

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



## **PROYECTO DE GRADO**

### **“SISTEMA DE INFORMACIÓN VÍA WEB PARA LA EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO Y DETECCIÓN DE NECESIDADES DE CAPACITACIÓN DE LOS SERVIDORES PÚBLICOS”**

Para Optar al Título de Licenciatura en Informática  
Mención en “Ingeniería de Sistemas Informáticos”

**POSTULANTE: ROSA MARINA ARUQUIPA ESCOBAR**

**TUTOR: M.SC. LUISA VELÁSQUEZ LÓPEZ**

**REVISOR: LIC. FREDDY MIGUEL TOLEDO PAZ**

LA PAZ - BOLIVIA  
2010

### **DEDICATORIA:**

*A Dios, por ayudarme a terminar el presente proyecto.*

*A mis padres, por el apoyo incondicional que tuvieron en todo tiempo.*

*A mi hermano David, por impulsarme y apoyarme en todo para concluir el presente proyecto.*

*Rosa Marina Aruquipa Escobar*



## **AGRADECIMIENTOS**

A mi tutora M.Sc. Luisa Velásquez López, un agradecimiento especial, por haberme guiado y colaborado en la elaboración del presente proyecto, muchas gracias por el tiempo, dedicación, palabras de ánimo e impulsarme a ser mejor profesional.

A mi revisor Lic. Freddy Miguel Toledo Paz, un agradecimiento muy especial por su dedicación, orientación, sus valiosas sugerencias, por su colaboración incondicional y por haber aceptado revisar este proyecto que llega a su conclusión.

Al Ing. Iván Flores Mendizábal responsable en Sistemas Informáticos del Ministerio de Trabajo, por su paciencia y colaboración en el Ministerio de Trabajo.

Al Lic. Oscar Quispe Ticona Responsable de Capacitación perteneciente a la Unidad de Recursos Humanos del Ministerio de Trabajo, por su tiempo, paciencia, colaboración, facilitación de documentación y explicación del proceso de evaluación del desempeño.

Al Ing. Ricardo Alex Salvatierra Murillo por su explicación del framework richfaces.

A Paul David Aruquipa Escobar, por su tiempo y explicación acerca del gestor de base de datos Oracle.

¡¡¡ .....MUCHAS GRACIAS..... !!!

## RESUMEN

En la actualidad el Internet se volvió imprescindible para el manejo de información en línea y la comunicación sin necesidad de coincidir espacial ni temporalmente, y es por eso que muchas instituciones usan este medio para la difusión y control de información. En ese entendido es que se usa esta herramienta en el Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social para diferentes actividades.

El Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social es una institución estatal cuyos objetivos importantes son la organización de los sistemas de mercado de trabajo proponiendo soluciones al desempleo, la legislación y la promoción de políticas de desarrollo de la microempresa entre otros. Por la importancia de sus actividades, la unidad de Recursos Humanos necesita tener el rendimiento de sus funcionarios y para esto se hace una evaluación a los mismos para que cumplan sus funciones de manera eficiente, y como se tiene en todo el país jefaturas regionales es que se vio conveniente en desarrollar un sistema vía web para la evaluación de todos sus funcionarios que comprenden la parte operativa. Se desarrolló un sistema solo para el Subsistema de Evaluación del desempeño que es parte del Sistema de Administración de Personal SAP mismo que está conformado por cinco subsistemas.

Entonces el objeto de estudio del proyecto de grado se centra en la Unidad de Recursos Humanos, teniendo como base principal el POAI Programa Operativo Anual Individual que cada funcionario denominado también servidor público presenta a inicio de cada gestión, en el cual se pueden ver cuáles son las funciones específicas y funciones continuas que deben realizar, presentan también un informe de actividades mismo que muestra el grado de cumplimiento de las funciones mencionadas, con todo esto se realiza la evaluación, este proceso depende de variables y grados definidos en el proceso mismo, y luego de acuerdo al porcentaje alcanzado en calificación el sistema también sugiere temas de capacitación siendo esto parte de la detección de necesidades de capacitación. Es importante mencionar que cada servidor público es evaluado por su Jefe Inmediato Superior.

Para el desarrollo del proyecto de grado se tomo en cuenta la metodología Agend, arquitectura modelo vista controlador, en cuanto al lenguaje de programación se utilizó java orientado a la web, framework Richfaces 3.3, JasperReport 3.5, IDE netbeans 6.7, servidor web Glassfish v2.1, gestor de base de datos Oracle 10g, y Jade para el desarrollo de agentes inteligentes.

# ÍNDICE

<b>1 PRESENTACIÓN</b>	<b>PÁGINA</b>
1.1 INTRODUCCIÓN .....	1
1.2 ANTECEDENTES .....	2
1.3 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	5
1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
1.5 OBJETIVOS.....	7
1.5.1 OBJETIVO GENERAL.....	7
1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	7
1.6 OBJETO DE ESTUDIO.....	8
1.7 JUSTIFICACIÓN .....	8
1.7.1 TÉCNICA .....	8
1.7.2 CIENTÍFICA .....	8
1.7.3 SOCIAL.....	8
1.8 VIABILIDAD.....	9
1.9 MÉTODO.....	9
1.10 LÍMITES Y ALCANCES .....	10
1.11 APORTES.....	12
1.12 PROCESO DE SOFTWARE.....	12
1.13 PRODUCTO DE SOFTWARE .....	15
<b>2 MARCO DE REFERENCIA</b>	
2.1 LA INSTITUCIÓN.....	17
2.2 RECURSOS HUMANOS .....	17
2.3 SISTEMA DE ADIMINSTRACIÓN DE PERSONAL (SAP).....	18
2.4 SERVIDOR PÚBLICO.....	19
2.5 DEFICIONES.....	20
2.6 DEPARTAMENTO DE RECURSOS HUMANOS .....	21
2.7 ASPECTOS CONCEPTUALES DE LA EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO .....	22
2.7.1 ¿QUÉ ES LA EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO?.....	22
2.7.2 ¿CUÁL ES SU PROPÓSITO?.....	23
2.7.3 ¿QUÉ SE EVALÚA? .....	24

2.7.4 ¿QUIÉN DEBE EVALUAR EL DESEMPEÑO?.....	24
2.7.5 ¿CÓMO SE DEBE EVALUAR EL DESEMPEÑO? .....	25
2.8 MÉTODOS DE EVALUACIÓN.....	26
2.8.1 ESCALAS GRÁFICAS DE CALIFICACIÓN .....	26
2.8.2 ADMINISTRACIÓN POR OBJETIVOS .....	26
2.9 METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN: TÉCNICAS, FACTORES, PARÁMETROS E INSTRUMENTOS DE LA EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO .....	26
2.9.1 ¿CUÁLES SON LAS TÉCNICAS DE EVALUACIÓN? .....	27
2.9.2 ¿QUÉ ES UN FACTOR DE EVALUACIÓN? .....	28
2.9.3 ¿QUÉ FACTOR DE EVALUACIÓN SE DEBEN CONSIDERAR?.....	28
2.9.4 ¿QUÉ ES UNA VARIABLE DE EVALUACIÓN? .....	30
2.9.5 ¿EN QUÉ CONSISTE LA PONDERACIÓN DE FACTORES?.....	30
2.9.6 ¿EN QUÉ CONSISTE LA PONDERACIÓN DE VARIABLES? .....	31
2.9.7 ¿EN QUÉ CONSISTEN LOS MODELOS DE EVALUACIÓN? .....	31
2.9.8 ¿QUÉ SON LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN? .....	32
2.9.9 ¿QUÉ COMPRENDE UN SISTEMA DE CALIFICACIÓN?.....	32
2.9.10 ¿QUÉ INSTRUMENTOS SE DEBEN APLICAR EN LA EVALUACIÓN? .....	33
2.10 LA PROGRAMACIÓN Y LA EJECUCIÓN.....	34
2.10.1 ¿QUÉ ES EL PROGRAMA DE EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO?.....	34
2.10.2 ¿EN QUE CONSISTE LA EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO?.....	34
2.11 ARQUITECTURA MODELO-VISTA-CONTROLADOR .....	35
2.12 AGENTES.....	36
2.13 MODELO DE ESTIMACIÓN DE COSTOS COCOMO .....	40
<b>3 PROCESO DE INVESTIGACIÓN</b>	
3.1 SISTEMA LÓGICO ACTUAL .....	42
3.2 DISEÑO DEL NUEVO SISTEMA LÓGICO .....	45
3.2.1 GESTIÓN DE PROCESO .....	45
3.2.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS.....	53
<b>4 DISEÑO DEL SISTEMA FÍSICO Y PRODUCCIÓN</b>	
4.1 PRODUCTO .....	61
4.1.1 MÉTRICAS DE CALIDAD .....	66

4.1.2 SEGURIDAD.....	72
4.1.2 ANÁLISIS COSTO - BENEFICIO .....	73
4.2 ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS .....	74

## **5 DISCUSIÓN**

5.1 CONCLUSIONES .....	80
5.2 RECOMENDACIONES .....	80

## **6 PARTE FINAL**

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	82
-------------------------------	----

## **ANEXOS**

### **DOCUMENTOS**



# LISTA DE FIGURAS

	PÁGINA
Figura 1.1 Estructura Orgánica del Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social.....	3
Figura 2.1 Arquitectura MVC.....	36
Figura 2.2 Arquitectura de JADE.....	40
Figura 3.1 Procesos en la Evaluación del Desempeño .....	43
Figura 3.2 Flujo de datos en la elaboración del POAI .....	44
Figura 3.3 Flujo de datos en la Evaluación del Desempeño JUSTIFICACIÓN .....	45
Figura 3.4 Arquitectura general de SIVWED.....	53
Figura 3.5 Representación de agentes - forma general .....	56
Figura 3.6 Representación de agentes - forma detallada .....	56
Figura 3.7 Arquitectura BDI.....	57
Figura 3.8 Distribución para realizar la búsqueda .....	60
Figura 4.1 Usuarios de SIVWED.....	61
Figura 4.2 Caso de Uso General de SIVWED.....	62
Figura 4.3 Caso de Uso del Proceso de Evaluación .....	63
Figura 4.4 Diagrama de Clases.....	64
Figura 4.5 Diagrama de datos.....	65
Figura 4.6 Acceso a SIVWED .....	74
Figura 4.7 Administración de Cargos - Registrar en departamento y municipio .....	75
Figura 4.8 Administración de Cargos - Registrar Cargo .....	76
Figura 4.9 Administración de POAI - Registrar.....	77
Figura 4.10 Evaluación - Variables .....	79

## ANEXOS

Figura: Planificación de avance del proyecto

Figura: Diagrama de datos (continuación)

Figura: Diagrama de Caso de Uso Administración de Usuarios

Figura: Diagrama de Caso de Uso Administración de Cargo

Figura: Diagrama de Caso de Uso Administración de Unidad

Figura: Diagrama de Caso de Uso Administración del POAI



Figura: Diagrama de Caso de Uso Administración de Variables (Evaluación)

Figura: Diagrama de Caso de Uso Administración de Grados (Evaluación)

Figura: Diagrama de Caso de Uso Detección de Necesidades de Capacitación

Figura: Diagrama de Caso de Uso Reportes

Figura: Diagrama de despliegue de alto nivel del sistema

Figura: Diagrama de despliegue detallado del sistema

Figura: Diagrama de componentes Componentes comunes

Figura: Diagrama de Secuencia Administración de cuentas de usuario

Figura: Diagrama de Secuencia Administración del POAI

Figura: Diagrama de Secuencia Reportes de la Evaluación del Desempeño

Figura: Diagrama de Secuencia Evaluación de Condiciones de Trabajo

Figura: Diagrama de Secuencia Evaluación Factor Capacidad de Gestión

Figura: Diagrama de Secuencia Evaluación Factor Eficiencia

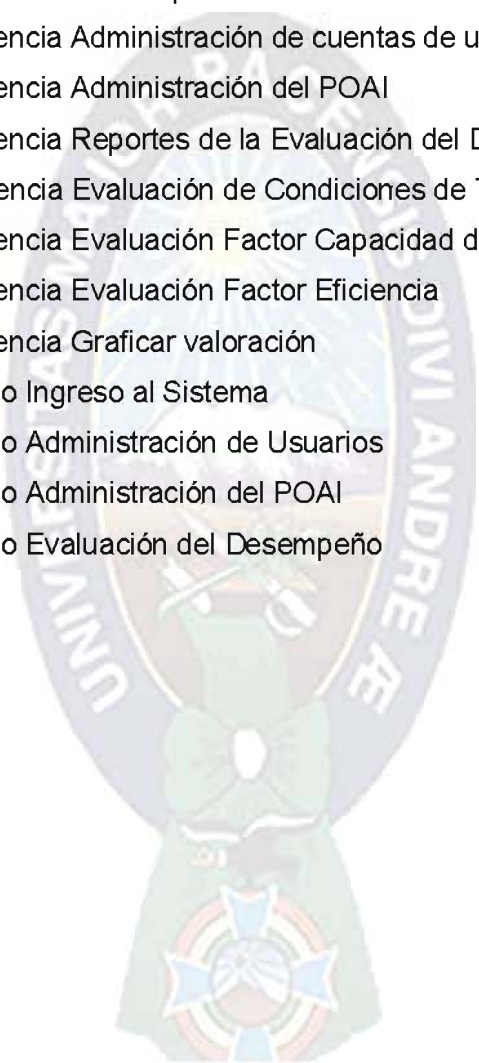
Figura: Diagrama de Secuencia Graficar valoración

Figura: Diagrama de Estado Ingreso al Sistema

Figura: Diagrama de Estado Administración de Usuarios

Figura: Diagrama de Estado Administración del POAI

Figura: Diagrama de Estado Evaluación del Desempeño



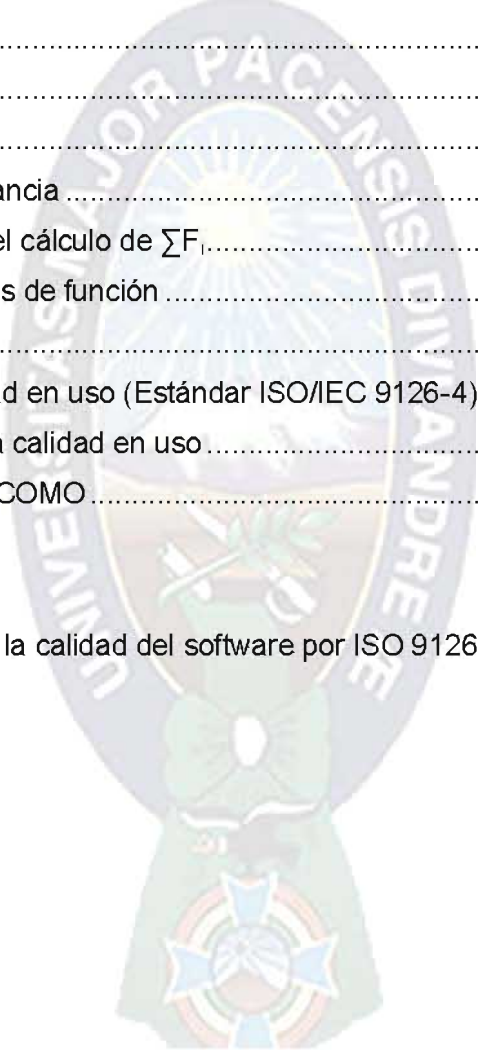
## LISTA DE TABLAS

### PÁGINA

Tabla 1.1 Causa - Efecto .....	6
Tabla 2.1 Variables para el Factor Capacidad de Gestión y Comportamiento Laboral .....	30
Tabla 2.2 Ejemplo de Ponderación de Variables.....	31
Tabla 2.3 Factor Eficiencia.....	32
Tabla 3.1 Rol de Usuarios.....	50
Tabla 3.2 PAMA.....	54
Tabla 4.1 Grados de relevancia .....	66
Tabla 4.2 Preguntas para el cálculo de $\sum F_i$ .....	66
Tabla 4.3 Cálculo de puntos de función .....	67
Tabla 4.4 Resultados.....	68
Tabla 4.5 Modelo de calidad en uso (Estándar ISO/IEC 9126-4).....	69
Tabla 4.6 Ecuaciones de la calidad en uso.....	70
Tabla 4.7 Coeficientes COCOMO.....	73

### ANEXOS

Tabla: Descomposición de la calidad del software por ISO 9126



# 1 PRESENTACIÓN

## 1.1 INTRODUCCIÓN

La información ha pasado a ser la base esencial del progreso de la civilización y de la sociedad, es considerada una materia prima para el desarrollo y puede ser conceptualizada como parte de la producción de bienes, de servicios y de cultura. La ausencia de información y de medios eficientes para el intercambio y la disseminación del conocimiento, son factores que limitan el desarrollo económico y social. Entonces si hablamos de instituciones u organizaciones surge la necesidad de incorporar nuevas tecnologías de información y automatizar los procesos manuales ya que con el pasar del tiempo, el incremento del volumen de la información y el manejo de la misma se vuelven muy pesados causando demora en la toma de decisiones.

Entonces en ese entendido, una tecnología de difusión de la información es el Internet; las herramientas asociadas a la misma posibilitan el acceso instantáneo a información remota y la comunicación interpersonal a un costo relativamente bajo y sin necesidad de que los interlocutores se encuentren conectados simultáneamente. Si hablamos de instituciones u organizaciones, esto permite que la interacción entre servidores públicos sea fluida sin necesidad de coincidir espacial ni temporalmente.

Dentro de las instituciones específicamente el Ministerio de Trabajo, la Evaluación del Desempeño es un proceso fundamental en la Administración de los Recursos Humanos, la Evaluación de Desempeño tiene una determinante influencia en las demás actividades de este sistema, es un instrumento de gran valor en áreas como la Planeación de los Recursos

Humanos, detección de necesidades de Capacitación, diseño de Planes de Desarrollo, Sucesión, Transferencias y Compensación.

En Bolivia la ley que regula el Sistema de Administración de Personal (SAP), que está compuesta por 5 subsistemas, entre los cuales se destaca el Subsistema de Evaluación del Desempeño, es la LEY SAFCO Ley de Administración y Control Gubernamentales N° 1178. Todo esto es regulado a través del Servicio Nacional de Administración de Personal, que a su vez es dependiente del Ministerio de Hacienda.

Por lo mencionado anteriormente, el propósito de la automatización del proceso de Evaluación del Desempeño de los servidores públicos es muy importante, para tener a disposición información oportuna para que se tomen mejores decisiones y apoyen la gestión de Recursos Humanos. Para tal efecto, se hará uso de tecnología java, la arquitectura modelo-vista-controlador y metodologías orientadas a objetos entre otras. Es importante aclarar que no es la única forma de resolver este problema, solo es una alternativa de solución ya que tal vez en adelante se puedan tomar otros enfoques de solución.

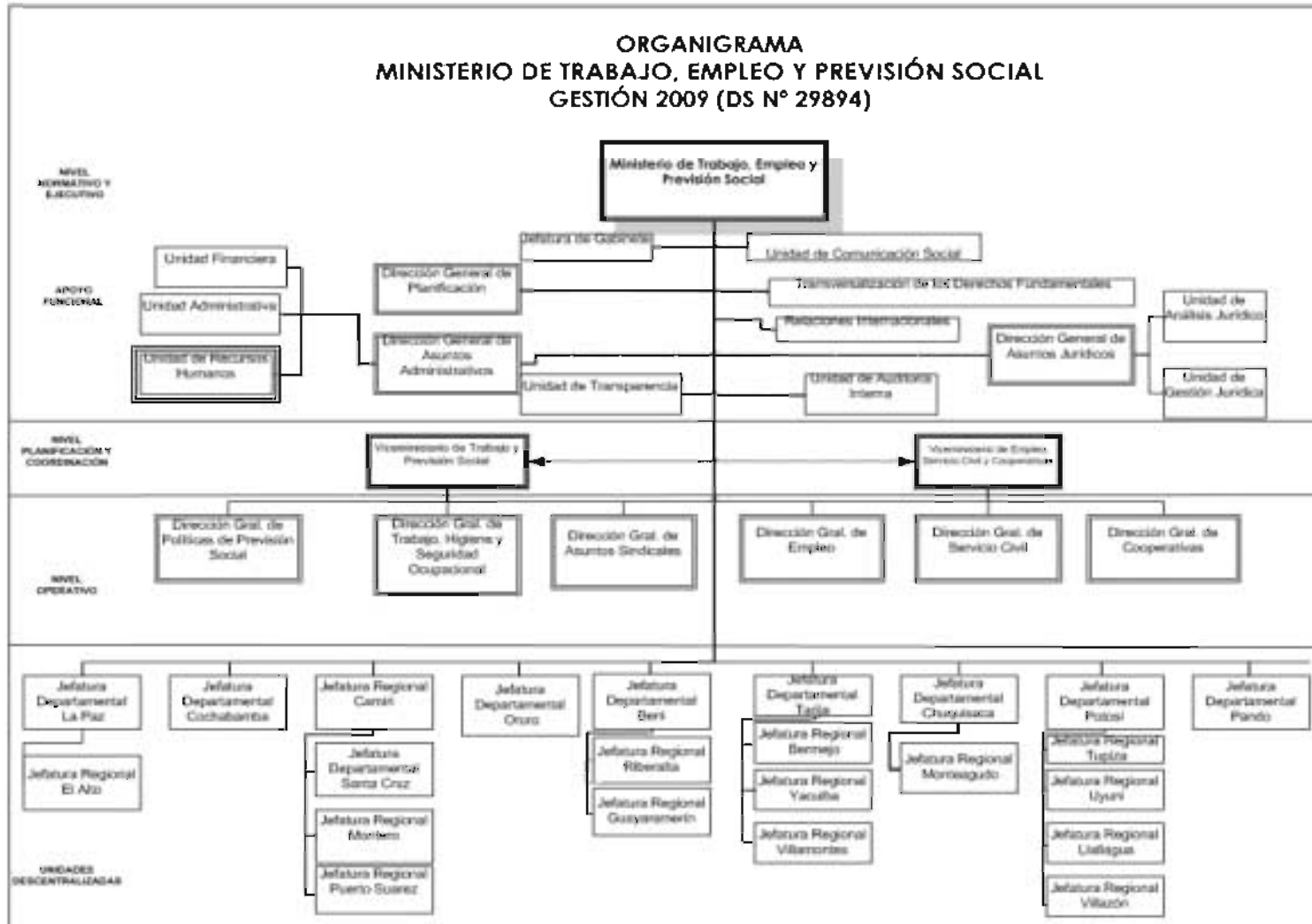
## 1.2 ANTECEDENTES

El Ministerio de trabajo es una entidad pública que realiza funciones muy importantes a nivel nacional, a continuación se muestran los objetivos del mismo para poder alcanzar la misión institucional:

- ❖ Garantizar la defensa efectiva de los derechos de los trabajadores del país.
- ❖ Vigilar la aplicación y cumplimiento de la legislación nacional y de los convenios internacionales en materia laboral.
- ❖ Restituir el derecho de sindicalización de todos los trabajadores.
- ❖ Generar políticas y programas para erradicar la explotación del trabajo infantil.
- ❖ Coordinar la generación de políticas y programas para garantizar igualdad en el acceso y las condiciones laborales para las mujeres y los hombres.
- ❖ Coordinar y desarrollar políticas para la erradicación de cualquier forma de servidumbre.
- ❖ Promover el desarrollo económico y productivo de las cooperativas, vigilando su organización y funcionamiento en el marco de la Ley General de Cooperativas [<http://190.129.70.147/pag/objetivos-institucionales.php>].

