiere que al momento de responder cada pregunta se cuente con un sistema de evaluación que califique cada pregunta que el postulante responda.
- Implementar un modulo de seguimiento del proceso de selección, para que el postulante pueda estar informado de cada etapa, dando mayor confiabilidad, transparencia y credibilidad para P. A & Partners.
- Implementar un modulo de búsqueda en la base de datos para Head Hunting, apuntando un perfil específico para un cargo requerido por el cliente