A continuación se puede apreciar la estructura orgánica del Ministerio de Trabajo en la figura 1.1.

Figura 1.1 Estructura orgánica del Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social



Fuente: [<http://200.105.130.66/pag/estructura.php>]

La Administración de Recursos Humanos ha adquirido un papel muy importante dentro de las instituciones. Es por ello que en la actualidad la necesidad de contar con funcionarios que rindan a favor de la institución en los puestos asignados es muy importante, por esta razón se realiza la Evaluación del Desempeño, mismo que es el subsistema que se toma como objeto de estudio del presente proyecto de grado.

La Unidad de Recursos Humanos del Ministerio de Trabajo si bien cuenta con computadoras, estas son de utilidad para preparar informes y solicitudes ya que principalmente son elaborados como documentos Word y hojas de cálculo en Excel, pero podrían ser de mayor utilidad si los formularios de evaluación que por cierto están en Excel pasarían a ser parte del mundo virtual ya que así podrían ingresar desde cualquier punto de trabajo y realizar la evaluación respectiva a cada funcionario

En la Carrera Informática de la Universidad Mayor de San Andrés se realizaron varios proyectos de grado relacionados con el presente proyecto, tocando distintos puntos de vista para la solución de los problemas encontrados en las diferentes instituciones, estos son:

- Franz Ramos Jiménez “Sistema de Información para la Evaluación del Desempeño de Funcionarios Públicos Servicio Nacional de Administración de Personal” [Ramos 2004]. En este proyecto se puso énfasis en el subsistema de Evaluación del Desempeño, se hizo uso del modelo de desarrollo RUP análisis y diseño Orientado a Objetos con notación UML y las herramientas para la implementación son el MySQL, PHP, Apache.
- Rosemary Huanca Guarachi, “Seguimiento de Personal vía Web” Gobierno Municipal de El Alto [Huanca 2007]. En este proyecto se automatizó el control de vacaciones, control del seguro social, registro de requisitos laborales, para el análisis y diseño se utilizó UML y la metodología OOADM, y las herramientas para la implementación son el lenguaje PHP, SQL Server 2000.
- Mery Crispín Nina, “Sistema de Información para la Evaluación del Desempeño Docente” [Crispín 2008]. Este proyecto fue realizado para la Facultad de Arquitectura, Artes, Diseño y Urbanismo, en este se realizó el seguimiento en cuanto al desempeño de los docentes, para la parte de diseño se utilizó la metodología UWE, arquitectura 3 capas, gestor de base de datos PostgreSQL, para medir la calidad se utilizó la metodología WebQEM, ORM, java como lenguaje de programación, jsp y framework EXT para el lado del cliente.
- Carmen Regina Escobar Chalco, “Sistema de Información de Administración de Personal y Kardex Académico Escuela Superior de Administración de Empresas

ESAE” [Escobar 2008]. En el proyecto se utilizó para el desarrollo y ejecución RUP, lenguaje PHP 5.0, MySQL 5.5 como gestor de base de datos, servidor Apache 2.0, también se utilizó métodos de administración de personal, para medir la calidad del software se utilizó la ISO 9126-1.

- Rogelio Rodríguez Carhuani, “Sistema de Control de Personal y Planillas de Pago” para el Gobierno Municipal de Viacha [Rodríguez 2009]. En este proyecto se automatizó el control de personal y el proceso de planillas de pago, este se mantiene sincronizado con un lector biométrico, la principal herramienta que utilizó es UML dentro de las directrices GRAPPLE (Guides to Rapid Application Engineering - Guía para la Ingeniería de Aplicaciones Rápidas), metodología RUP, lenguaje de programación Visual Basic y motor de base de datos SQLServer 2000, además que el proyecto debe mantenerse sincronizado con un lector biométrico además de la automatización de planillas.

El presente proyecto de grado a diferencia de las propuestas de solución mencionadas, busca evaluar al personal de trabajo enmarcado en el sector público y así controlar el rendimiento de los servidores públicos que se encuentran en las diferentes direcciones departamentales del Ministerio de Trabajo. Para tal efecto se hará uso de la arquitectura modelo, vista, controlador, la metodología ágil Agend, lenguaje de programación java.

### 1.3 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

La Unidad de Recursos Humanos realiza diferentes funciones como ser: Control de Personal (reclutamiento, selección, evaluación de confirmación), Evaluación del Desempeño. Entre las tareas que realizan se tienen: Elaboración de planillas de sueldos y salarios, pago de refrigerios, apertura del file del personal, elaborar el Programa Operativo Anual (POA) de Recursos Humanos conforme a la misión y objetivos de la institución.

A nivel institucional existen varios sistemas que están funcionando, algunos de los cuales son: Sistema de control de inventarios, Sistema de activos fijos, Sistema de correspondencia y trámites, Sistema de denuncias de trabajo, Sistema de archivo central, Sistema de registro estadístico, todo está realizado en Visual Fox y es desarrollo propio de la Institución.

A pesar de que en el Ministerio de Trabajo se utilizan los sistemas mencionados se observan los siguientes problemas:

Tabla 1.1 Causa – Efecto

Problema	Causa	Efecto	Solución
Evaluación del desempeño defectuoso	Por la estructura actual del subsistema de Evaluación del Desempeño (ED)	No tener información precisa y completa del desempeño de los servidores públicos	Implementar los procesos de ED vía web en forma completa para que se pueda obtener información precisa
No se cuenta con POAI's con datos correctos de cada funcionario para evaluarlos	Información no se encuentra centralizada, no se actualiza en el momento requerido. Entrega de los POAI's en forma tardía, y por la cantidad es difícil buscar en forma inmediata	La no realización del proceso de la evaluación. Demora en la evaluación del servidor público, demora en la toma de decisiones.	Desarrollar un modulo para los POAI's para que los servidores públicos puedan llenar con datos correctos a tiempo y poderlos actualizar debidamente.
Las decisiones tomadas acerca de la Evaluación del desempeño son realizadas a destiempo	La no realización de la evaluación al servidor público debido a la estructura actual del proceso o no tener actualizada el POAI	La no realización de llamadas de atención, incentivos, o en el peor de los casos retiro de funcionarios	Desarrollar un modulo para realizar la evaluación y a través de este se podrá ver el desempeño del funcionario y así tomar decisiones oportunas.
La capacidad de manejo de la información de Evaluación del desempeño es insuficiente ya que no se puede contar con información oportuna	La información no se encuentra centralizada y la que hay no está actualizada	Demora en la toma de decisiones	Diseñar una base de datos para el mejor manejo de la información Desarrollar un sistema vía web para la evaluación del desempeño
Detección de necesidades de capacitación incompleta	No se cuenta con un listado completo de los temas de capacitación	No tener información acerca de los temas de capacitación que necesitan los funcionarios una vez realizada la evaluación	Desarrollar un modulo para la detección de necesidades de capacitación utilizando agentes inteligentes que sugieran los temas

Fuente: [Msc. Luisa Velásquez López, datos propios]

Entonces, de todos los problemas expuestos se establece la necesidad de automatizar los procesos del Subsistema de Evaluación del Desempeño del Sistema de Administración de Personal (SAP); ya que es importante saber cómo el servidor público se está desarrollando o está realizando y cumpliendo sus funciones en el Ministerio de Trabajo. Hace dos años seguían utilizando los formularios de una sola hoja, el cual no contenía datos completos, para la evaluación del año pasado se utilizaron nuevos formularios en los que se tienen datos más precisos.

Esta evaluación se la realiza de acuerdo a los POAI's (Programa Operativo Anual Individual) que cada funcionario presenta a inicio de cada gestión, escala de puntuación, categoría, nivel y puesto; la evaluación la realiza el Director de cada sección o el jefe inmediato superior de cada servidor público, luego el resultado se lo archiva en el File de cada servidor público y se toma una decisión. Como es un proceso muy importante éste es el subsistema que se pretende automatizar.



## 1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

De manera general se detectó dificultad en tareas del proceso de Evaluación del Desempeño debido al manejo semiautomatizado de la información, por lo que:

¿Un sistema de información vía web será capaz de dar información precisa y oportuna acerca de la Evaluación del Desempeño de los servidores públicos del Ministerio de Trabajo?

## 1.5 OBJETIVOS

### 1.5.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un sistema de información vía Web para la Evaluación del Desempeño y Detección de necesidades de Capacitación de los servidores públicos del Ministerio de Trabajo.

### 1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ Diseñar la base de datos para el mejor entendimiento y el manejo de la información del subsistema de Evaluación del Desempeño de la Unidad de Recursos Humanos, utilizando conocimientos de diseño de bases de datos.
- ❖ Desarrollar un módulo para introducir, modificar, o eliminar los datos respectivos del Programa Operativo Anual Individual (POAI) para esto se hará un estudio acerca de la formulación de objetivos mismo que es parte del método administración por objetivos.
- ❖ Desarrollar un módulo para realizar el proceso de evaluación, utilizando conceptos y métodos de evaluación de personal, todo esto enmarcado en la ley Safco y para este proceso se tomaran las variables definidas en el programa de evaluación y la ponderación tanto de los resultados específicos y continuos definidos en el POAI y de las actividades que se encuentran en el informe de actividades.
- ❖ Desarrollar un módulo para la detección de necesidades de capacitación, utilizando agentes inteligentes que sugieran temas de capacitación de acuerdo al puntaje obtenido en la evaluación, en esto no se justifica el porqué.
- ❖ Aplicar la metodología AgEnd para el desarrollo y diseño del sistema.
- ❖ Aplicar la arquitectura modelo-vista-controlador para el desarrollo del software.

## **1.6 OBJETO DE ESTUDIO**

El objeto de estudio del presente proyecto se centra en la Unidad de Recursos Humanos del Ministerio de Trabajo, más específicamente el Subsistema de Evaluación del Desempeño, mismo que se pretende automatizar sus tareas y procesos con los que cuenta para una mejor toma de decisiones.

## **1.7 JUSTIFICACIÓN**

### **1.7.1 TÉCNICA**

Con la adquisición reciente de nuevos equipos de computación se ve la viabilidad de poder implementar el sistema en la Unidad de Recursos Humanos y en todo el Ministerio de Trabajo, ya que se encuentran conectados en red y se tienen equipos disponibles para tal efecto. Siendo estos un apoyo para el desarrollo de las actividades administrativas al interior de la institución. Por esta razón se ve la importancia y necesidad del soporte tecnológico, software adecuado orientado a la web de propiedad del Ministerio de Trabajo ya que cuentan con las licencias respectivas y la administración de base de datos, con el objetivo de que la información a ser manipulada sea íntegra, segura y se encuentre disponible a sus usuarios.

### **1.7.2 CIENTÍFICA**

A partir del sistema creado por la Unidad de Recursos Humanos que pese a tener la desventaja principal de que sea semiautomático, se quiere tomar un subsistema de este sistema con el cual crear un modelo, automatizando los procesos respectivos a través de un análisis profundo del subsistema existente. De acuerdo al análisis, los resultados permitirán formar una base para la aplicación de nuevas metodologías y tecnologías de información para el desarrollo e implementación del sistema. En nuestro caso se está utilizando agentes inteligentes que sugerirá los temas posibles para la capacitación posterior de los servidores públicos.

### **1.7.3 SOCIAL**

Los Servidores Públicos contarán con información oportuna y actualizada donde podrán ver el avance de las funciones establecidas en los POAI's (Programa Operativo Anual Individual) ya sea para rectificar su desempeño, enviar sus POAI's a tiempo, y cumplir con

los reglamentos internos del Ministerio de Trabajo.

## 1.8 VIABILIDAD

El presente proyecto propuesto es viable, si bien en la institución cuentan con un sistema semiautomático, un sistema vía web para realizar la evaluación a sus funcionarios les ayudara a tener su información más actualizada y ordenada, además será una innovación contar con una aplicación web para tal efecto. La institución cuenta con los componentes requeridos para el funcionamiento del software, es decir, tiene equipos de computación, internet, servidores en equipo de computación y licencias respectivas para el desarrollo y puesta en producción de aplicaciones desarrolladas en Oracle 10g y java.

## 1.9 MÉTODO

- ❖ Método científico. Comprende las siguientes etapas:
  - **Observación.** Es la etapa de examinar todos los hechos y factores que rodean al objeto de estudio, en nuestro caso se investiga todo lo que concierne el proceso de Evaluación del desempeño (cómo y por qué se elabora el POAI, cómo y por qué se realiza la evaluación, en si cómo funciona el sistema actual).
  - **Análisis y Síntesis.** El vocablo análisis puede poseer distintos significados dependiendo de la disciplina en que se aborde, por ejemplo en términos de informática e ingeniería se tiene análisis estructural, análisis de sistemas, análisis de conjunto, análisis fundamental, análisis FODA, análisis de entorno y otros. El análisis en términos generales se refiere a la descomposición de un todo en sus distintos elementos, con el fin de estudiar estos de manera separada, luego en el proceso de síntesis se debe integrar todos estos elementos [Gutierrez 2008]. En el presente proyecto se analizará en si todo el proceso de evaluación del desempeño, el POAI, las variables y grados, ley safco, decreto supremo N° 21115, reglamento interno de personal.
  - **Inducción y deducción.** La inducción se refiere a la generalización de una observación, razonamiento o conocimiento establecido a partir de casos particulares. La deducción es la aplicación de teorías genéricas a situaciones [Gutierrez 2008]. En nuestro caso se hará un estudio de todo el subsistema de evaluación del desempeño para ver cómo funciona y luego se planteará las soluciones a los distintos problemas encontrados.

- **Abstracción y concreción.** La abstracción es un proceso de suma importancia para la comprensión del objeto, mediante ella se detecta la propiedad o relación de cosas y fenómenos. No se limita a destacar y aislar una propiedad y relación del objeto asequible a los sentidos, sino que se trata de descubrir el nexo esencial oculto e inasequible a conocimiento empírico. Lo concreto es la síntesis de muchos conceptos y por consiguiente de las partes. Las definiciones abstractas conducen a la reproducción de lo concreto por medio del pensamiento, lo concreto en el pensamiento es el conocimiento más profundo y de mayor contenido esencial [Gutierrez 2008]. En el proyecto se hará un estudio minucioso de todo lo referido al proceso de evaluación de desempeño, como ser, formulas matemáticas que se utilizan para los cálculos, leyes, normas, orden de tareas a realizar, esto para poder entender cómo funciona todo el proceso.

- ❖ La metodología AGEND
- ❖ Enterprise Architect 5.0. Para el diseño de los diferentes diagramas en UML
- ❖ Tecnología Java Enterprise Edition JEE. Se está utilizando JavaServer Faces, JavaServer Pages, RichFaces, Ejb 3, Ejb Session, Ajax4jsf, iReport.
- ❖ Netbeans 6.7 como editor de programación java
- ❖ Oracle 10g como gestor de base de datos
- ❖ Toad para Oracle 9.0.1
- ❖ Sistema operativo Windows XP para el desarrollo y pruebas del sistema
- ❖ Arquitectura Modelo , Vista, Controlador MVC
- ❖ Agentes inteligentes

## 1.10 LÍMITES Y ALCANCES

Los límites del proyecto están dados de la siguiente manera:

- ❖ El sistema funcionará a nivel nacional, específicamente en las diferentes direcciones departamentales y regionales del país ya que solo se manejará información relacionada a los POAI's de cada servidor público que trabaja en el Ministerio de Trabajo.
- ❖ En cuanto a la evaluación solo podrán ser evaluados los puestos comprendidos en la carrera administrativa y estos son los que corresponden desde el cuarto al octavo nivel: directivos – mandos medios, profesionales y técnicos, auxiliares y de servicios.
- ❖ Se desarrolla un sistema de información solo para el subsistema de Evaluación del

Desempeño del SAP, todo esto con relación al POAI, enmarcado en el D.S. N° 26115, el Reglamento Especifico del Sistema de Administración de Personal.

- ❖ Se realiza el estudio de Leyes, normas y reglamentos, estos son: Ley Safco, Estatuto del Funcionario Público, Reglamento Interno del Personal, Reglamento Especifico del Sistema de Administración de Personal, Decreto supremo N° 26115 Normas Básicas del Sistema de Administración de Personal.
- ❖ El control y seguimiento de cada servidor público se lo realiza a través de los POAI's, estos deben ser introducidos al sistema a través de un módulo desarrollado en el mismo.
- ❖ Los resultados que se obtendrán serán: calificación individual, reportes de los servidores públicos evaluados, reportes en los cuales se mostrarán reconocimientos, sanciones, potencialidades, falencias, y detección de necesidades de capacitación de los servidores públicos. Estos resultados estarán a disposición de los Directores, jefes de cada servidor público, servidores públicos, y principalmente administrado por la Unidad de Recursos Humanos, todo esto de acuerdo a los niveles de acceso establecidos en el sistema.

Los alcances del proyecto son:

- ❖ El presente proyecto de grado se orienta al Análisis, Diseño e Implementación del Sistema de Información vía web que dé apoyo a la Unidad de Recursos Humanos en la Evaluación del Desempeño de los servidores públicos del Ministerio de Trabajo.
- ❖ Se evaluarán:
  - A los directivos – mandos medios:
    - Resultados asignados en el POAI.
    - Condiciones de trabajo en lo referente a recursos materiales, físicos y humanos.
    - Factores de eficiencia en el cumplimiento de resultados: calidad, cantidad, oportunidad, eficiencia en el uso de recursos.
    - Capacidad de gestión: planificación, organización, dirección, control y evaluación, cumplimiento de normas
  - A los profesionales y técnicos:
    - Resultados asignados en el POAI.
    - Factores de eficiencia en el cumplimiento de resultados: calidad, cantidad, oportunidad, eficiencia en el uso de recursos.

- Capacidad de gestión: organización, relaciones interpersonales, autonomía en el trabajo, iniciativa, cumplimiento de normas.

A los auxiliares y de servicios:

- Resultados asignados en el POAI.
- Factor de eficiencia en el cumplimiento de resultados: calidad, cantidad, oportunidad, eficiencia en el uso de recursos.
- Factor capacidad de gestión: organización, relaciones interpersonales, autonomía en el trabajo, iniciativa, cumplimiento de normas.

- ❖ Se realiza el estudio de todo lo que concierne a la Evaluación del Desempeño como ser: definiciones, objetivos, metodologías para determinar los procesos a automatizar.

### 1.11 APORTES

Cabe señalar que el proyecto se realiza de acuerdo a los requerimientos de la institución y como es una entidad pública servirá como modelo para las demás entidades públicas.

El sistema a desarrollar tiene una importancia significativa, porque pretende constituirse en una herramienta de apoyo a la toma de decisiones de la alta gerencia, ya que se optimizará la labor informativa de cada una de las actividades o funciones y tareas que realizan los servidores públicos presentados en sus POAI' s en el Ministerio de Trabajo, además que se contará con un sistema hecho con tecnología de tres capas. También se hará uso de metodologías y herramientas orientada a objetos para el desarrollo del análisis y diseño del sistema.

Se pretende mostrar un sistema vía web con la utilización de agentes inteligentes para la detección de necesidades de capacitación.

### 1.12 PROCESO DE SOFTWARE

Se utilizará el modelo ágil de desarrollo AgEnd, dentro de la metodología se los denominan stakeholders a toda persona involucrada con el proyecto, también se tienen roles definidos y estos se describen a continuación:

- ❖ Patrocinante (Executive Sponsor). Tiene a su cargo el soporte gerencial del proyecto, es el encargado de proveer, comunicar y mantener actualizada la visión del proyecto, provee el presupuesto para la viabilidad económica del desarrollo, es responsable por la consecución del proyecto del lado del cliente [Schenone 2004]. Para el presente

proyecto este rol será asignado al Responsable de sistemas informáticos de la institución.

- ❖ Líder de Proyecto (Project Manager). Tiene a su cargo la planificación del proyecto, a lo largo de todo el ciclo de vida, incluida la planificación en detalle de cada iteración, asigna recursos y delega responsabilidades en los mismos, fomenta la cohesión del grupo y lleva a cabo actividades destinadas a eliminar fricciones, organiza las reuniones a ser realizadas, monitorea el progreso del proyecto y establece estrategias para mitigar los riesgos que se puedan presentar [Schenone 2004]. Para el presente proyecto este rol será asignado al postulante del proyecto.
- ❖ Experto en el Dominio (Domain Expert). Tiene a su cargo brindar su conocimiento del negocio contribuyendo al modelado del sistema que llevan a cabo los Analistas durante la disciplina de Requerimientos-Análisis, participará junto con los Testers en la definición del contenido de las pruebas funcionales a ser realizadas, será el responsable de la aprobación de las pruebas de aceptación por cada release entregado. El experto en el dominio deberá conocer en detalle el negocio para prestar respuesta a cualquier duda que pueda surgir del mismo. En general será un miembro de la empresa Cliente [Schenone 2004]. En nuestro caso este rol será asignado a la persona encargada de administrar las evaluaciones que pertenece a la unidad de recursos humanos.
- ❖ Coordinador (Mentor). Tiene a su cargo la supervisión del proceso y cualquier actividad orientada al mejoramiento del mismo. Durante las primeras etapas de utilización de AgEnd supervisará la implementación del proceso [Schenone 2004]. Para el presente proyecto este rol será asignado al postulante del proyecto.
- ❖ Analista (Functional Analyst). Tiene a su cargo el relevamiento, mediante el cual se obtienen los requerimientos de la aplicación a ser construidos en cada iteración, realiza la especificación de los requerimientos. El analista deberá tener amplio conocimiento de técnicas de relevamiento, así como aptitudes sociales que le permitan vencer el “Síndrome del Usuario y el Desarrollador” [Schenone 2004]. Para el presente proyecto este rol será asignado al postulante del proyecto.
- ❖ Arquitecto (Architect). Tiene a su cargo la definición de la arquitectura que guiará el desarrollo, y de la continua refinación de la misma en cada iteración, deberá construir cualquier prototipo necesario para probar aspectos riesgosos desde el punto de vista técnico en el proyecto, definirá los lineamientos generales del diseño y la implementación. El arquitecto deberá tener una buena formación técnica, contar con

experiencia en las herramientas y técnicas utilizadas, aptitudes comunicacionales son deseadas para que la arquitectura sea comunicada a todos los miembros del equipo, también deberá ser perseverante en conseguir los hitos técnicos planteados mediante entregables para asegurar el progreso de la construcción [Schenone 2004]. Para el presente proyecto este rol será asignado al postulante del proyecto.

- ❖ Programador o Desarrollador (Designer-Programmer). Tiene a su cargo la codificación de los componentes a desarrollar en la iteración, debe crear y ejecutar los tests unitarios realizados sobre el código desarrollado, es responsable de las clases que ha desarrollado debiendo documentarlas, actualizarlas ante cambios y mantenerlas bajo el control de configuración de las mismas. El analista deberá tener amplio conocimiento de las herramientas de desarrollo, del lenguaje de programación, de los aspectos técnicos involucrados [Schenone 2004]. Para el presente proyecto este rol será asignado al postulante del proyecto.
- ❖ Tester. Tiene a su cargo la generación de pruebas funcionales a partir de los requerimientos extraídos por los analistas. La importancia del Tester radica en la necesidad de construir un software de calidad que cumpla con los requerimientos del usuario, mediante la utilización de un proceso y el armado de un grupo cohesivo de desarrollo, se tienen **prácticas** para garantizar la calidad en el producto desde el punto de vista técnico. **Sin** embargo, para asegurarnos de que la aplicación satisface las necesidades del usuario deberemos realizar todo tipo de pruebas de carácter funcional. Es ahí en que entra en juego el Tester, quien crea, ejecuta, analiza y mantiene el conjunto de pruebas automatizadas y manuales que son utilizados [Schenone 2004]. Para el presente proyecto este rol será asignado al postulante del proyecto.
- ❖ Administrador del Conocimiento (Knowledge Manager). Tiene a su cargo la captura, refinamiento, empaquetamiento, y **transferencia** del conocimiento, ya sea tácito o explícito, en la organización. En **particular**, AgEnd recomienda que este rol sea llevado a cabo por una persona del equipo de desarrollo con dedicación part-time-esto puede depender del tamaño de la organización y de otros factores [Schenone 2004]. Para el presente proyecto este rol será asignado al postulante del proyecto.

La metodología AgEnd comprende de cuatro fases: Concepción, Elaboración, Construcción y Transición, los cuales se explican a continuación.

- ❖ **Concepción.** Consiste en la definición de las características que tendrá la aplicación, esto se hará de acuerdo a lo que diga el cliente en cuanto al diseño de vistas, el



alcance de la misma, la identificación de los stakeholders: para el proyecto se tendrá al encargado de realizar la evaluación que pertenece a la unidad de Recursos Humanos y al postulante del presente proyecto que tomara los diferentes roles mencionados en anteriores párrafos. También se realiza la customización del proceso a ser usado y llevar a cabo la planificación general del proyecto. Este se muestra en la figura 1.2 en Anexos.

- ❖ **Elaboración.** Se refiere a la exploración de los requerimientos más críticos (funcionales y no funcionales) que involucra el proyecto, así como las decisiones técnicas más importantes que quedarán plasmadas en el documento de arquitectura. El objetivo principal consiste en asegurar la factibilidad técnica respecto a la realización del proyecto.
- ❖ **Construcción.** En esta parte se terminan de especificar los casos de uso correspondientes a la iteración, se diseñan los mismos bajo la arquitectura candidata presentada y se codifican todos los componentes definidos por los casos de uso.
- ❖ **Transición.** En esta etapa ya se pasan un conjunto de componentes al entorno productivo, en el cual se llevan a cabo las actividades de despliegue necesarias.

### 1.13 PRODUCTO DE SOFTWARE

- ❖ Para medir el tamaño y la funcionalidad se utilizará la métrica de punto de función (PF).
- ❖ Para medir la calidad se utilizarán los factores de calidad del estándar ISO 9126, el cual identifica seis atributos clave de calidad:
  - Funcionalidad. Grado en que el software satisface las necesidades que indican los siguientes subatributos: idoneidad, exactitud, interoperabilidad, cumplimiento y seguridad.
  - Confiabilidad. Cantidad de tiempo en que el software está disponible para usarlo según los siguientes subatributos: madurez, tolerancia a fallos y facilidad de recuperación.
  - Facilidad de uso. Facilidad con que se usa el software de acuerdo con los siguientes subatributos: facilidad de comprensión, facilidad de aprendizaje y operabilidad.
  - Eficiencia. Grado en que el software emplea en forma óptima los recursos del sistema, como lo indican los siguientes subatributos: comportamiento en el tiempo,

comportamiento de los recursos.

- Facilidad de mantenimiento. La facilidad con que se repara el software de acuerdo con los siguientes subatributos: facilidad de análisis, facilidad de cambio, estabilidad y facilidad de prueba.
  - Portabilidad. La facilidad con que se lleva el software de un entorno a otro según los siguientes subatributos: adaptabilidad, facilidad para instalarse, cumplimiento, facilidad para reemplazarse.
- ❖ Para la estimación de costo del software se utilizará el modelo Cocomo II. Aplicando este modelo se tendrá un costo aproximado de 9000 Dólares



## 2 MARCO DE REFERENCIA

### 2.1 LA INSTITUCIÓN

Fue creado el 17 de Mayo de 1936 por el presidente Germán Bush con el nombre de Ministerio de Trabajo, Comercio y Previsión Social, luego paso a ser Ministerio de Trabajo y Microempresa, hoy lleva el nombre de Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social (MINTEPS), cuya función está orientada a ser promotor en la solución de los problemas de desocupación mediante el programa de apoyo y desarrollo de la micro y pequeña empresa.

El programa de apoyo a la pequeña y microempresa pretende lograr la reconversión de la mano de obra mediante un trabajo sostenido de capacitación, un marco legislativo adecuado, ejecución de sistemas de intermediación laboral eficientes que permitan mejorar la oferta de trabajo y la calidad de la demanda laboral mediante el estudio del desarrollo de un mercado transparente [Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social 2008].

El estudio del presente proyecto se centrará en la Unidad de Recursos Humanos.

### 2.2 RECURSOS HUMANOS

Con el pasar del tiempo muchos preconizan un cambio de nombre, llamando a esta disciplina **Capital Humano**. Esta idea se fundamenta en dos motivos centrales: enfatizar el concepto de que las personas forman parte del capital de una organización, y dar la idea de un cambio potente. Podemos agregar otra motivación: reconocer el verdadero lugar de las personas, y no considerar que son un mero “recurso” del cual se dispone [Alles 2008].

## 2.3 SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL (SAP)

En nuestro país tenemos al SAP enmarcado en la Ley SAFCO, Ley de administración y control gubernamental N° 1178, misma que regula los sistemas de Administración y de Control de los recursos del Estado y su relación con los sistemas nacionales de Planificación e Inversión Pública.

Los sistemas regulados se encuentran mencionados en el Artículo 2 de la ley N° 1178 y estos son:

- a) Para programar y organizar las actividades:
  - Sistema de Programación de Operaciones (SPO).
  - Sistema de Organización Administrativa (SOA).
  - Sistema de Presupuesto (SP).
- b) Para ejecutar las actividades programadas:
  - Sistema de Administración de Personal (SAP).
  - Sistema de Administración de Bienes y Servicios (SABS).
  - Sistema de Tesorería y Crédito Público (STCP).
  - Sistema de Contabilidad Integrada (SCI)
- c) Para controlar la gestión del Sector Público:
  - Sistema de Control Gubernamental (SCG).

Cabe señalar que los sistemas de Administración y Control se aplican en todas las entidades del Sector Público, los Poderes Legislativo y Judicial y toda otra persona jurídica donde el Estado tenga la mayoría del patrimonio [Ley Safco 1990].

### Definición

De acuerdo a las Normas Básicas del Sistema de Administración de Personal del SNAP Servicio Nacional de Administración de Personal, en su Artículo N° 7 tiene como concepto que el SAP es un conjunto de normas, procesos y procedimientos sistemáticamente ordenados, que permiten la aplicación de las disposiciones en materia de administración pública de personal [NBSAP 2001].

### Componentes del Sistema de Administración de Personal

El Sistema de Administración de Personal (SAP) se estructura en base a los siguientes subsistemas:

**Subsistema de Dotación de Personal.** Es un conjunto de procesos para proveer técnicamente de personal a la entidad, previo establecimiento de las necesidades de personal identificadas y justificadas cualitativamente y cuantitativamente a partir de la Planificación de Personal, en concordancia con la Programación Estratégica Institucional, la Programación Operativa Anual, la estructura organizacional y los recursos presupuestarios requeridos [NBSAP 2001].

**Subsistema de Evaluación del Desempeño.** Es un proceso permanente que mide el grado de cumplimiento de la Programación Operativa Anual Individual, por parte del servidor público, en relación al logro de los objetivos, funciones y resultados asignados al puesto durante un período determinado [NBSAP 2001].

**Subsistema de Movilidad de Personal.** Es el conjunto de cambios a los que se sujeta el servidor público desde que ingresa a la Administración Pública hasta su retiro, para ocupar otro puesto en función a la evaluación de su desempeño, su adecuación a las especificaciones de un nuevo puesto y a la capacitación recibida, en función a las demandas y posibilidades presupuestarias de la entidad [NBSAP 2001].

**Subsistema de Capacitación Productiva.** Es el conjunto de procesos mediante los cuales los servidores públicos adquieren nuevos conocimientos, desarrollan habilidades y modifican actitudes, con el propósito de mejorar constantemente su desempeño y los resultados de la organización para una eficiente y efectiva prestación de servicios al ciudadano [NBSAP 2001].

**Subsistema de Registro.** Es la integración y actualización de la información generada por el Sistema de Administración de Personal que permitirá mantener, optimizar y controlar el funcionamiento del Sistema. Estará a cargo de la unidad encargada de administración de personal [NBSAP 2001].

## 2.4 SERVIDOR PÚBLICO

Es aquella persona individual, que independientemente de su jerarquía y calidad, presta servicios en relación de dependencia a una entidad sometida al ámbito de aplicación de la presente Ley. El término servidor público, para efectos de esta Ley se refiere también a los dignatarios, funcionarios y empleados públicos u otras personas que presten servicios en relación de dependencia con entidades estatales, cualquiera sea la fuente de su remuneración [EFP 1999].

## Clases de Servidores Públicos

Los servidores públicos se clasifican en [Estatuto del Funcionario Público, 1999]:

- a) Funcionarios electos
- b) Funcionarios designados
- c) Funcionarios de libre nombramiento
- d) Funcionarios de carrera
- e) Funcionarios interinos

## 2.5 DEFINICIONES

**Evaluación.** Cálculo, valoración de una cosa [Diccionario de la Lengua Española 2005].

**Proceso de evaluación.** Es el proceso de ejecución de la evaluación del desempeño.

**Evaluación de personal.** Es la evaluación que se realiza a los servidores públicos en cuanto al rendimiento en sus tareas y funciones.

**Dificultad.** Inconveniente, oposición o contrariedad que impide conseguir, ejecutar o entender bien algo y pronto [Diccionario de la Lengua Española 2005].

**Semiautomático.** Dicho de un mecanismo o de un proceso: Parcialmente automático [Diccionario de la Lengua Española 2005].

**Vía.** Camino por donde se transita [Diccionario de la Lengua Española 2005].

**Web.** Es el conjunto de recursos que pueden ser accedidos por los programas clientes llamados navegadores o browsers. Se refiere a la red mundial y se usa por extensión en lugar de WWW. La palabra web, se utiliza para denominar uno de los servicios más importantes de la red Internet.

**Información precisa.** Se refiere a la información que tiene las características de ser: necesaria, indispensable; puntual, fija, exacta, cierta, determinada; distinta, clara y formal [Diccionario de la Lengua Española 2005].

**Información oportuna.** Se refiere a la información que se genera en el momento apropiado [Diccionario de la Lengua Española 2005].

**POAI Programa Operativo Anual Individual.** El Sistema de Programación de Operaciones define a través del POA (Programa Operativo Anual), los objetivos de gestión, actividades a desarrollar para alcanzar esos objetivos y recursos necesarios para lograrlos, con base en éstos se define el POAI. La Evaluación del desempeño mide el cumplimiento de los objetivos, funciones y resultados asignados a cada puesto en el POAI y consecuentemente, es una forma de medir el cumplimiento del POA. En el subsistema de dotación de personal

se establecen los Programas Operativos Anuales Individuales (POAI's), es decir los objetivos, funciones y resultados asignados a cada puesto, constituyéndose en la base de la evaluación del desempeño. [Cencap 2000].

**Formulación de objetivos.** Un objetivo es un enunciado escrito sobre resultados por alcanzar en un período determinado. Un objetivo debe ser cuantificable, complejo, relevante, y compatible con los demás resultados. Un objetivo es la declaración escrita, un enunciado, una frase, es un conjunto de números. Casi la totalidad de los objetivos se cuantifica. Son números que orientan el desempeño de los gerentes hacia un resultado medible, complejo, importante y compatible con los demás resultados". En la fijación de los objetivos deben considerarse los siguientes aspectos:

- a) La expresión "objetivo de la empresa" es realmente impropia. La empresa es algo inanimado y, en consecuencia, no tiene objetivos, metas o planes. Los objetivos de una empresa representan, en realidad, los propósitos de los individuos que en ella ejercen el liderazgo.
- b) Los objetivos son fundamentalmente necesidades por satisfacer. Los objetivos de la empresa pueden representar exclusivamente las necesidades vistas por el líder, o pueden tener bases más amplias y representar los intereses de los accionistas, del equipo administrativo, de los empleados, de los clientes, o del público en general.
- c) Los subordinados y demás funcionarios tienen una serie muy grande de necesidades personales. Esas necesidades, a su vez, constan de objetivos y metas personales, que pueden ser declarados u ocultos.
- d) Los objetivos y las metas personales no son siempre idénticos a los objetivos y metas de la empresa, aunque no deben estar en conflicto; el desafío de la gerencia moderna es conseguir hacerlos compatibles.

## 2.6 DEPARTAMENTO DE RECURSOS HUMANOS

Denominada hoy en la institución Unidad de Recursos Humanos. El Departamento de Recursos Humanos es esencialmente de servicios. Sus funciones varían dependiendo del tipo de organización al que este pertenezca, a su vez, asesora, no dirige a sus gerentes, tiene la facultad de dirigir las operaciones de los departamentos [Martínez 2003].

Entre sus funciones esenciales podemos destacar las siguientes:

1. Ayudar y prestar servicios a la organización, a sus dirigentes, gerentes y empleados.
2. Describe las responsabilidades que definen cada puesto laboral y las cualidades que

- debe tener la persona que lo ocupe.
3. Evaluar el desempeño del personal, promocionando el desarrollo del liderazgo.
  4. Reclutar al personal idóneo para cada puesto.
  5. Capacitar y desarrollar programas, cursos y toda actividad que vaya en función del mejoramiento de los conocimientos del personal.
  6. Brindar ayuda psicológica a sus empleados en función de mantener la armonía entre éstos, además buscar solución a los problemas que se desatan entre estos.
  7. Llevar el control de beneficios de los empleados.
  8. Distribuye políticas y procedimientos de recursos humanos, nuevos o revisados, a todos los empleados, mediante boletines, reuniones, memorándums o contactos personales.
  9. Supervisar la administración de los programas de prueba.
  10. desarrollar un marco personal basado en competencias.
  11. Garantizar la diversidad en el puesto de trabajo, ya que permite a la empresa triunfar en los distintos mercados nacionales y globales [Martínez 2004].

## **2.7 ASPECTOS CONCEPTUALES DE LA EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO**

### **2.7.1 ¿QUÉ ES LA EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO?**

La Evaluación del Desempeño es el proceso permanente, de valorar el rendimiento de un empleado o servidor público en el ejercicio de sus funciones, formalizar esta valoración mediante el uso de instrumentos técnicos apropiados (válidos, confiables y efectivos) y retroalimentar oportunamente a la persona evaluada con la información relativa a su rendimiento.

Es un proceso permanente, porque la relación laboral es continua. El rendimiento en el caso de empresas privadas, está fundamentalmente ligado a la productividad, en tanto que en las instituciones públicas, está relacionado con la eficiencia en el logro de los objetivos institucionales. Es preciso que la evaluación del desempeño se formalice a través del registro en los instrumentos que se aplican, para asegurar la retroalimentación del proceso.

### **LA EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SE CONSTITUYE EN UN SISTEMA DE CONTROL**

Como todo sistema de control, la evaluación del desempeño, debe servir para retroalimentar a la organización respecto a la manera en que ésta cumple sus objetivos.



***La evaluación del desempeño constituye un proceso mediante el cual se mide el rendimiento global del empleado.***

Este concepto resalta el carácter integral de la evaluación, del cual deriva la necesidad de construir un instrumento para efectuar la medición de su rendimiento, es decir, del cumplimiento de las tareas que se le han encomendado en los plazos y calidad previstos.

***La evaluación del desempeño es una sistemática apreciación del potencial de desarrollo del individuo en el cargo.***

Toda evaluación es un proceso para juzgar la contribución del personal a los objetivos de la organización, pero además de estimular el desarrollo de sus potencialidades y propiciar niveles de excelencia en el desempeño. Se trata no solo de medir el pasado sino de orientar el desempeño futuro.

La evaluación del desempeño recibe diferentes denominaciones: evaluación del mérito, evaluación de empleados, informes de progreso, evaluación de eficiencia funcionaria, evaluación de personal, etc.

***Es importante hacer notar que se trata de evaluar al personal (servidor público o empleado) en tanto ejerce una función, sin entrar en consideraciones personales.***

La evaluación del desempeño no debe estar afectada por acepciones personales, discriminaciones o prejuicios.

## **2.7.2 ¿CUÁL ES SU PROPÓSITO?**

***El propósito de la evaluación de desempeño es mejorar a futuro el nivel de productividad o eficiencia del desempeño laboral.***

Para mejorar el desempeño futuro es necesario medir el desempeño pasado. En realidad la evaluación del desempeño cumple su propósito en dos niveles:

- El nivel individual
- El nivel organizacional o institucional

Los cuales están interrelacionados ya que al mejorar el desempeño laboral individual, se mejorará también la competitividad o eficiencia en la organización o institución.

Para el empleado o funcionario, la evaluación del desempeño cumple los siguientes objetivos:

- Identificar sus fortalezas y debilidades.
- Conocer las expectativas que tiene el evaluador en cuanto al rendimiento futuro.
- Conocer los criterios e indicadores que el evaluador utiliza para medir su desempeño.

A nivel organizacional o institucional, la evaluación del desempeño cumple los siguientes objetivos:

- Determinar en qué medida el rendimiento alcanzado es el esperado e introducir medidas correctivas en caso de desvíos.
- Identificar potencialidades en el personal y aprovecharlos para lograr mayores niveles de eficiencia laboral.
- Contar con información para desarrollar programas de mejoramiento o capacitación.
- Contar con una base para aplicar incentivos y sustentar la movilidad.

En todo caso para lograr su propósito, la evaluación del desempeño, debe basarse en indicadores objetivos, es decir con medidas del rendimiento que sean verificables. Esta es una característica con la cual, la evaluación del desempeño debe contar para evitar la subjetividad y la discrecionalidad [Cencap 2000].

### 2.7.3 ¿QUÉ SE EVALÚA?

*La evaluación de desempeño debe centrarse en factores que afectan el logro de las metas u objetivos de la organización, las mismas que serán definidas con carácter previo.*

La organización determinará si la evaluación se centrará en funciones, actividades o resultados asignados individualmente o si incluirá, además, otros factores como ser actitudes o conductas del evaluado como ser: creatividad, trabajo en equipo, comunicación, relaciones interpersonales, que incidan en el cumplimiento de su función o el logro de los resultados asignados.

Las cualidades y/o conductas del individuo, como factor de la evaluación del desempeño, no significa considerar su condición personal (sexo, raza, religión, edad, afinidad política, etc.), que nada tiene que ver con su desempeño.

Cabe aclarar que los factores que contemplará la evaluación del desempeño deben ser definidos con carácter previo [Cencap 2000].

### 2.7.4 ¿QUIÉN DEBE EVALUAR EL DESEMPEÑO?

*El jefe inmediato superior, es decir, quién supervisa el trabajo de la persona evaluada, es quien, de manera más apropiada, puede evaluar el desempeño.*

Sin embargo, dependiendo de la jerarquía de la persona evaluada, la evaluación podría estar a cargo de un comité de evaluación, en cuyo caso, es importante tomar previsiones para asegurar que quienes lo conforman, apliquen adecuadamente la evaluación, es decir, conozcan los objetivos de la evaluación, los instrumentos que se utilizarán, los factores a considerar, las calificaciones a aplicar, etc.

Asimismo, dependiendo del tipo de organización, en la evaluación del desempeño podría aplicarse una autoevaluación, modalidad que es válida en organizaciones altamente participativas.

Finalmente, la evaluación puede estar a cargo de los subordinados, siempre que el estilo gerencial y la cultura organizacional lo permitan. En este caso, la evaluación del desempeño tiene valor referencial.

En todo caso, no resulta válida una evaluación a cargo de una persona con quien el evaluado no tenga relación de trabajo [Cencap 2000].

### **2.7.5 ¿CÓMO SE DEBE EVALUAR EL DESEMPEÑO?**

Considerando los objetivos y alcance de la evaluación del desempeño se procede a encarar la etapa de programación que contempla:

- La construcción y validación del sistema de evaluación (identificación de los factores indicativos del desempeño, elección de los factores relevantes y pertinentes, la ponderación de los factores, el sistema de calificación, el diseño del instrumento o formularios etc.).
- La validación del sistema (aplicación de pruebas piloto) e introducción de ajustes.
- La capacitación a los evaluadores.
- La difusión del programa entre los involucrados.

La segunda etapa es la ejecución de la evaluación, que consiste en [Cencap 2000]:

- La realización de las evaluaciones.
- La contrastación con los evaluados.
- La adopción de las decisiones emergentes.
- La aplicación de decisiones emergentes: incentivos, movilidad, capacitación, etc.
- Retroalimentación del sistema.

## **2.8 MÉTODOS DE EVALUACIÓN**

### **2.8.1 ESCALAS GRÁFICAS DE CALIFICACIÓN**

En el método de escalas gráficas de calificación, cada característica por evaluar se representa por una escala en que el evaluador indica hasta qué grado el empleado posee tal característica. Existen muchas variaciones en la escala gráfica de evaluación. Las diferencias se encuentran en:

1. Las características o dimensiones en que se califican las personas.
2. El grado hasta que el evaluador define la dimensión del desempeño.
3. Con cuánta claridad se definen los puntos en la escala.

El formato de calificación deberá brindar espacio suficiente para los comentarios sobre la conducta que se relaciona con cada escala. Estos comentarios mejoran la precisión de la evaluación, ya que requieren que el evaluador piense en términos de las conductas observables del empleado, al mismo tiempo que proporciona ejemplos específicos para analizar con el empleado durante la entrevista de evaluación [Bohlander, Snell, Sherman 2001].

### **2.8.2 ADMINISTRACIÓN POR OBJETIVOS**

Un método que pretende superar algunas de las limitaciones de las evaluaciones de resultados es la administración por objetivos. Es una filosofía ejecutiva propuesta por Peter Drucker en 1954 en que los empleados deben establecer objetivos y después utilizar tales objetivos como bases para la evaluación. La administración por objetivos es un sistema que abarca un ciclo que comienza con el establecimiento de las metas y objetivos comunes de la organización y que termina volviendo a ese punto [Bohlander, Snell, Sherman 2001].

## **2.9 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN: TÉCNICAS, FACTORES, PARÁMETROS E INSTRUMENTOS DE LA EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO**

Antes de evaluar el desempeño del personal, deben definirse básicamente las técnicas, factores, parámetros e instrumentos acordes a los objetivos que persigue dicha evaluación [Cencap 2000].

### 2.9.1 ¿CUÁLES SON LAS TÉCNICAS DE EVALUACIÓN?

Existen muchas y variadas técnicas para evaluar el desempeño laboral. Mencionaremos las más importantes.

- a) **Escala de calificación.** Consiste en construir una matriz en cuyas filas se representan las características o rasgos por calificar y cuyas columnas indican los niveles que dichas características pueden denotar. Las características y niveles pueden clarificarse con algunas definiciones, cuanto más precisas mejor. El evaluador indica para cada característica el nivel que el evaluado demuestra en dicho rasgo o característica en el desempeño de su cargo. Podría ser subjetiva si las definiciones de las características o los niveles no son precisas. Puede mejorarse su aplicación si se incluyen por cada característica, la conducta observable que justifique el nivel asignado.
- b) **Escala de calificación mixta.** Es una modificación de la escala de calificación. En lugar de las definiciones de cada nivel incluye descripciones de conductas específicas para cada nivel respecto de cada característica, que de todas formas describen un desempeño, inferior, promedio y superior.
- c) **Administración por Objetivos.** Busca medir el éxito alcanzado en el logro de los objetivos acordados previamente con sus supervisores. Se focaliza en las metas (cuantificables) más que en las actividades, pierde importancia el rasgo o conducta en relación a la actividad asignada.

Las metas se fijan para cada puesto en función al objetivo de éste y se acompañan con una relación de las actividades (que señalan cómo alcanzar la meta) que la persona propone realizar para alcanzarla.

En las entidades públicas, estas definiciones están contenidas en la Programación Operativa Anual Individual (POAI).

La evaluación con este método, se realiza a través de revisiones periódicas, efectuadas en momentos críticos es decir, cuando se tenga ya datos objetivos del avance en el cumplimiento de metas.

Al cabo del periodo asignado para el cumplimiento de las metas, se realiza en primera instancia, una autoevaluación y en base a ésta se realiza una entrevista entre supervisor y evaluado para analizar dicha evaluación y llegar a una conclusión. Esta técnica de evaluación ha demostrado aumentar la productividad del personal siempre que se cumpla con todos los requisitos previstos en la etapa de formulación de metas.

- d) **Lista de verificación.** Consiste en elaborar una lista de afirmaciones que denotan las características del desempeño o conducta del empleado o funcionario, con cuya base se determinan aquellas afirmaciones que reflejan con mayor aproximación el desempeño del evaluado.
- e) **Elección forzosa.** Es una modificación a la técnica de “Lista de verificación”, que consiste en plantear las afirmaciones por pares que parecen igualmente favorables o desfavorables, pero que están diseñadas para distinguir entre el desempeño con éxito y el desempeño sin éxito.
- f) **Comparación, clasificación y distribución forzosa.** Consiste en comparar respecto de cada característica del desempeño, a los empleados clasificándolos finalmente en una ubicación relativa o según una distribución forzosa.
- g) **Incidentes críticos.** Consiste en listar una serie de escalas cada una describe una característica del desempeño. A lo largo de la escala se describen incidentes críticos que dan como resultado un éxito o un fracaso poco común. Su aplicación implica mucho esfuerzo para definir cada escala, dificultad que es mayor si se considera la necesidad de elaborar un conjunto de escalas para cada tipo de puesto.

Las técnicas descritas han sido utilizadas desde hace mucho tiempo en las organizaciones privadas y públicas.

En virtud del enfoque de gerencia por resultados que plantea la Norma Básica del Sistema de Administración de Personal, la técnica que más se aproxima a este enfoque es la Administración por objetivos. Sin embargo, la técnica a aplicar en el sector público debe enfocarse fundamentalmente al logro de resultados [Cencap 2000]. En el presente proyecto se harán uso de las metodologías escala de calificación gráfica, y administración por objetivos.

### 2.9.2 ¿QUÉ ES UN FACTOR DE EVALUACIÓN?

Un factor de evaluación es una dimensión o aspecto significativo del desempeño. Un factor puede estar conformado por una variable o por una agrupación de éstas [Cencap 2000].

### 2.9.3 ¿QUÉ FACTOR DE EVALUACIÓN SE DEBEN CONSIDERAR?

La selección de factores de evaluación está en función del significado que éste tiene

en el desempeño. Esta elección debe guardar estrecha relación con los resultados que se esperan del puesto.

En general, las organizaciones diseñan sus sistemas de evaluación focalizadas en los siguientes factores [Cencap 2000]:

- Conductas que describan rasgos, características o dimensiones del desempeño, relevantes para el puesto.
- Metas, objetivos o resultados que se hubieran acordado con el supervisor de acuerdo a los objetivos de la unidad y en última instancia de la organización.

En el sector público, las disposiciones legales que rigen la gestión de recursos humanos, es decir el Estatuto del Funcionario Público y las Normas Básicas del Sistema de Administración de Personal, establecen que los factores de evaluación a considerar deben guardar correspondencia con el POAI.

En el sector público, los factores a considerar son:

- a) Cumplimiento de resultados. Este factor determinará la medida en que el ocupante del cargo ha logrado los resultados u objetivos esperados o en su caso, las funciones que le hubieran sido asignados en la Programación Operativa Anual Individual.

Por ejemplo para el cargo de "Secretaria", una de cuyas funciones es el despacho de correspondencia, el factor "Cumplimiento de Resultados" se podría traducir en: Trascrición y envío oportuno de correspondencia conforme manual de estilo y normas de rigor.

- b) Capacidad de gestión. Este factor determinará la medida en que el ocupante del cargo demuestra capacidad para planificar, ejecutar y controlar las actividades que conducen a dichos resultados.

Para el mismo cargo el factor "Capacidad de gestión" podría traducirse en "Organización del despacho de correspondencia según prioridades".

- c) Capacitación. Los resultados de la capacitación, se constituyen en otro factor a ser considerado en la evaluación del desempeño, para dar cumplimiento al artículo 39 de las Normas Básicas del SAP que señala: *"La evaluación de los resultados de la capacitación deberá determinar el nivel de aplicación efectiva de los conocimientos y habilidades adquiridas o el cambio del comportamiento, expresadas en el logro de los objetivos del puesto, así como su impacto en el desempeño laboral"*.

Para el mismo cargo del ejemplo, el factor capacitación podría expresarse en "Número de horas de capacitación, relacionadas al cargo acreditadas durante el año".

## 2.9.4 ¿QUÉ ES UNA VARIABLE DE EVALUACIÓN?

Cada uno de los factores de evaluación, se puede desagregar en un conjunto de variables. Así, el factor “Cumplimiento de resultados”, podría desagregarse en tantas variables como resultados esperados sean consignados en el POAI. Si en el ejemplo dado, a la Secretaria se le ha asignado además la función de preparar las reuniones de la unidad, el factor “Cumplimiento de Resultados” estaría conformado por dos variables [Cencap 2000]:

- “Transcripción y envío de correspondencia”.
- “Preparar oportunamente toda la documentación necesaria para el adecuado desarrollo de las reuniones de la unidad”.

Las variables que se consideran para el factor capacidad de gestión en el proyecto se muestran en la tabla 2.1.

**Tabla 2.1 Variables para el Factor Capacidad de Gestión y Comportamiento Laboral**

<b>Directivos y Mandos Medios</b>	<b>Profesionales y Técnicos</b>	<b>Auxiliares y de Servicios</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Planificación</li> <li>▪ Organización</li> <li>▪ Dirección</li> <li>▪ Control y evaluación</li> <li>▪ Cumplimiento de normas</li> <li>▪ Condiciones de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Organización</li> <li>▪ Relaciones interpersonales</li> <li>▪ Autonomía en el trabajo</li> <li>▪ Iniciativa</li> <li>▪ Cumplimiento de normas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Organización</li> <li>▪ Relaciones interpersonales</li> <li>▪ Autonomía en el trabajo</li> <li>▪ Iniciativa</li> <li>▪ Cumplimiento de normas</li> </ul>

## 2.9.5 ¿EN QUÉ CONSISTE LA PONDERACIÓN DE FACTORES?

Consiste en definir, con base en la importancia de cada factor de la evaluación, el “peso relativo” de éste.

Se entiende que, en conjunto, los factores tienen un peso total, relacionado con un puntaje total definido convencionalmente, este peso debe ser distribuido entre los factores de evaluación considerando la importancia relativa de cada uno de ellos.

Así, en el sector público, de acuerdo al enfoque de las normas básicas del SAP, el factor, preponderante es “Cumplimiento de resultados”, por tanto debe asignársele el peso relativo mayor.

Por ejemplo, si se determina convencionalmente que la evaluación se realizará sobre un total de 100 puntos y la evaluación contempla tres factores: A, B y C según su importancia, estos factores podrían tener la siguiente ponderación [Cencap 2000]:

Factor A: 60 puntos ó 60%



Factor B: 30 puntos o 30%

Factor C: 10 puntos o 10%

### 2.9.6 ¿EN QUÉ CONSISTE LA PONDERACIÓN DE VARIABLES?

Consiste en definir el “peso relativo” de las variables que conforman un factor con base en la ponderación de éste.

Para el caso del factor “Cumplimiento de resultados”, las variables, es decir cada uno de los resultados esperados consignados en el POAI, han sido ponderados a tiempo de la elaboración de estos. El peso del factor se transforma en peso total y se distribuye entre los resultados esperados consignados en el POAI, para determinar la ponderación de cada variable [Cencap 2000].

Siguiendo el ejemplo anterior:

Factor A: Cumplimiento de resultados.

Ponderación del factor: 60%

**Tabla 2.2 Ejemplo de ponderación de variables**

Factor	Ponderación de factor	Variables (resultados consignados en el POAI)	Ponderación Relativa consignada en el POAI	Ponderación de la variable
Cumplimiento de resultados	60	Resultado a Resultado b Resultado c	50% 30% 20%	30 18 12

### 2.9.7 ¿EN QUÉ CONSISTEN LOS MODELOS DE EVALUACIÓN?

De conformidad a las Normas Básicas del Sistema de Administración de Personal, las variables con las que se mida el desempeño de un servidor público, deben estar de acuerdo con la categoría y nivel del puesto que éste ocupe. Es decir, que cada entidad, deberá definir modelos de evaluación aplicables a grupos de puestos de categoría y nivel similar. Estos modelos deberán contener, para cada factor, las variables que sean pertinentes y relevantes para cada categoría o nivel de cargos.

Resulta inviable, evaluar todos los cargos de una institución u organización, considerando exactamente los mismos factores y variables [Cencap 2000].

### 2.9.8 ¿QUÉ SON LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN?

Para medir el desempeño en cada uno de los factores de evaluación es necesario establecer los parámetros de desempeño.

*Un parámetro es una referencia o estándar que se utiliza para medir un factor del desempeño.*

Existen diferentes parámetros que van desde los más evidentes hasta aquellos más sofisticados en su construcción. Los más comunes son: cantidad, oportunidad, productividad. En tanto que parámetros como calidad, satisfacción, son más difíciles de aplicar. Esta diferenciación conduce a la clasificación de parámetros, en cuantitativos y cualitativos.

La validez de un estándar dependerá de su pertinencia en relación al resultado que se evalúa.

Las entidades públicas a tiempo de construir su sistema de evaluación deberán proponer un conjunto de estándares validos y pertinentes de acuerdo a la naturaleza y características del servicio que prestan.

Un parámetro o estándar se expresa en indicadores cuantitativos o cualitativos es decir medidas que se esperan del desempeño.

En el mismo, ejemplo, el estándar cantidad de oficios transcritos y enviados...” el indicador cuantitativo que expresa éste podría ser “10 oficios al día” [Cencap 2000].

Uno de los factores a tomar en cuenta para la evaluación se muestra en la tabla 2.3.

**Tabla 2.3 Factor eficiencia**

<b>Factor Eficiencia en el cumplimiento de resultados</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Calidad</li> <li>▪ Cantidad</li> <li>▪ Oportunidad</li> <li>▪ Eficiencia en el uso de los recursos</li> </ul>

### 2.9.9 ¿QUÉ COMPRENDE UN SISTEMA DE CALIFICACIÓN?

Para cuantificar los resultados de la medición se requiere de un sistema de calificación a construir considerando la ponderación otorgada a cada factor o variable de evaluación.

El sistema de calificación comprende:

- La definición de la Escala de Calificación o configuración “grados” por parámetro que

denoten el nivel más o menos favorable del desempeño.

- La asignación de puntajes a cada grado de la escala. En general, se recomienda no exceder de cinco el número de grados.
- La determinación de calificaciones que se aplicarán, es decir las connotaciones que tendrán los puntajes obtenidos. En general, se utilizan rangos continuos a cada uno de los cuales se le otorga una connotación conforme establecen las normas básicas del SAP (Artículo 26 inciso c)).

Los rangos asociados a cada calificación, deberán determinarse con base en políticas institucionales; sin embargo, deberá fijarse siempre un puntaje mínimo de aprobación.

El resultado de la evaluación del desempeño podrá ser: Excelente, Bueno, Suficiente y "En observación". Asociada a cada calificación está una decisión cuya modalidad de aplicación deberá definirse conforme establece el Artículo 26 inciso c) citado [Cencap 2000].

### **2.9.10 ¿QUÉ INSTRUMENTOS SE DEBEN APLICAR EN LA EVALUACIÓN?**

Para la aplicación de la evaluación es necesario diseñar instrumentos que guarden concordancia con los factores, variables, ponderaciones, parámetros, grados y calificaciones definidos. Asimismo, deben diseñarse instructivos de difusión y aplicación de la metodología a utilizar.

En general deben diseñarse los siguientes instrumentos:

- Cronograma de evaluación. Es la relación y secuencia de acciones y tiempos a utilizar para la ejecución de la evaluación. Tanto los servidores públicos como los comités de evaluación deben estar informados de esta programación antes de iniciarse la misma.
- Formatos de evaluación. Estos formatos deberán permitir el relevamiento de la siguiente información:
  - Datos del servidor público evaluado: Nombre, cargo, ítem y unidad a la que pertenece.
  - Datos del evaluador: Nombre, cargo y unidad a la que pertenece.
  - Periodo de Evaluación.
  - Descripción de los factores de evaluación y las variables correspondientes a cada modelo así como de la escala de evaluación.
  - Puntaje y Calificación obtenidos.

- Decisiones emergentes de la evaluación.
- Fechas de evaluación y ejecución de decisiones
- Firmas del Comité de Evaluación y del funcionario evaluado. En caso de negativa, la evaluación seguirá su curso, dejando constancia de este hecho.

Instructivos para la evaluación. Contendrán información, sobre la metodología, plazos, y condiciones en que se ejecutará la evaluación, tanto para el servidor público como para los comités de evaluación [Cencap 2000].

## **2.10 LA PROGRAMACIÓN Y LA EJECUCIÓN**

### **2.10.1 ¿QUÉ ES EL PROGRAMA DE EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO?**

El programa de Evaluación del Desempeño, deberá elaborarse cada gestión y contempla:

- Objetivos
- Alcance
- Cronograma a ejecutar durante el año
- Metodología a utilizar
- Disposiciones para la conformación de comités de evaluación.
- Instrumentos a aplicar.
- Definición de responsables

Este programa debe ser elaborado por las unidades responsables de la administración de personal en cada institución, ser aprobado por la MAE, bajo responsabilidad administrativa y registrado en la Superintendencia del Servicio Civil antes de su ejecución.

El programa de evaluación debe ser difundido entre todos los involucrados de manera suficiente y con la debida anticipación [Cencap 2000].

### **2.10.2 ¿EN QUÉ CONSISTE LA EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO?**

La ejecución de la Evaluación del Desempeño, se inicia a partir de la difusión del programa entre todos los actores involucrados.

Comprende asimismo, la conformación de comités de evaluación:

- Un representante de la MAE.
- El encargado de la unidad de recursos humanos.

- El jefe inmediato superior o el jefe superior jerárquico si aquel no contara con una permanencia de al menos tres meses.

La ejecución de las evaluaciones incluye:

- La evaluación o llenado de formularios.
- La contrastación de resultados entre el comité o el evaluador y el servidor público evaluado.
- La suscripción de las evaluaciones.
- La presentación, en su caso, de recursos de revocatoria o jerárquicos.
- La aplicación de las decisiones emergentes.

La evaluación del desempeño, podrá postergarse cuando el cargo de jefe superior jerárquico se encontrara en afección previa comunicación a la Superintendencia del Servicio Civil (Artículo 26 de las Normas Básicas del SAP inciso b)) [Cencap 2000].

## 2.11 ARQUITECTURA MODELO VISTA CONTROLADOR

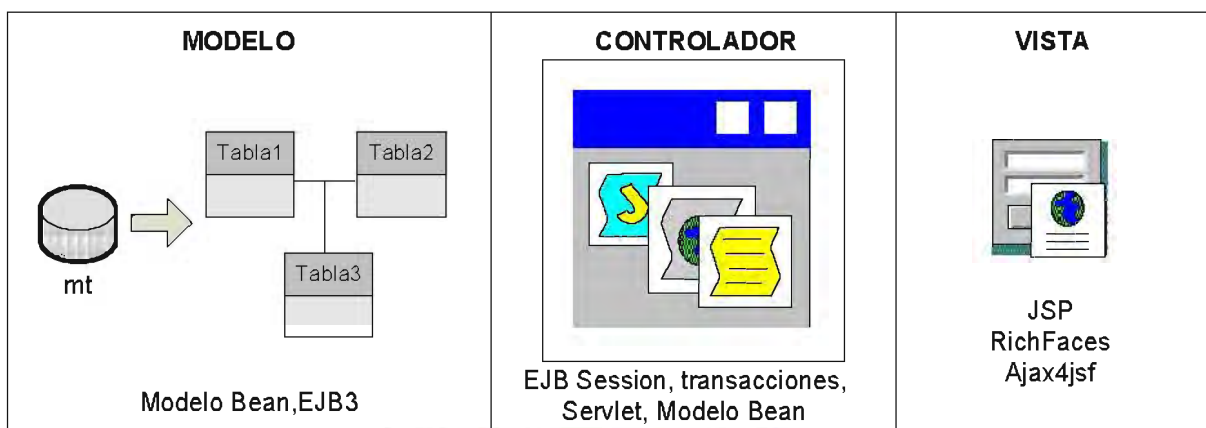
La arquitectura MVC (Model/View/Controller) fue diseñada para reducir el esfuerzo de programación necesario en la implementación de sistemas múltiples y sincronizados de los mismos datos. Sus características principales son que el Modelo, las Vistas y los Controladores se tratan como entidades separadas; esto hace que cualquier cambio producido en el Modelo se refleje automáticamente en cada una de las Vistas [Catalani 2007].

### Definición de las partes

- ❖ El **modelo** es el objeto que representa los datos del programa. Maneja los datos y controla todas sus transformaciones. El modelo no tiene conocimiento específico de los controladores o de las vistas, ni siquiera tiene referencias a ellos. Es el propio sistema el que tiene encomendada la responsabilidad de mantener enlaces entre el modelo y sus vistas, y notificar a las vistas cuando cambia el modelo.
- ❖ La **vista** es el objeto que maneja la presentación visual de los datos representados por el modelo. Genera una representación visual del modelo y muestra los datos al usuario. Interactúa con el modelo a través de una referencia al propio modelo.
- ❖ El **controlador** es el objeto que proporciona significado a las órdenes del usuario, actuando sobre los datos representados por el modelo. Cuando se realiza algún cambio, entra en acción, bien sea por cambios en la información del modelo o por alteraciones de la vista. Interactúa con el modelo a través de una referencia al propio

modelo [Catalani 2007]. A continuación vemos en la figura 2.1 la arquitectura MVC.

**Figura 2.1 Arquitectura MVC**



## 2.12 AGENTES

En términos informáticos un agente es software que procesa consultas y envía respuestas en nombre de una aplicación.

### AGENTES INTELIGENTES

Existen muchas definiciones pero una de las más claras y completas es la propuesta por Wooldridge y Jennings, quienes indican que existen dos nociones de agente: una débil y otra fuerte.

❖ **Agente débil.** *Un sistema computacional hardware o software que goza de las siguientes propiedades:*

- Autonomía: los agentes operan sin una directa intervención de humanos u otros, y tienen cierto grado de control sobre sus acciones y su estado interno.
- Habilidad social: los agentes interactúan con otros agentes (y posiblemente con humanos) vía algún tipo de lenguaje de comunicación entre agentes.
- Reactividad: los agentes perciben su ambiente, (que puede ser el mundo físico, un usuario vía una interfaz gráfica, una colección de otros agentes, la INTERNET, o tal vez todos estos combinados), y responden de una manera 'timely' a cambios que ocurren en él.
- Pro-actividad: los agentes no actúan simplemente en respuesta a su ambiente, son capaces de exhibir comportamiento oportunista, dirigido por objetivos, tomando iniciativas cuando sea apropiado.

- ❖ **Agente fuerte.** Además de las características anteriores del agente débil tiene una o más de las siguientes características:
  - Nociones mentales: un agente tiene creencias, deseos e intenciones.
  - Racionalidad: un agente realiza acciones a fin de lograr objetivos.
  - Veracidad: un agente no es capaz de comunicar información falsa de propósito.
  - Adaptabilidad o aprendizaje [<http://www.slideshare.net/guestcd9e5e/agentes-inteligentes>].

### **Componentes del agente**

Consta de dos componentes fundamentales:

- Base de conocimientos, es decir conocimiento que se implementa mediante una notación específica, la cual incluye, reglas, predicados, redes semánticas y objetos.
- Unidad de inferencia, encargado de combinar los hechos y preguntas particulares, mediante el uso de la base de conocimiento, este motor seleccionará los datos y los pasos adecuados para la representación de información útil [Ortega 2010].

### **Arquitectura de agentes**

La arquitectura de agentes en si es una metodología particular para construir agentes. Especifica cómo el agente puede ser descompuesto en un conjunto de módulos componentes y cómo estos módulos pueden interactuar. El conjunto total de módulos y sus interacciones deben proveer una respuesta a la pregunta de cómo el dato monitoreado y el estado interno del agente determinan las acciones y estados internos futuros.

Wooldridge y Jennings proponen una clasificación de arquitectura de agentes, según lo que considera como motor de acción del agente. Se observa tres categorías principales:

- ❖ Arquitecturas deliberativas.
- ❖ Arquitecturas reactivas
- ❖ Arquitecturas híbridas

En nuestro caso utilizaremos la arquitectura deliberativa.

### **Arquitectura deliberativa**

Se define a una arquitectura de agente deliberativo, como una que contiene un mundo representado explícitamente y un modelo lógico del mismo, y en la cual las decisiones (por ejemplo acerca de las acciones a realizar) son hechas por medio de un razonamiento lógico, basado en concordancia de patrones y manipulación simbólica. Una de

las arquitecturas para agentes deliberativos que se utilizara se explica a continuación.

### **BDI (Beliefs-Desires-Intention)**

BDI significa creencias, deseos e intenciones, que son componentes mentales presentes en muchas arquitecturas de agentes. Las creencias representan el conocimiento del agente, los deseos representan los objetivos y las intenciones otorgan deliberación al agente.

Este tipo de arquitectura ve al sistema como un agente racional que tiene ciertas actitudes mentales, tales como: creencias, deseos e intenciones, representando respectivamente, los estados de información, motivacional y deliberativos del agente. Estas actitudes mentales determinan el comportamiento del sistema y son críticos para lograr el desempeño adecuado u óptimo cuando la deliberación está sujeta a recursos limitados.

Las creencias de un agente representan el conocimiento del agente. El contenido del conocimiento puede ser cualquiera, por ejemplo conocimiento acerca del ambiente del agente o acerca de su historia. Los deseos son un conjunto de objetivos a largo plazo. Un objetivo es típicamente una descripción de un estado deseado del ambiente. Los deseos proveen al agente de la motivación para actuar. Los objetivos constituyentes de los deseos pueden ser contradictorios, entonces el sistema tiene que poder, de cierta forma, elegir qué objetivo alcanzar primero, es aquí donde aparecen las intenciones. Las intenciones pueden ser consideradas como un conjunto de planes para lograr los objetivos que constituyen los deseos [<http://www.slideshare.net/guestcd9e5e/agentes-inteligentes>].

### **JADE (Java Agent DEvelopment Framework)**

Es una estructura de software desarrollada en el lenguaje java. Esta simplifica la implementación de sistemas multiagentes a través de un middleware que pretende cumplir con las especificaciones FIPA (Foundation for Intelligent Physical Agents). La plataforma de agentes puede ser distribuida entre todas las máquinas (sin necesidad de compartir el mismo sistema operativo) y la configuración se puede controlar a distancia a través de una interfaz gráfica de usuario. La configuración se puede cambiar, incluso en tiempo de ejecución mediante la creación de nuevos agentes y agentes en movimiento de una máquina a otra, siempre y cuando sea necesario. El requisito único es la versión Java 5 o posterior.

La arquitectura de comunicación ofrece mensajería flexible y eficiente, donde JADE crea y maneja una cola de mensajes entrantes de ACL, privado de cada agente. Los agentes pueden acceder a su cola a través de una combinación de varios modos: el bloqueo, la



votación, tiempo de espera y basados en patrones. El modelo completo de comunicación FIPA que se ha aplicado y sus componentes han sido claramente distinguidos y totalmente integrados: protocolos de interacción, sobre, ACL, los lenguajes de contenidos, esquemas de codificación, ontologías y, finalmente, los protocolos de transporte. El mecanismo de transporte, en particular, es como un camaleón, porque se adapta a cada situación, de forma transparente la elección del mejor protocolo disponible. La mayoría de los protocolos de interacción definidos por FIPA ya están disponibles y se pueden crear instancias después de definir el comportamiento de las aplicaciones que dependen de cada estado del protocolo. SL y la ontología agente de administración se han aplicado ya, así como el soporte para idiomas de contenido definidas por el usuario y ontologías que se pueden implementar, registrada con los agentes, y que se utiliza automáticamente por el framework [<http://jade.tilab.com/>].

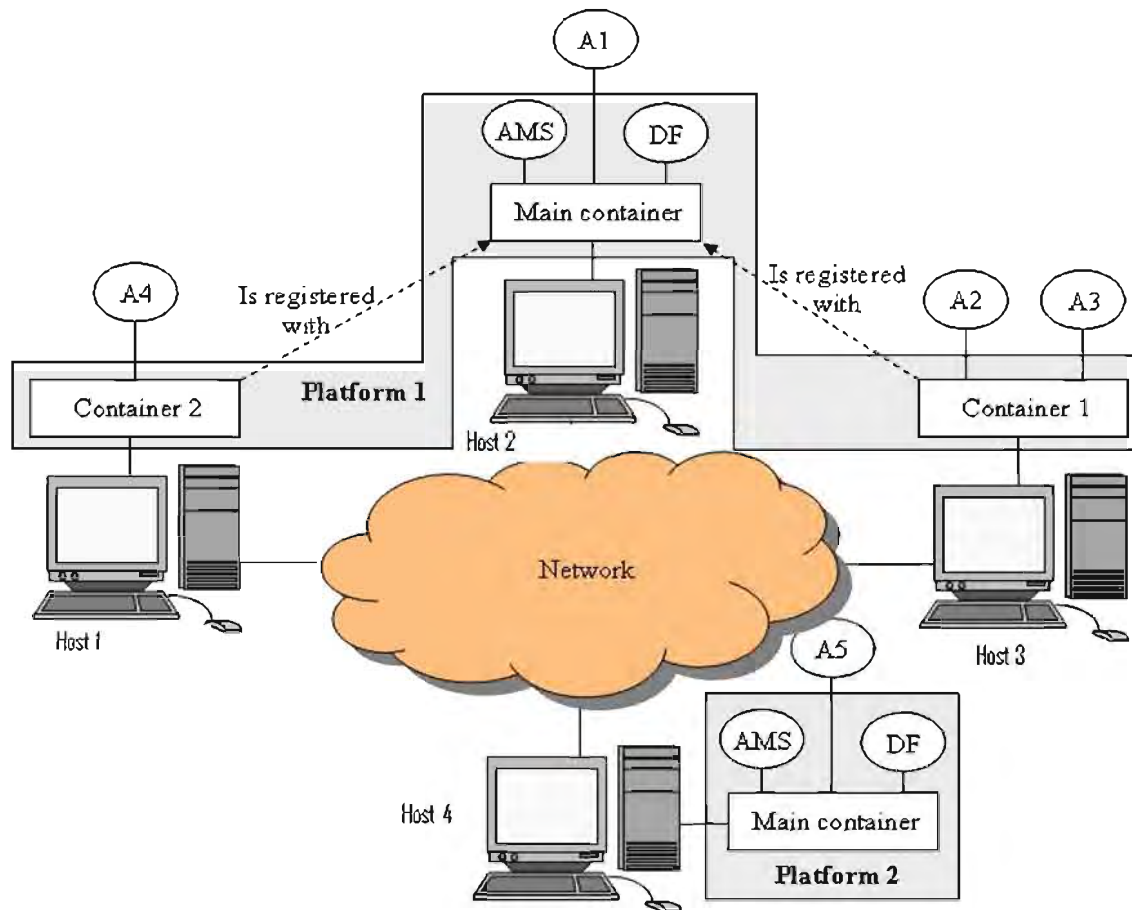
En la figura 2.2 vemos los elementos principales de la arquitectura de Jade. Una aplicación basada en JADE se hace de un conjunto de componentes llamados Agentes y cada una de ellas con un nombre único. Los agentes ejecutan tareas e interactúan intercambiando mensajes.

### **Comunicación de agentes**

Los agentes pueden comunicarse independientemente de si viven en el mismo contenedor, en diferentes contenedores, en el mismo, o en diferentes hosts que pertenecen a la misma plataforma, o en diferentes plataformas. La comunicación está basada en un paradigma de mensajes asíncronos. El formato de mensaje está definido por el lenguaje ACL definido por FIPA, una organización internacional que emite un conjunto de especificaciones de interoperabilidad para agentes. Un mensaje ACL contiene un número de campos que incluyen:

- El sender (emisor o remitente)
- El receiver(s) (receptor)
- El acto comunicativo (también llamado performative) este representa la intención del mensaje emisor. Por ejemplo cuando un mensaje INFORM este quiere que el receiver(s) sepa de este hecho. Cuando un agente envía un mensaje de solicitud REQUEST este desea que el receptor realice una acción [<http://jade.cselt.it/>].

Figura 2.2 Arquitectura de JADE



Fuente: [<http://jade.csel.it/>]

### 2.13 MODELO DE ESTIMACIÓN DE COSTOS COCOMO

Es un modelo matemático de base empírica utilizado para estimación de costes de software. Incluye tres submodelos, cada uno ofrece un subnivel de detalle y aproximación, cada vez mayor, a medida que avanza el proceso de desarrollo del software: básico, intermedio y detallado. Este modelo fue desarrollado por Barry W. Boehm a finales de los años 70 y comienzos de los 80.

Este modelo está orientado a la magnitud del producto final, midiendo el tamaño del proyecto, en líneas de código principalmente. La función básica que utilizan los tres modelos es:

$$a(kl)^b * m(x), \text{ donde:}$$

a, b: son constantes con valores definidos en cada submodelo

kl: es la cantidad de líneas de código, en miles

$m(x)$ : es un multiplicador que depende de 15 atributos

El resultado se da en unidades salario/mes y horas-hombre. A la vez, cada submodelo también se divide en modos que representan el tipo de proyecto, y puede ser:

- **Modo orgánico:** Un pequeño grupo de programadores experimentados desarrollan software en un entorno familiar. El tamaño del software varía desde unos pocos miles de líneas (tamaño pequeño) a unas decenas de miles (medio).
- **Modo semilibre o semiencajado:** Corresponde a un esquema intermedio entre el orgánico y el rígido; el grupo de desarrollo puede incluir una mezcla de personas experimentadas y no experimentadas.
- **Modo rígido o empotrado:** El proyecto tiene fuertes restricciones, que pueden estar relacionadas con la funcionalidad y/o pueden ser técnicas. El problema a resolver es único y es difícil basarse en la experiencia, puesto que puede no haberla.



## 3 PROCESO DE INVESTIGACIÓN

### 3.1 SISTEMA LÓGICO ACTUAL

Para la Evaluación del Desempeño, la unidad de Recursos Humanos está manejando formularios que cumplen con las Normas básicas del Sistema de Administración de Personal SNAP, este proceso se lo realiza una vez al año tomando como referencia principal al POAI (Programa Operativo Anual Individual) de cada servidor público. A pesar de que los formularios están bajo normas establecidas, dicha evaluación tiene deficiencias, debido a que se lo realiza de forma semiautomática, teniendo errores de llenado de datos en los POAI's y en la evaluación misma.

La institución cuenta con equipos de computación, pero estos serían de mayor utilidad si se lograra implementar un sistema vía web, ya que estos equipos se encuentran en red, y así les permitiera realizar la evaluación a los funcionarios. Algunos problemas que se observan actualmente son los siguientes:

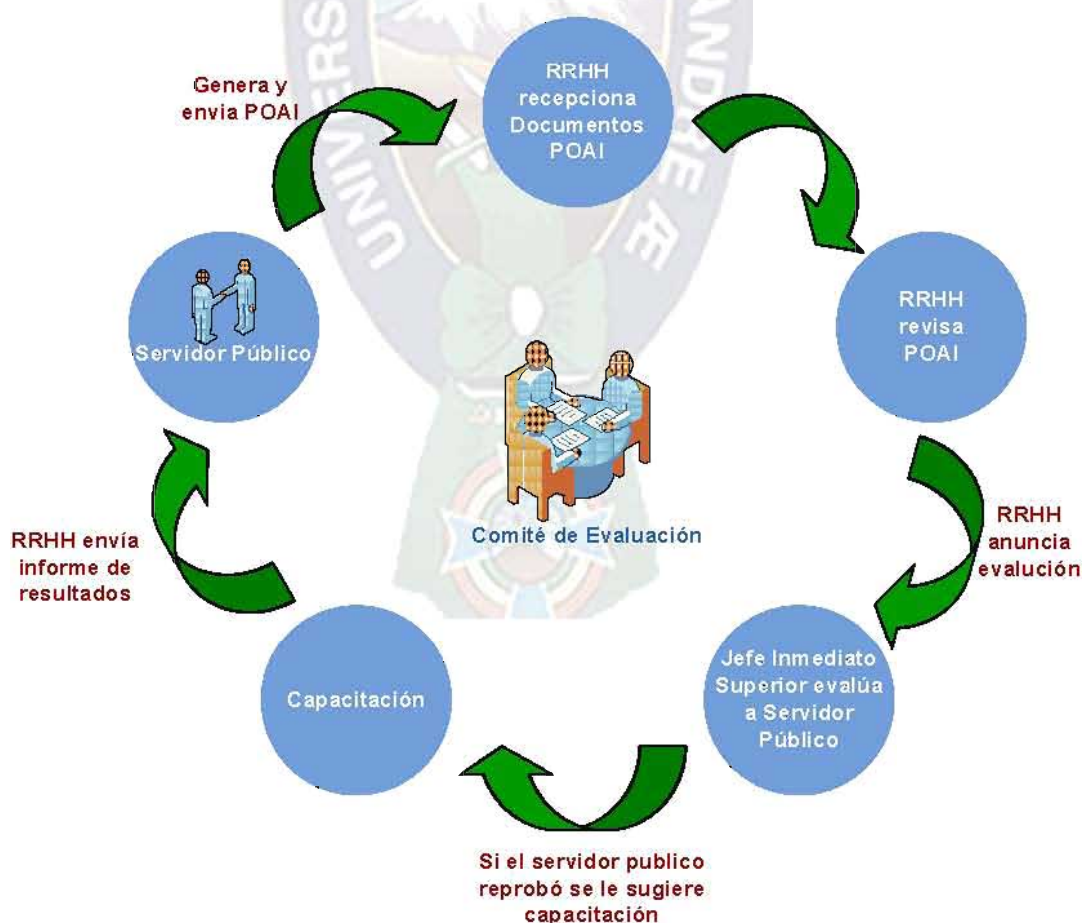
- ❖ No se cuenta con un seguimiento total de los POAI' s de cada funcionario porque la información no se encuentra centralizada a tiempo y no se actualiza en el tiempo requerido.
- ❖ Evaluación del Desempeño defectuosa, causado por la estructura actual del Subsistema de Evaluación del Desempeño, falta de tiempo voluntaria o involuntaria, o falta de capacitación a los evaluadores.
- ❖ Las decisiones tomadas acerca de la Evaluación del Desempeño son realizadas a destiempo, lo cual ocasiona la no realización de llamadas de atención, incentivos, o

en el peor de los casos retiro de funcionarios.

- ❖ La capacidad de manejo de información es insuficiente ya que no se puede contar con información oportuna, esto debido a que la información no se encuentra centralizada en el tiempo requerido.
- ❖ Existe mayor esfuerzo de trabajo del personal administrativo por las características del proceso semiautomático.
- ❖ La comunicación entre las diferentes unidades que se encuentran en otros departamentos es muy informal e incómoda.
- ❖ El envío de documentos e informes de las diferentes Direcciones Departamentales se hace con retardo y posibles errores, ocasionando demora en la toma de decisiones.
- ❖ No tener a la mano todos los POAI' s del Ministerio de Trabajo para evaluar a los servidores públicos en el tiempo requerido.

Para un mejor entendimiento, de cómo se realiza la evaluación actualmente se tiene la siguiente figura.

**Figura 3.1 Procesos en la Evaluación del Desempeño**



A continuación también se puede observar en la figura 3.2 el flujo de procesos y datos en la elaboración del Programa Operativo Anual Individual – POAI, en este participan tanto el Servidor Público, el Jefe Inmediato Superior del mismo y la Unidad de Recursos Humanos, y en la figura 3.3 se puede apreciar el flujo de procesos y datos en la evaluación del desempeño, en esta también participan el Servidor Público, el Jefe Inmediato Superior y la Unidad de Recursos Humanos, todo esto para un mejor entendimiento del manejo de la información actualmente.

Posteriormente se verá el mejoramiento en el manejo de la información, si bien no cambiará el flujo de procesos, si se manejaran los datos con mayor precisión, ya que al evaluar a los servidores públicos actualmente se pasan por alto muchas cosas como ser: (evadir normas, falta de ética profesional en el momento de evaluación, o simplemente equivocaciones al momento de evaluarlos), los cuales influyen en la toma de decisiones y el mejor desenvolvimiento en cuanto al desempeño de los mismos.

**Figura 3.2 Flujo de datos en la elaboración del POAI**

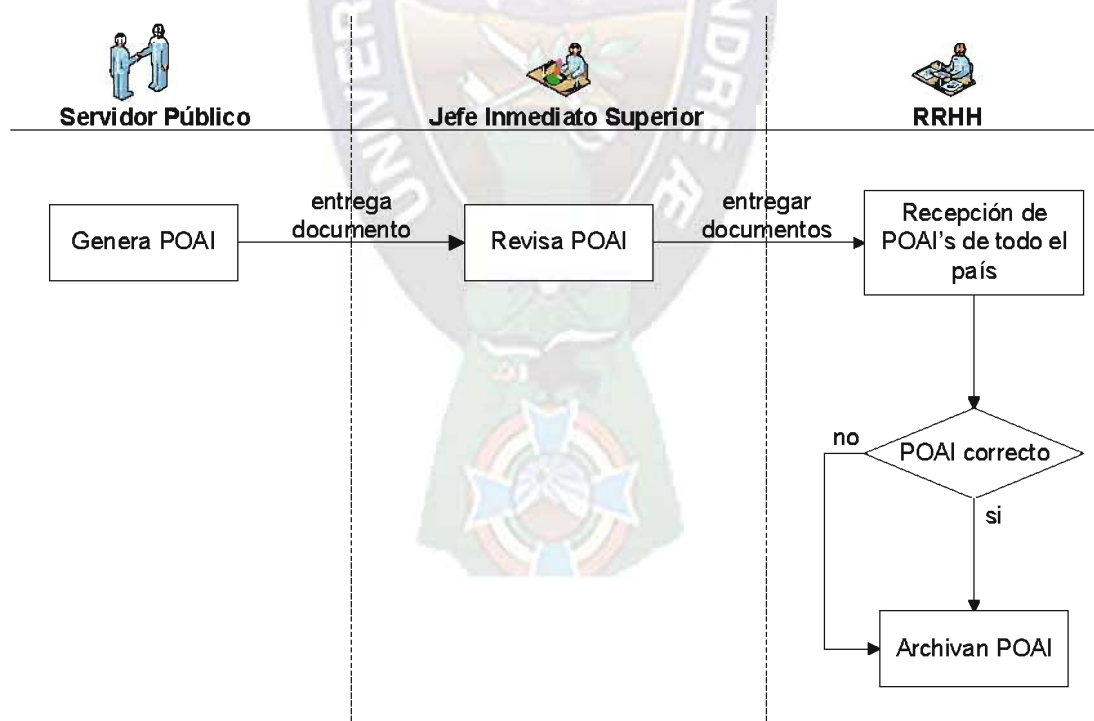
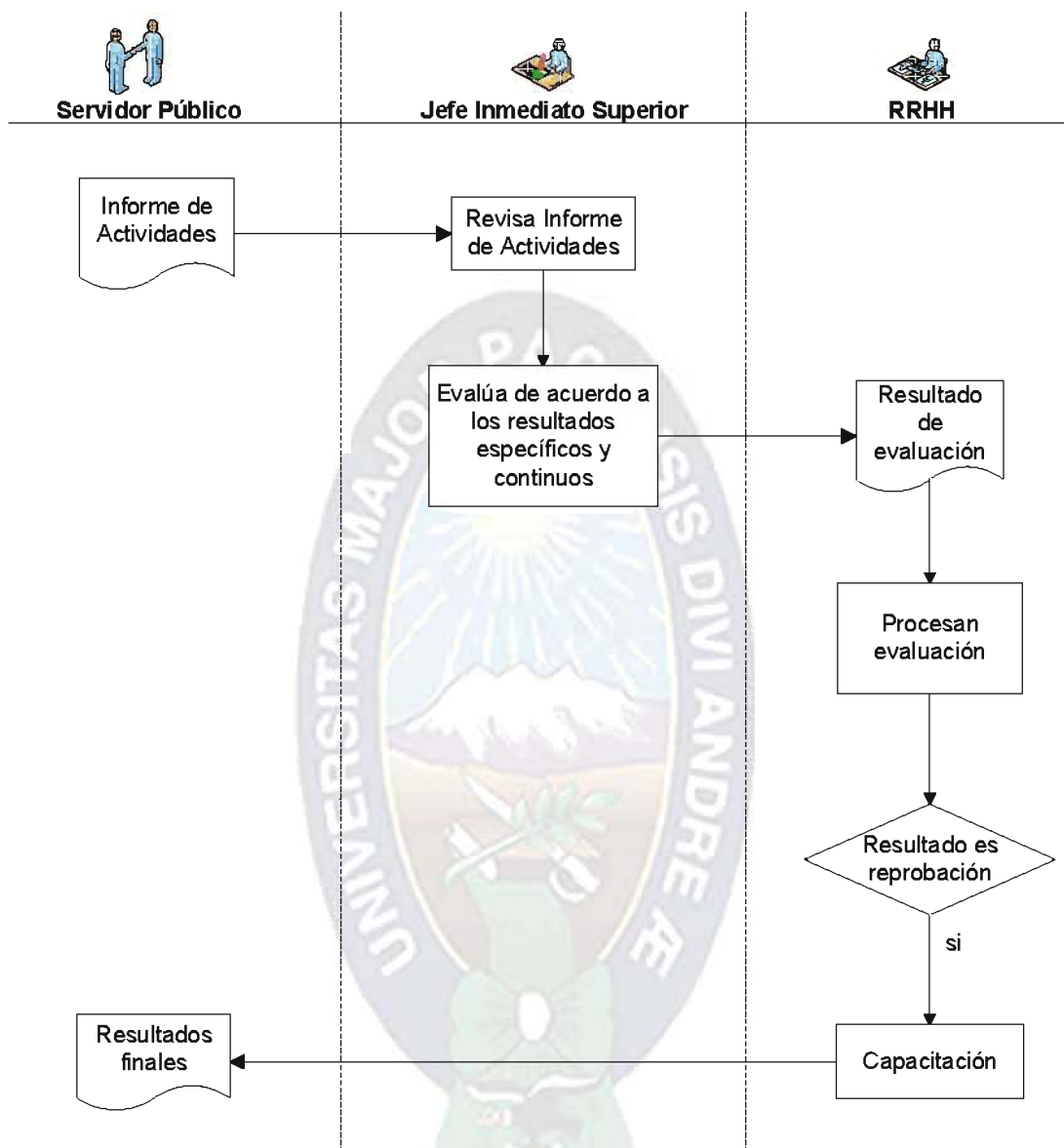


Figura 3.3 Flujo de datos en la Evaluación del Desempeño



## 3.2 DISEÑO DEL NUEVO SISTEMA LÓGICO

### 3.2.1 GESTIÓN DE PROCESO

Para el desarrollo del proyecto se está utilizando la metodología Agend el cual consta de las siguientes fases:

#### FASE DE CONCEPCIÓN

En esta fase se identifican a los stakeholders, llevan esta denominación toda persona involucrada con el proyecto, estos a la vez tienen roles definidos, estos son:

- ❖ Patrocinante (Executive Sponsor). Este rol está ocupado por el responsable de sistemas informáticos de la institución, ya que este es el que provee, comunica y es responsable de la consecución del proyecto.
- ❖ Líder de Proyecto (Project Manager). Es el que planifica el proyecto, delega responsabilidades y monitorea el avance del mismo. Este rol está ocupado por el postulante del proyecto.
- ❖ Experto en el Dominio (Domain Expert). Es el que conoce todo el proceso de evaluación del desempeño y presta respuesta a cualquier consulta que se dé. Este rol está asignado a la persona encargada de administrar las evaluaciones y pertenece a la unidad de recursos humanos.
- ❖ Coordinador (Mentor). Es el encargado de la supervisión del proceso y las actividades que van en mejora del mismo. Este rol esta designado al postulante del proyecto.
- ❖ Analista (Functional Analyst). Es el encargado del relevamiento de la información. Este rol esta designado al postulante del proyecto.
- ❖ Arquitecto (Architect). Es el encargado de la definición de la arquitectura en que se basará el proyecto, se definen los lineamientos generales del diseño e implementación. Este rol está asignado al postulante del proyecto.
- ❖ Programador o Desarrollador (Designer-Programmer). Es el encargado de la codificación de todos los componentes y testearlas, además de documentar, y actualizar las clases ante los diferentes cambios. Este rol es asignado al postulante del proyecto.
- ❖ Tester. Es el encargado de generar pruebas funcionales a partir de los requerimientos. Este rol es asignado al postulante del proyecto.
- ❖ Administrador del Conocimiento (Knowledge Manager). Es el que captura, refina, empaqueta toda la información. Este rol es asignado al postulante del proyecto.

## **FASE DE ELABORACIÓN**

Se refiere a la exploración de los requisitos funcionales y no funcionales, estos se los describe a continuación.

### **a) REQUISITOS DE DATOS**

Denominados también requisitos de contenido, requisitos conceptuales o requisitos de almacenamiento de información. Estos requisitos responden a la pregunta de qué información debe almacenar y administrar el sistema. Los requisitos de datos más



importantes que el sistema debe almacenar y administrar son:

**Información del Servidor Público**

Tener información de cada servidor público como ser datos personales para poderlo evaluar.

**Información de Cargos**

Tener información acerca de cargos existentes en la institución para asociar a cada servidor público y luego poderlos evaluar.

**Información de variables y grados**

Tener información de variables y grados y sus respectivas ponderaciones para utilizarlos en el proceso de evaluación.

**Información de Unidades**

Tener información de las diferentes unidades o direcciones existentes en la institución para poder asociarlos a cada servidor público.

**Información del POAI**

Tener acceso a información específica de cada servidor público como ser: resultados continuos y resultados específicos.

**Información de actividades de los servidores públicos (FORM. SAP-017-1)**

Tener información de las diferentes actividades que realizan los servidores públicos mismos que están divididas en: resultados asignados, ponderación en porcentaje, grado de cumplimiento, observaciones, esto para (Directivos y Mandos Medios)

**Información del formulario FORM. SAP-18-1-A**

Tener información de las condiciones de trabajo en lo referente a recursos materiales, físicos y humanos, en las que el servidor público desempeñó sus actividades durante el período de evaluación, esto para (Directivos y Mandos Medios).

**Información del formulario FORM. SAP-18-1-B**

Tener información de los resultados asignados, ponderación en porcentaje, calificación de los factores de eficiencia en el cumplimiento de resultados, esto para (Directivos y Mandos Medios).

**Información del factor eficiencia en el cumplimiento de resultados Anexo EV-001B:**

Tener información de las variables: calidad y sus grados cuya ponderación son (A, B, C, D), cantidad y sus grados (A, B, C, D), oportunidad y sus grados (A, B, C, D), eficiencia en el uso de los recursos y sus grados (A, B, C, D). En todos los casos A=100, B=75, C=50, D=25, esto para (Directivos y Mandos Medios).

**Información del formulario FORM. SAP-18-1-C**

Tener información del factor capacidad de gestión en lo que concierne a la evaluación, esto

para (Directivos y Mandos Medios).

**Información de actividades de los servidores públicos (FORM. SAP-017-2)**

Tener información de las diferentes actividades que realizan los servidores públicos mismos que están divididas en: resultados asignados, ponderación en porcentaje, grado de cumplimiento, observaciones, esto para (Profesionales y Técnicos).

**Información del formulario FORM. SAP-18-2-A**

Tener información de las condiciones de trabajo en lo referente a recursos materiales, físicos y humanos, en las que el servidor público desempeñó sus actividades durante el período de evaluación, esto para (Profesionales y Técnicos).

**Información del formulario FORM. SAP-18-2-B**

Tener información de los resultados asignados, ponderación en porcentaje, calificación de los factores de eficiencia en el cumplimiento de resultados, esto para (Profesionales y Técnicos).

**Información del factor eficiencia en el cumplimiento de resultados Anexo EV-002B:**

Tener información de las variables: calidad y sus grados cuya ponderación son (A, B, C, D), cantidad y sus grados (A, B, C, D), oportunidad y sus grados (A, B, C, D), eficiencia en el uso de los recursos y sus grados (A, B, C, D). En todos los casos A=100, B=75, C=50, D=25, esto para (Profesionales y Técnicos).

**Información del formulario FORM. SAP-18-2-C**

Tener información del factor capacidad de gestión en lo que concierne a la evaluación, esto para (Profesionales y Técnicos).

**Información de actividades de los servidores públicos (FORM. SAP-017-3)**

Tener información de las diferentes actividades que realizan los servidores públicos mismos que están divididas en: resultados asignados, ponderación en porcentaje, grado de cumplimiento, observaciones, estos datos deben ser los mismos que se pusieron en el POAI, esto para (Auxiliares y de Servicios).

**Información del formulario FORM. SAP-18-3-A**

Tener información de las condiciones de trabajo en lo referente a recursos materiales, físicos y humanos, en las que el servidor público desempeñó sus actividades durante el período de evaluación, esto para (Auxiliares y de Servicios).

**Información del formulario FORM. SAP-18-3-B**

Tener información de los resultados asignados, ponderación en porcentaje, calificación de los factores de eficiencia en el cumplimiento de resultados, esto para (Auxiliares y de Servicios).

### **Información del factor eficiencia en el cumplimiento de resultados Anexo EV-003B**

Tener información de las variables: calidad y sus grados cuya ponderación son (A, B, C, D), cantidad y sus grados (A, B, C, D), oportunidad y sus grados (A, B, C, D), eficiencia en el uso de los recursos y sus grados (A, B, C, D). En todos los casos A=100, B=75, C=50, D=25, esto para (Auxiliares y de Servicios).

### **Información del formulario FORM. SAP-18-3-C**

Tener información del factor capacidad de gestión en lo que concierne a la evaluación, esto para (Auxiliares y de Servicios).

## **b) REQUISITOS FUNCIONALES INTERNOS**

Los requisitos identifican a los actores que intervienen en el sistema y qué debe hacer el sistema de forma interna.

### **DEFINICIÓN DE USUARIOS**

Los usuarios que intervienen y desempeñan un papel importante en la aplicación web SIVWED son: Directivos y Mandos Medios, Profesionales y Técnicos, Auxiliares y de Servicios; dentro de los cuales se puede clasificar en Jefe de Recursos Humanos, Inmediato Superior, Funcionario, y el Administrador del SIVWED.

- Funcionario
  - Directivos-Mandos medios. Son los funcionarios que se encuentran en el cuarto nivel de puestos en la entidad.
  - Profesionales y técnicos. Comprenden aquellos funcionarios que se encuentran en el quinto y sexto nivel, realizan funciones especializadas y dependen de autoridades superiores.
  - Auxiliares y de servicios. Son de apoyo y asistencia a los funcionarios de puestos superiores, pertenecen a los niveles séptimo y octavo.
- Administrador SIVWED. Es el encargado de supervisar el contenido de la aplicación, así también es el que otorga privilegios o roles a los demás usuarios.
- Jefe Recursos Humanos. Es el encargado de Recursos Humanos cuyas funciones son: introducir al sistema los funcionarios a evaluar, variables, grados y las ponderaciones de los grados; dar reportes de funcionarios evaluados y otros reportes.
- Inmediato Superior. Es el jefe inmediato superior de cada funcionario, es el encargado de elaborar la POAI, hacer el seguimiento de la POAI y evaluar al funcionario y dar reportes.

En resumen existen cuatro tipos de usuarios:

- Administrador
- Jefe de Recursos Humanos
- Jefe Inmediato Superior
- Servidor Público

## DEFINICIÓN DE ROLES

En el presente sistema existen varios roles de usuarios para poder tener acceso a la aplicación web y cada uno de ellos sólo puede acceder a un subconjunto de datos y operaciones. Existe un usuario administrador SIVWED que tiene el acceso completo a la aplicación.

Los usuarios pueden tener uno o más roles si así lo determina el usuario Administrador. En la tabla 3.1 se muestran las operaciones que pueden realizar los usuarios de acuerdo al rol asignado.

**Tabla 3.1 Rol de Usuarios**

ROL	OPERACIONES
Administrador	Administración de usuarios Administración de personal Administración de cargo Administración de unidades Administración del POAI Administración de formularios de evaluación (Form. SAP-017-1, Form. SAP-18-1-A, Form. SAP-18-1-B, factor de eficiencia en el cumplimiento de resultados EV-001B, Form. SAP-18-1-C, Form. SAP-017-2, Form. SAP-18-2-A, Form. SAP-18-2-B, factor de eficiencia en el cumplimiento de resultados EV-002B, Form. SAP-18-2-C, Form. SAP-017-3, Form. SAP-18-3-A, Form. SAP-18-3-B, factor de eficiencia en el cumplimiento de resultados EV-003B, Form. SAP-18-3-C)
Jefe de RRHH	Administración de variables y grados Administración del POAI Administración de temas de capacitación Administración de resultados del proceso de evaluación
Jefe Inmediato Superior	Administrar el POAI del Servidor Público Evaluar al Servidor Público
Servidor Público	Administrar el POAI

## c) PROCESOS

Son los procesos que realiza la aplicación web.

- Verificar la identidad del usuario, para quienes deseen ingresar al sistema SIVWED.
- Administración del POAI, es decir, ingresar los datos requeridos, cambiar, y eliminar.
- Administración de cargos, es decir, ingresar datos requeridos, y cambiar estos.
- Administración de personal, es decir, ingresar datos requeridos, y cambiar estos.
- Administración de los formularios para la Evaluación del Desempeño: FORM. SAP-

017-1, FORM. SAP-18-1-A, FORM. SAP-18-1-B, FORM. SAP-18-1-C; FORM. SAP-017-2, FORM. SAP-18-2-B, FORM. SAP-18-2-C, FORM. SAP-020, FORM. SAP-18-3, y el factor de eficiencia en el cumplimiento de resultados EV-001B.

- Cálculo de la puntuación en base a los resultados específicos y continuos de cada servidor público a través de la evaluación de eficiencia, y gráfica de la puntuación obtenida (gráfica de valoración).
- Generación de reportes.

En resumen el software está compuesto por los siguientes módulos: autenticación, administración de usuarios, administración de personal, administración de cargos, administración del POAI, evaluación, reportes, y adicionales.

#### **d) ESPECIFICACIÓN DE ESCENARIOS**

- ❖ Ingreso al sistema de Evaluación del Desempeño. Para que el usuario pueda ingresar al sistema primero introduce su nombre y contraseña, luego debe presionar el botón Aceptar.
- ❖ Administrando el POAI. Para administrar el POAI primero el usuario debe autenticarse ingresando su nombre y contraseña. Una vez realizado esta operación debe escoger del menú de opciones la opción POAI, y a su vez escoge del submenú del mismo la operación a realizar, es decir, registrar o modificar, y finalmente debe guardar o grabar la información presionando el botón Guardar.
- ❖ Administrar formularios de ED. Para administrar los formularios de ED primero el usuario debe autenticarse ingresando su nombre y contraseña. Luego escoge del menú de opciones formularios ED y ahí puede realizar la evaluación mediante los formularios.
- ❖ Administrar variables de evaluación. Para administrar las variables de ED primero el usuario debe autenticarse ingresando su nombre y contraseña. Luego escoge de un menú de opciones Variables ED, y ahí puede adicionar, modificar o eliminar variables.
- ❖ Administrar grado. Para administrar los grados primero el usuario debe autenticarse ingresando su nombre y contraseña. Luego escoge de un menú de opciones grados, y ahí puede adicionar, modificar o eliminar grados.
- ❖ Administrar el sistema. Para administrar el sistema el usuario tiene que autenticarse ingresando su nombre y contraseña como administrador. Luego se despliega un menú con todas las tareas para modificar la información del sistema, esto se realiza escogiendo cualquier módulo para crear, modificar o eliminar alguna sección o

administrar los roles de cada usuario.

- ❖ Buscando información de la POAI para comparar sus resultados asignados con la información de los formularios FORM. SAP-18-1-B, FORM. SAP-18-2-B, FORM. SAP-18-3-B. Para que un usuario pueda comparar sus resultados asignados en el informe de actividades, primero necesitará obtener información de la POAI, tales como, los resultados específicos, y resultados continuos.
- ❖ Buscando información de los diferentes formularios para la Evaluación del Desempeño. Esto es de acuerdo al tipo de usuario que esté ingresando como ser:
  - Directivos-Mandos medios. El usuario deberá llenar los formularios FORM. SAP-017-1, FORM. SAP-18-1-A, FORM. SAP-18-1-B, FORM. SAP-18-1-C, y para este último formulario antes se debe ver el anexo EV-001B
  - Profesionales y Técnicos. El usuario debe llenar los siguientes formularios FORM. SAP-017-2, para esto previamente se debe revisar su POAI, FORM. SAP-18-2-A FORM. SAP-18-2-B, para este formulario antes se debe leer el anexo EV-001B, y FORM. SAP-18-2-C.
  - Auxiliares y de Servicios. El usuario debe llenar los siguientes formularios FORM. SAP-17-3, FORM. SAP-18-3-A, FORM. SAP-18-3- B, factor de eficiencia en el cumplimiento de resultados EV-003B y FORM. SAP-18-3-C.
- ❖ Buscando información de reconocimientos y/o sanciones. Para que el usuario pueda ver los reconocimientos y/o sanciones primero se debe realizar la Evaluación del Desempeño al servidor público, luego presionar el botón Búsquedas del menú de opciones.
- ❖ Buscando información acerca de los usuarios registrados. Para ver la información de todos los usuarios, primero tiene que presionar el botón usuarios del menú de opciones.

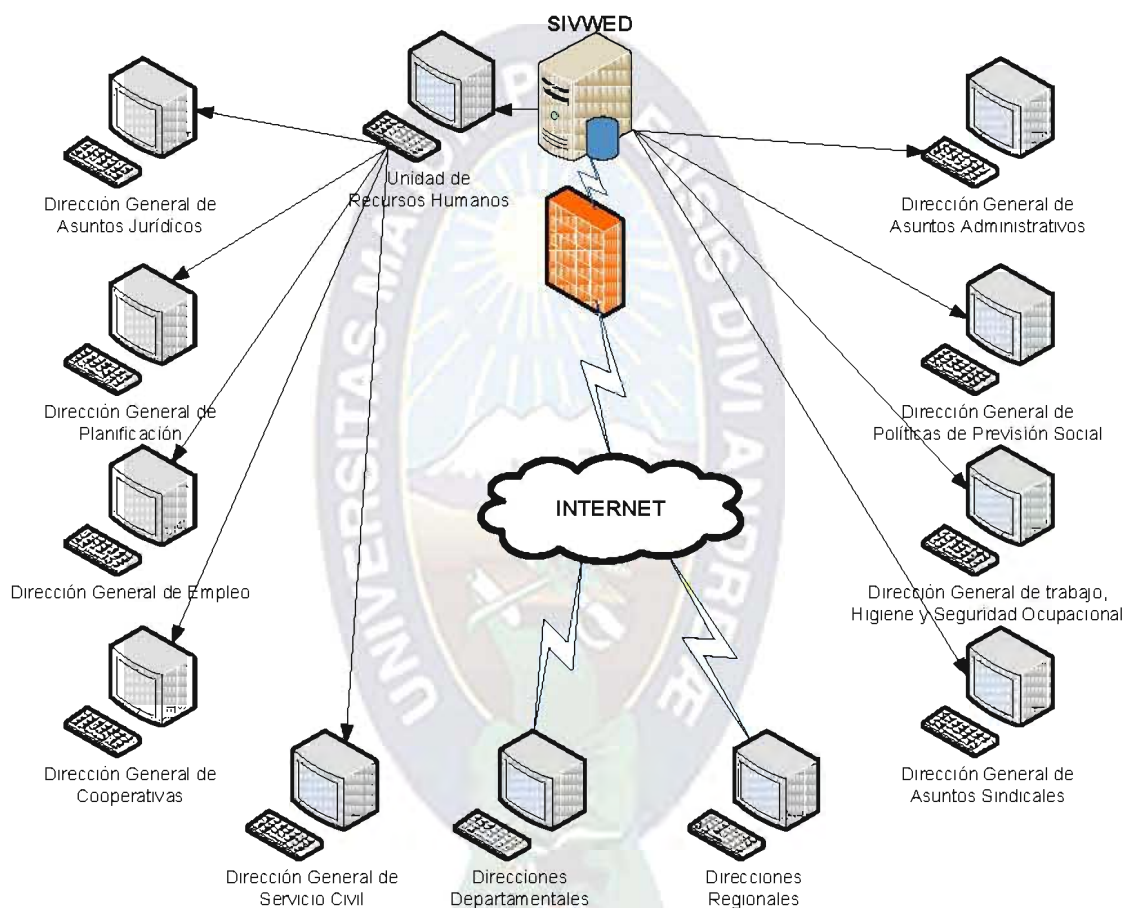
## FASE DE CONSTRUCCIÓN

En esta fase se terminan de especificar los casos de uso correspondientes, estos se encuentran en Anexos, y al mismo tiempo se codifican todos los componentes definidos por los casos de uso. Para el desarrollo de la codificación se toma en cuenta la tecnología Java Enterprise Edition JEE, el IDE Netbeans 6.7, JavaServer Faces, JavaServer Page, Ejb 3, Ejb Session, Ajax 4jsf, iReport 3.5, framework Richfaces, gestor de base de datos Oracle 10g, todo esto se basa en la arquitectura Modelo, Vista, Controlador.

## FASE DE TRANSICIÓN

Finalmente se pone en producción los componentes codificados hasta la fase anterior, esto lo vemos en el siguiente capítulo, pero para un mejor entendimiento del alcance de esta aplicación web vemos a continuación en la figura 3.4 la arquitectura general de SIVWED.

**Figura 3.4 Arquitectura general de SIVWED**



## 3.2.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

### A) AGENTES INTELIGENTES

Se está utilizando dos agentes para la parte de evaluación específicamente para sugerir los temas de capacitación, uno es explorativo y el otro es deliberativo. A continuación del comportamiento de cada uno de ellos.

En cuanto al ambiente en general, se tiene, que el agente aporta percepciones al agente quien ejerce acciones sobre el ambiente. En nuestro caso el ambiente sobre el cual

se mueven los agentes es la base de datos. En resumen veamos el PAMA:

**Tabla 3.2 PAMA**

Percepciones	Acciones	Metas	Ambiente
Evaluación final (notas de evaluación: notafe, notafcg, notafinal, capacitaciones recibidas)	- Buscar temas - Sugerir temas	Que los servidores públicos puedan tener temas de capacitación inmediatamente después de cada evaluación	Base de datos en diferentes escenarios

### CLASIFICACIÓN DEL AMBIENTE

- ❖ ¿Puede el agente percibir la totalidad del ambiente?  
Es accesible
- ❖ ¿Queda el próximo estado determinado por el estado actual?  
Si, determinista
- ❖ ¿Se divide la experiencia del ambiente en episodios?  
No hay episodios, sino que las metas, son sucedidas, es decir, el agente se le envía por la ruta que debe ejercitar, entonces, el nuestro es no episódico.
- ❖ ¿Cambia el agente mientras el agente delibera?  
En nuestro caso la deliberación es inmediata a la percepción, por tanto no hay lugar a cambios ambientales durante el tiempo comprendido entre la percepción y la respuesta posterior a la deliberación por parte de agente contra el ambiente.
- ❖ ¿Es limitada la cantidad de percepciones y acciones?  
Las percepciones que realiza el agente son finitas y están cuantificadas así como sus acciones. Por tanto se está ante un ambiente Discreto.

### ACTUADORES

El agente debe responder ante los estímulos que le lleguen mediante acciones, eso se consigue mediante los actuadores, que son para el agente como a nosotros nuestros órganos de manipulación y movimiento, es decir, brazos y piernas.

- ❖ Activadores de mensajería. Envío de información al software gestor JADE.
- ❖ Activadores de evaluación. Una bandera que esta desactivada en un inicio, esta se activa una vez que se hace la evaluación.

### OPERADORES

Hacen referencia al conjunto de acciones que el agente pueda desempeñar en función de las percepciones tomados del ambiente.



## BÚSQUEDA

Se busca en la tabla capacitaciónRecibida para ver que capacitaciones se hicieron y en donde recibieron dicha capacitación, esto se hace comparando cadena a cadena de palabras buscando en la tabla capacitacionGeneral para luego adicionarlo en la tabla nuevoHistorial, como punto de inicio el agente toma estos datos para así poder ver que patrón de comportamiento se tiene para adicionarlo a su base de conocimiento.

### a) AGENTE EXPLORATIVO

**OBJETIVO.** Buscar temas de acuerdo a las notas obtenidas y almacenarlos en su Base de conocimiento. Solo busca información del historial de notas y verifica que temas de capacitación están asociadas a esas notas y compara con las nuevas notas obtenidas para buscar temas parecidos en la tabla tcapacitacion para guardarlo en su base de conocimiento que es un historial de notas (el agente va aprendiendo de su medio).

#### ACTIVACIÓN

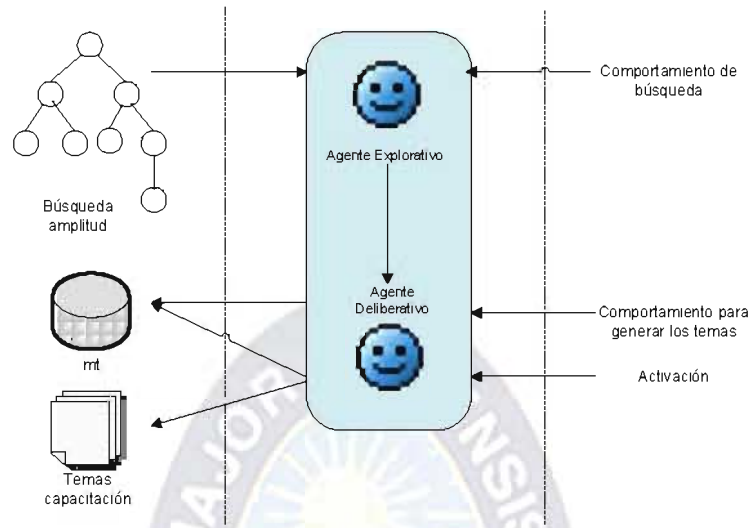
- ❖ Apenas termine la evaluación el agente se activa.

#### EVENTOS

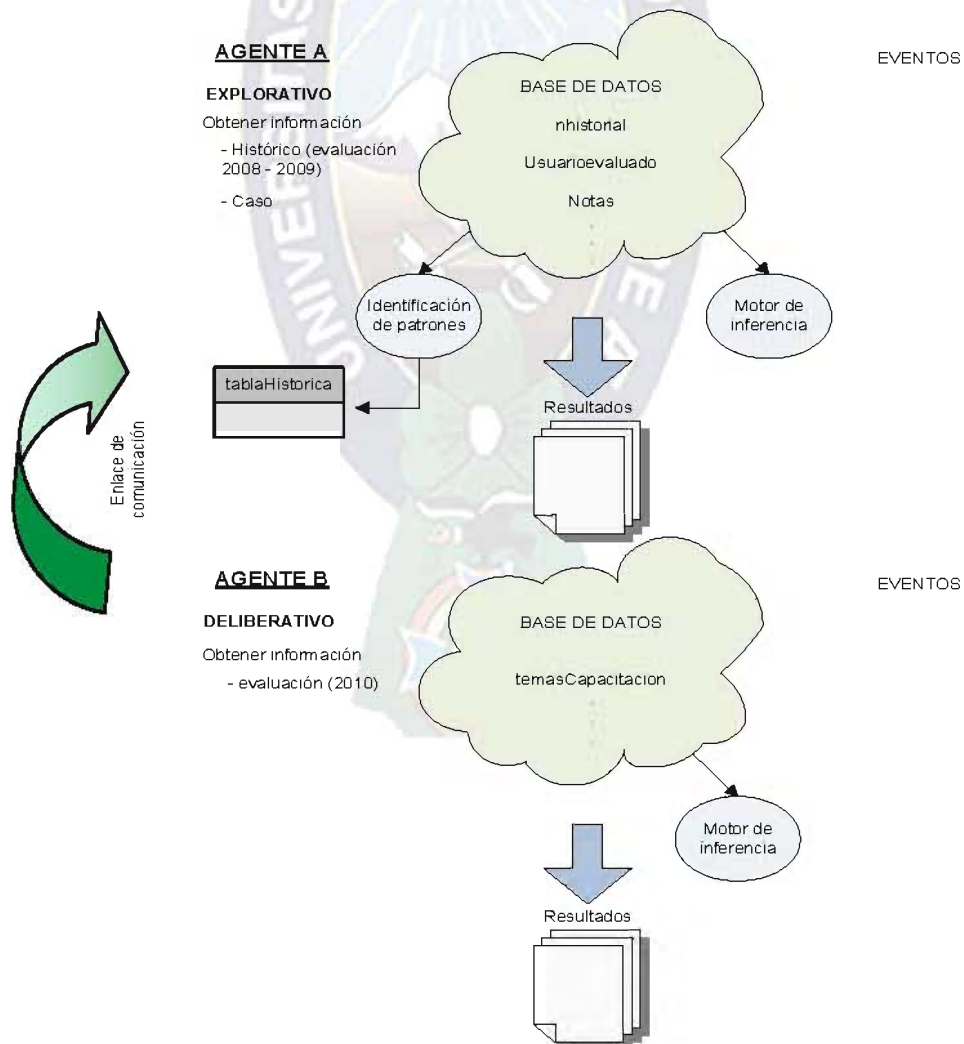
- ❖ A penas termine la evaluación se activa el agente.
- ❖ Busca notas de reprobación.
- ❖ Compara las notas obtenidas con las notas que están en la tabla nota final, en esta se encuentra datos anteriores.
- ❖ Busca entre todos los temas de capacitación alguno que sea similar y que tiene nota de reprobación.
- ❖ Busca reglas de inferencia para sacar resultados.

A continuación vemos en la figura 3.5 la representación de agentes en forma general, y en la figura 3.6 vemos la representación de agentes forma detallada.

**Figura 3.5 Representación de agentes – forma general**



**Figura 3.6 Representación de agentes – forma detallada**



- ❖ El agente busca datos históricos de capacidades recibidas
- ❖ Busca notas similares de notafinal para sacar un patrón de comportamiento y así pueda adicionar estos datos a nuevoHistorial.
- ❖ Luego se activa el agente deliberativo para que sugiera los temas de capacitación.

Si notaFinal<55 entonces

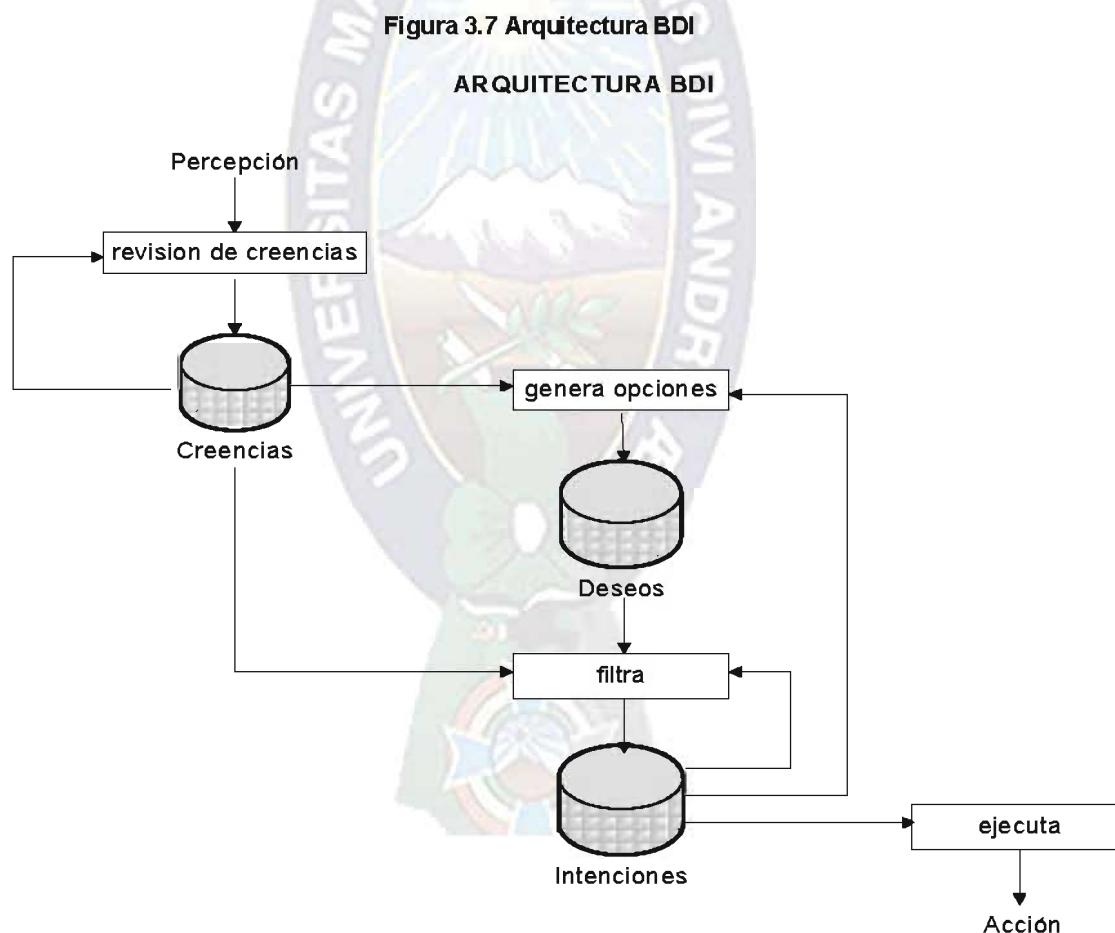
    Buscar en la tabla notaFinal antecedentes que tengan la nota obtenida

    Si encuentra

        Almacena tanto la nota y el temadcapacitacion en la tabla nuevo historial

        Se activa el agente deliberativo

## b) AGENTE DELIBERATIVO ARQUITECTURA BDI



**OBJETIVO GENERAL.** Sugerir temas de capacitación mediante búsquedas

**CREENCIAS.** (Conocimiento del agente sobre el entorno). Notas que se encuentran en un historial (notafe, notafcg, notafinal, persona, cargo, categoriapuesto).

**DESEOS.** (Se derivan de las creencias, son hechos que el agente quiere que se cumplan en estados futuros).

- ❖ Buscar temas por área, especialización, temascap.
- ❖ Comunicación con el agente explorativo.

**INTENSIONES.** (Objetivos que el agente persigue en el momento presente).

- ❖ Sugerir temas de capacitación a los servidores públicos evaluados.

### **ACTIVACIÓN**

- ❖ Apenas termine la evaluación el agente se activa

### **INFERENCIA**

#### **Premisas**

- S1. Nota final es menor a 55 puntos.
- S2. CategoríaPuesto es igual a 'Directivos y Mandos Medios'.
- S3. CategoríaPuesto es igual a 'Profesionales y Técnicos'.
- S4. CategoríaPuesto es igual a 'Auxiliares y de Servicios'.
- S5. Ir a temas de capacitación.
- S6. Buscar notafe más bajo.
- S7. Buscar notafcg más bajo.
- S8. Buscar en las funciones alguna subcadena que se encuentre en alguna área.
- S9. Buscar en las funciones alguna subcadena que se encuentre en alguna especialización.
- S10. Buscar en las funciones alguna subcadena que se encuentre o sea similar a los temas de capacitación.
- S11. El puntaje de fcg es bajo.
- S12. Buscar que variable de capacidad de gestión tiene puntaje más bajo.
- S13. Buscar temas relacionados con las variables de capacidad de gestión con notas bajas.
- S14. Buscar en cargo otros requisitos y en estos ver si cumple con los cursos requeridos para el cargo.
- S15. Buscar en cargo nivel de formación y verificar que cumpla con exigencias del cargo.
- S16. Buscar temas relacionados al cargo.
- S17. Sugerir temas relacionados con el cargo.
- S18. Sugerir temas relacionados con nivel de formación.
- S19. Sugerir temas relacionados con cursos de otros requisitos pero a nivel avanzado.
- S20. Revisar las funciones asignadas y ver si son atribuibles al conocimiento del servidor público.
- S21. Notafinal es mayor o igual a 55 puntos.

- S22. Sugerir temas de capacitación.  
 S23. Buscar temas por área.  
 S24. Buscar temas por especialidad.  
 S25. Buscar temas por temas de capacitación.  
 S26. Sugerir temas relacionados con fe mas bajo.  
 S27. Sugerir temas relacionados con fcg mas bajo.

### Reglas

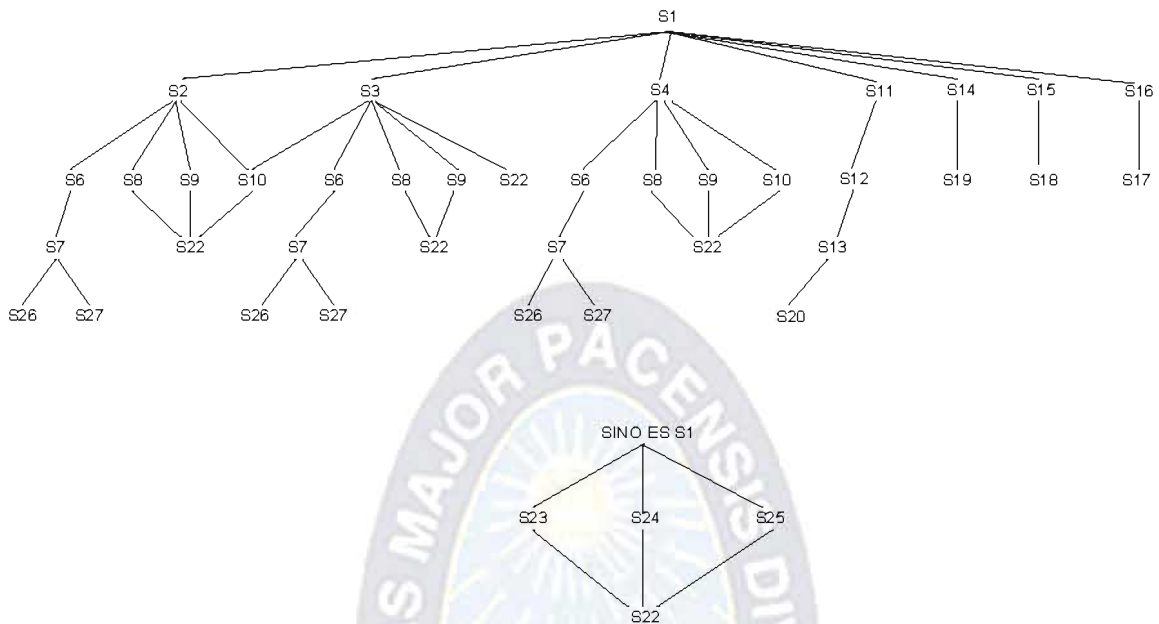
- R1.  $S1 \wedge S2 \rightarrow S6 \wedge S7 \rightarrow S26 \vee S27$   
 R2.  $S1 \wedge S2 \rightarrow S8 \rightarrow S22$   
 R3.  $S1 \wedge S2 \rightarrow S9 \rightarrow S22$   
 R4.  $S1 \wedge S2 \rightarrow S10 \rightarrow S22$   
 R5.  $S1 \wedge S3 \rightarrow S6 \wedge S7 \rightarrow S26 \vee S27$   
 R6.  $S1 \wedge S3 \rightarrow S8 \wedge S22$   
 R7.  $S1 \wedge S3 \rightarrow S9 \wedge S22$   
 R8.  $S1 \wedge S3 \rightarrow S10 \wedge S22$   
 R9.  $S1 \wedge S4 \rightarrow S6 \wedge S7 \rightarrow S26 \vee S27$   
 R10.  $S1 \wedge S4 \rightarrow S8 \wedge S22$   
 R11.  $S1 \wedge S4 \rightarrow S9 \wedge S22$   
 R12.  $S1 \wedge S4 \rightarrow S10 \wedge S22$

SI NO

- R13.  $S1 \wedge S11 \rightarrow S12 \rightarrow S13 \rightarrow S20$   
 R14.  $S1 \rightarrow S14 \rightarrow S19$   
 R15.  $S1 \rightarrow S15 \rightarrow S18$   
 R16.  $S1 \rightarrow S16 \rightarrow S17$   
 R17.  $\neg S1 \rightarrow S23 \rightarrow S22$   
 R18.  $\neg S1 \rightarrow S24 \rightarrow S22$   
 R19.  $\neg S1 \rightarrow S25 \rightarrow S22$

La búsqueda es en profundidad y en amplitud por las características que se dan, esto se muestra a continuación en la figura 3.8:

**Figura 3.8 Distribución para realizar la búsqueda**



## B) SELECCIÓN DEL SOFTWARE

Como se mencionó anteriormente en la fase de construcción, el software que se describe a continuación fue elegido porque en la institución se está cambiando toda plataforma a java y es por esa razón que se vio conveniente utilizar: tecnología Java Enterprise Edition JEE, IDE Netbeans 6.7, JavaServer Faces, JavaServer Page, Ejb 3, Ejb Session, Ajax 4jsf, iReport 3.5, framework Richfaces, gestor de base de datos Oracle 10g, todo esto se basa en la arquitectura Modelo, Vista, Controlador.

## 4 DISEÑO DEL SISTEMA FÍSICO Y PRODUCCIÓN

### 4.1 PRODUCTO

Después de haber seguido las fases de concepción, elaboración, construcción y transición vemos a continuación algunas figuras que nos ayudaran a comprender el software que se desarrolla, como ser, la figura 4.1 muestra a los usuarios de SIVWED, también se puede apreciar en la figura 4.2 el caso de uso general de SIVWED, luego la figura 4.3 muestra el caso de uso del proceso de evaluación.

Figura 4.1 Usuarios de SIVWED

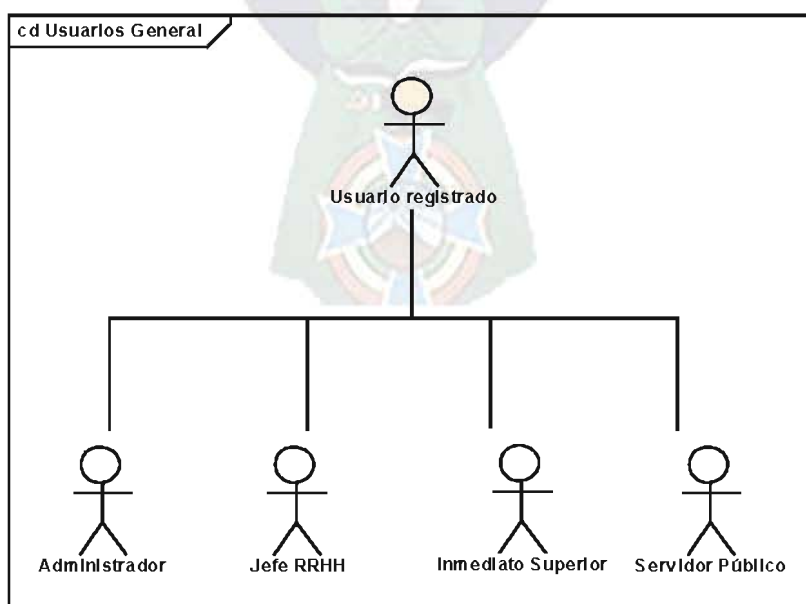


Figura 4.2 Caso de Uso General de SIVWED

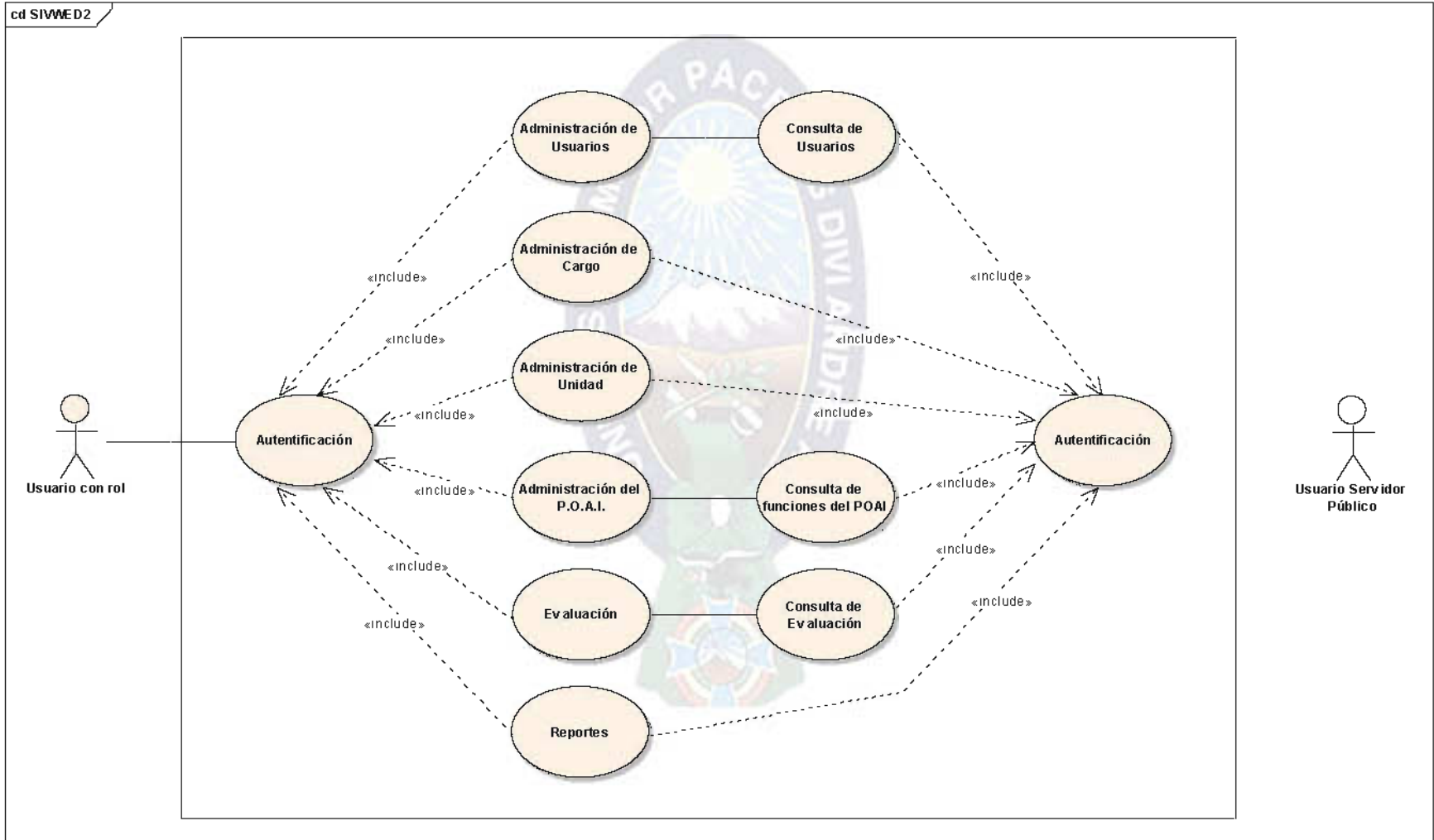
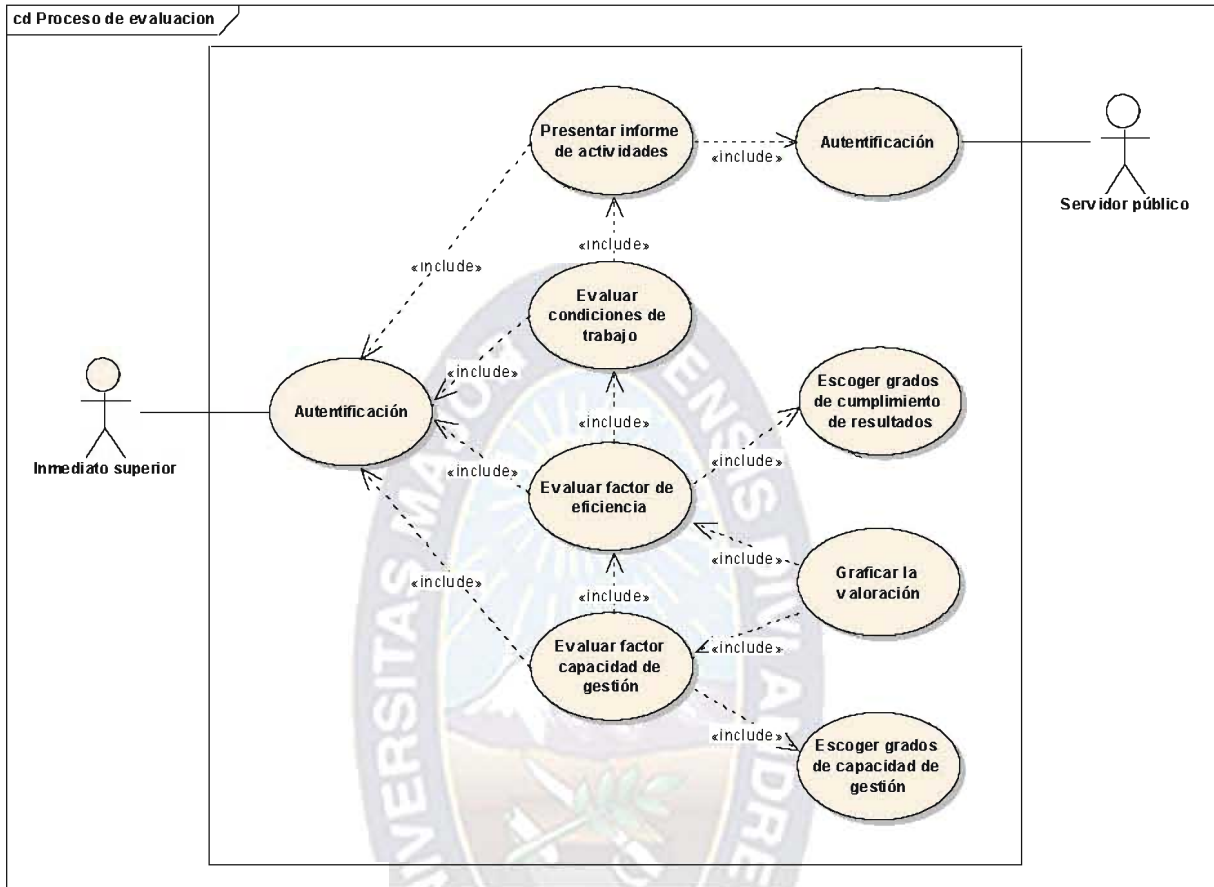


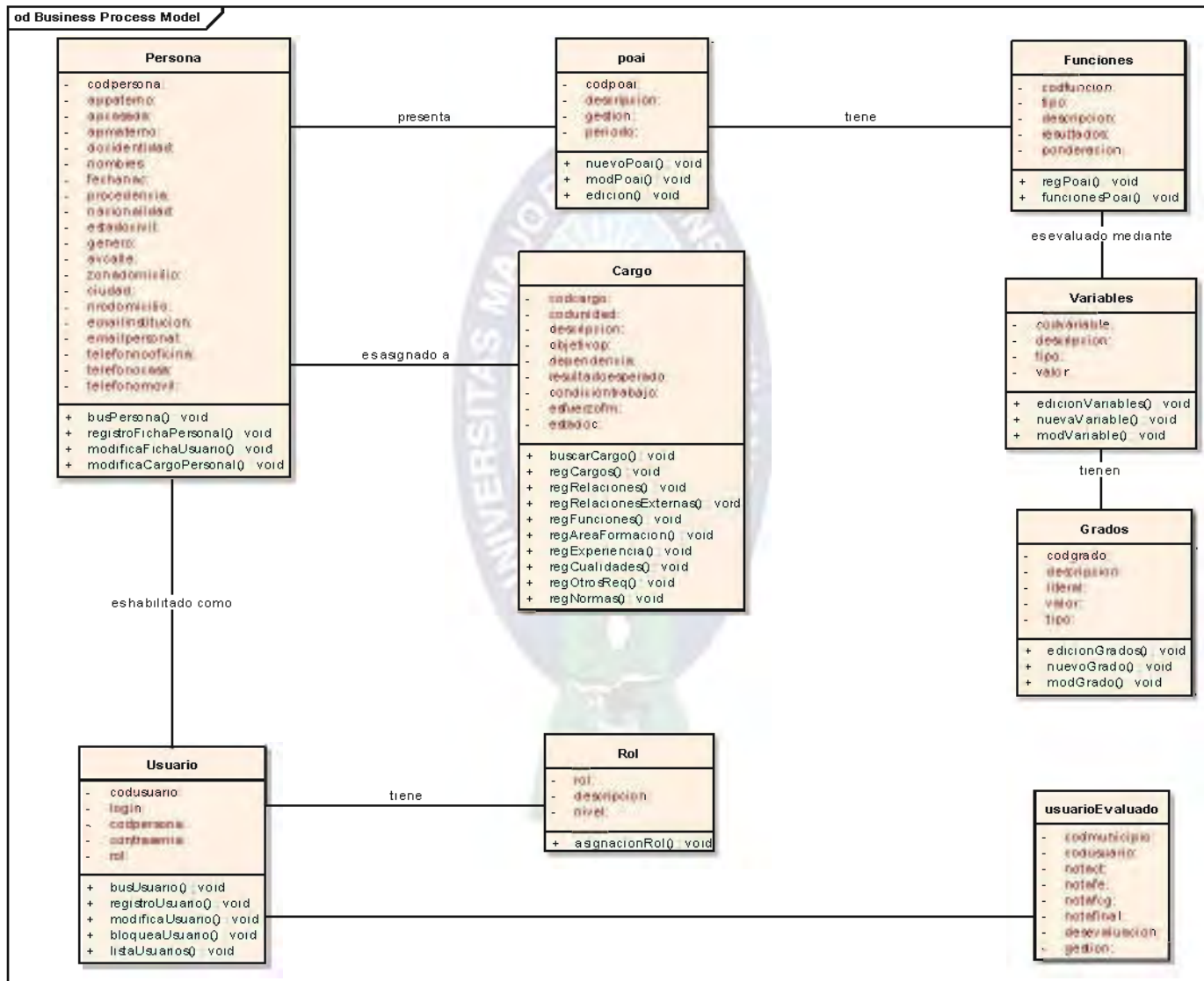


Figura 4.3 Caso de Uso del Proceso de Evaluación



A continuación también se muestran en la figura 4.4 el diagrama de datos en una primera parte y en la figura 4.5 el diagrama de datos en una segunda parte. Para ver más del modelo de datos ver Anexos.

Figura 4.4 Diagrama de Clases





### 4.1.1 MÉTRICAS DE CALIDAD

#### FACTORES DE CALIDAD ISO 9126

El estándar ISO 9126 identifican seis atributos claves de calidad: funcionalidad, confiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y facilidad de mantenimiento.

#### PUNTO FUNCIÓN

Para calcular los puntos de función PF se usa la siguiente relación:

$$PF = \text{conteo total} * [0.65 + 0.01 * \sum(F_i)]$$

donde conteo total es la suma de todas las entradas de PF obtenidas,  $F_i$  ( $i=1$  a 14), estos son factores de ajuste de valor basados en las respuestas de las siguientes preguntas y además se tienen los grados de relevancia asociados a éstas a continuación en la tabla 4.1 y las preguntas en la tabla 4.2.

**Tabla 4.1 Grados de relevancia**

Valor	Significado
0	Sin influencia
1	Incidental
2	Moderado
3	Medio
4	Significativo
5	Esencial

**Tabla 4.2 Preguntas para el cálculo de  $\sum(F_i)$**

Nro.	Pregunta	Escala calificación (0 no importante a 5 absolutamente esencial)
1	¿El sistema requiere respaldo y recuperación confiables?	5
2	¿Se requieren comunicaciones de datos especializadas para transferir información a la aplicación, u obtenerla de ella?	5
3	¿Hay funciones distribuidas de procesamiento?	0
4	¿El desempeño es crítico?	4
5	¿El sistema se ajustará en un entorno existente que tiene un uso pesado de operaciones?	5
6	¿El sistema requiere entradas de datos en línea?	5
7	¿La entrada de datos en línea requiere la transacción de entrada se construya en varias pantallas u operaciones?	5
8	¿Los ALI se actualizan en línea?	5
9	¿Las entradas, las salidas, los archivos o las consultas son complejos?	4
10	¿Es complejo el procesamiento interno?	4
11	¿El código diseñado será reutilizable?	5
12	¿Se incluyen la conversión e instalación en el diseño?	4
13	¿Está diseñado el sistema para instalaciones múltiples en diferentes organizaciones?	3
14	¿La aplicación está diseñada para facilitar el cambio y para que el usuario lo use fácilmente?	5

Fuente: [Pressman datos propios]

Tabla 4.3 Cálculo de puntos de función

Valor del dominio de información	Conteo	Operador matemático	Factor de ponderación			Operador matemático	Resultado
			Simple	Promedio	Complejo		
Entradas externas (EE)	57	*	3	4	6	=	228
Salidas externas (SE)	11	*	4	5	7	=	55
Consultas externas (CE)	12	*	3	4	6	=	48
Archivos de lógica interna (ALI)	1	*	7	10	15	=	10
Archivos de interfaz externa (AIE)	0	*	5	7	10	=	0
Total de conteos							341

$$PF = 341 * [0.65 + 0.01 * 59]$$

$$PF = 422.84$$

## FUNCIONALIDAD

Se miden un conjunto de características que intentan evaluar si el software satisface las necesidades para las que fue creado. Algunos puntos se mencionan a continuación:

- Búsqueda y recuperación de información (búsqueda restringida, búsqueda global)
- Navegación y exploración (indicador de camino, etiqueta de la posición actual, permanencia de controles contextuales, estabilidad, enlace con título)
- Funciones específicas del dominio.

Habiendo realizado las diferentes pruebas al software se vio que la funcionalidad alcanza un 91%.

## CONFIABILIDAD

Son un conjunto de atributos que se relacionan con la capacidad del software de mantener su nivel de performance bajo condiciones establecidas en un período de tiempo. En ese entendido calcularemos el tiempo medio entre fallos TMEF como muestra la siguiente ecuación.

$$TMEF = TMDF + TMDR$$

Donde,

TMEF: Es el tiempo medio entre fallos

TMDF: Es el tiempo medio de fallo

TMDR: Es el tiempo medio de reparación

El TMDR es el tiempo que se tarda en hacer los cambios por reparación del software y las pruebas respectivas, para el cálculo de este se utiliza la siguiente ecuación.

$$\text{TMDR} = \text{TMAC} + \text{TMIC} + \text{TMPC} + \text{TMDC}$$

Donde,

TMAC: Tiempo medio de analizar los cambios

TMIC: Tiempo medio de implementar los cambios

TMPC: Tiempo medio de probar los cambios

TMDC: Tiempo medio de distribuir los cambios

Haciendo los cálculos sobre los fallos en una muestra de 10, se tienen los siguientes resultados.

**Tabla 4.4 Resultados**

Variables	Días
TMDF	15
TMAC	2
TMIC	2
TMPC	3
TMDC	1

$$\text{TMDR} = 2 + 2 + 3 + 1 = 8$$

$$\text{TMEF} = 15 + 8 = 23$$

Este resultado da una sugerencia de mantenimiento correctivo de 24 días, durante el primer año, posteriormente esto se ira modificando. Ahora calculamos también la disponibilidad del software, este es la probabilidad de que un programa funcione de acuerdo con los requisitos correspondientes en un momento dado.

$$\text{DISPONIBILIDAD} = (\text{TMDF}/(\text{TMDF} + \text{TMDR})) * 100$$

$$\text{DISPONIBILIDAD} = (15/(15 + 8)) * 100$$

$$\text{DISPONIBILIDAD} = 65$$

Como se ve, la aplicación web tiene una disponibilidad del 65 %, entonces también se puede decir que la fiabilidad del software se aproxima a este valor.

## USABILIDAD

Es definida como la opinión que tiene un usuario al usar una aplicación de software,

la cual se deriva de los resultados obtenidos al evaluar dicha aplicación. Todo esto se basa en el estándar ISO/IEC 9126-4, el cual tiene una serie de preguntas tabla 4.5 y sus ecuaciones que se muestran tabla 4.6.

Las siguientes preguntas deben ser contestadas por el usuario de la aplicación web para evaluar cada característica de la misma.

**Tabla 4.5 Modelo de calidad en uso (Estándar ISO/IEC 9126-4)**

<b>Característica</b>	<b>Métrica</b>	<b>Pregunta central</b>
1. Efectividad	1.1 Efectividad de la tarea	¿Qué proporción de los objetivos de la tarea es realizado?
	1.2 Terminación de la tarea	¿Cuál es la proporción de tareas terminadas?
	1.3 Frecuencia de errores	¿Cuál es la frecuencia de errores?
2. Productividad	2.1 Tiempo en completar una tarea	¿Cuánto tiempo toma completar una tarea?
	2.2 Eficiencia en la tarea	¿Qué tan eficientes son los usuarios?
	2.3 Productividad económica	¿Qué tan efectivo es el usuario en cuanto al costo?
	2.4 Proporción productiva	¿En qué proporción de tiempo desempeña acciones productivas el usuario?
	2.5 Eficiencia relativa al usuario	¿Qué tan productivo es un usuario “sin experiencia comparándolo con un usuario experto”?
3. Seguridad	3.1 Salud y seguridad del usuario	¿Cuál es la frecuencia de problemas de salud de los usuarios que utilizan el producto?
	3.2 Seguridad de las personas afectadas por el uso del sistema	¿Cuál es la incidencia de riesgo para las personas que utilizan el sistema?
	3.3 Daño económico	¿Cuál es la incidencia de daño económico?
	3.4 Daño de software	¿Cuál es la incidencia de la corrupción del software?
4. Satisfacción	4.1 Escala de satisfacción	¿Qué satisfecho está el usuario con el software?
	4.2 cuestionario de satisfacción	¿Qué tan satisfecho está el usuario con características específicas del software?
	4.3 Uso a discreción	¿Qué proporción de usuarios potenciales eligen usar el sistema?

Luego de acuerdo a las preguntas se calculan todas las ecuaciones mencionadas en la tabla a continuación y finalmente haciendo un promedio se tendrá el resultado final de usabilidad.

Tabla 4.6 Ecuaciones de la calidad en uso

Métrica	Ecuación	Interpretación de la ecuación
1.1	$M1 =  1 - \sum A_i $	$A_i$ : Valor proporcional de cada componente incorrecto o faltante en la tarea
1.2	$X = A/B$	$A$ =Número de tareas terminadas $B$ = Número total de tareas que se intentaron hacer
1.3	$X = A/T$	$A$ : Número de errores cometidos por el usuario $T$ : Tiempo o números de tareas
2.1	$X = T_a$	$T_a$ =Tiempo en completar una tarea
2.2	$X = M1/T$	$M1$ =Efectividad de la tarea $T$ =Tiempo en completar la tarea
2.3	$X = M1/C$	$M1$ =Efectividad de la tarea $C$ = Costo total de la tarea. El costo puede incluir, el tiempo de los usuarios, costo de los recursos informáticos, llamadas telefónicas y materiales utilizados
2.4	$X = T_a / T_b$	$T_a$ =Tiempo productivo=Tiempo en completar una tarea (métrica 2.1)-Tiempo de ayuda-Tiempo de error-Tiempo de búsqueda $T_b$ =Tiempo en completar una tarea (métrica 2.1)
2.5	$X = A/B$	$A$ =Eficiencia en la tarea (métrica 2.2) de un usuario "no experto" $B$ =Eficiencia en la tarea (métrica 2.2) de un usuario experto
3.1	$X = 1 - A/B$	$A$ =Número de usuarios en el informe RSI (por presión, tensión nerviosa ó lesión) $B$ =Número total de usuarios
3.2	$X = 1 - A/B$	$A$ =Número de personas puestas en riesgo (por el uso del software) $B$ =Número total de personas potencialmente afectadas por el sistema
3.3	$X = 1 - A/B$	$A$ =Número de acontecimientos de daño económico $B$ =Número total de uso (del sistema) en situaciones determinadas
3.4	$X = 1 - A/B$	$A$ =Número de ocurrencias de la corrupción de software $B$ =Número total de situaciones de uso
4.1	$X = A/B$	$A$ =El cuestionario produce escalas psicométricas $B$ =Media de la población
4.2	$X = \sum(A_i)/n$	$A_i$ =Respuesta a una pregunta $n$ =Número de respuestas
4.3	$X = A/B$	$A$ =Número de veces que unas funciones/aplicaciones/sistemas específicos del software son usados $B$ =Número de veces que se intentaron usar

Después de realizar los cálculos se tiene que la usabilidad de la aplicación web es de un 75 %.



## EFICIENCIA

Son un conjunto de atributos que se relacionan con el nivel de performance del software y la cantidad de recursos usados.

Este nivel de performance o rendimiento del software se mide a través del análisis del tiempo de respuesta de los diferentes algoritmos que tiene la aplicación, utilizando lo que es la complejidad asintótica, es decir, el  $O(n)$ .

$O(q) = \text{Max}\{O(\log n)O(\text{usuarios})O(\text{personal})O(\text{cargo})O(\text{adicionalesCargo})O(\text{adicionalesMenu})O(\text{adicionalesSistema})O(\text{adicionalesEntorno})O(\text{POAI})O(\text{Evaluacion})\}$

$O(q) = \text{Max}\{O(n)O(n^2)O(n^2)O(n)O(n)O(n)O(n)O(n)O(n^2)O(n^2)\}$

$O(q) = n^2$

El  $O(n^2)$  muestra el grado de complejidad del algoritmo y este depende del tamaño de entrada de datos  $n$ , esto quiere decir que las salidas y entradas pueden ejecutarse en un tiempo  $n^2$ .

## MANTENIBILIDAD

Se refiere al índice de madurez del software (IMS), es decir se relaciona con el esfuerzo de realizar modificaciones. Este índice se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{IMS} = [M_t - (F_c + F_a + F_d)] / M_t$$

Donde,

$M_t$ : Número de módulos en la versión actual

$F_c$ : Número de módulos en la versión actual que se han cambiado

$F_a$ : Número de módulos en la versión actual que se han añadido

$F_d$ : Número de módulos en la versión anterior que se han borrado en la versión actual

$$\text{IMS} = [10 - (2 + 1 + 0)] / 10$$

$$\text{IMS} = 7 / 10$$

$$\text{IMS} = 0.7$$

A medida que el IMS se aproxima a 1.0 el producto se empieza a estabilizar, esto quiere decir que el software se encuentra lo suficientemente estable.

## PORTABILIDAD

Se refiere a la habilidad del software para ser transferido de un ambiente a otro. En nuestro caso SIVWED fue desarrollada en una plataforma Java, este fue implementado y funciona tanto en su intranet como en internet ya que es una aplicación vía web. El software en cualquier terminal funciona bajo un sistema Operativo Windows 98, XP, 2000, Vista, Windows 7, desde equipos Pentium III, y en el servidor el software necesita un procesador Pentium IV, mínimo 1 GB de RAM y 2 GHZ. El esquema es soportado por Oracle 10g y es apoyado por un servidor Glassfish v.2.1 suministrado por netbeans 6.7. Todas las características mencionadas hacen que el software sea lo suficientemente apto para ser portable y además la institución cuenta con todo lo requerido.

### 4.1.2 SEGURIDAD

La seguridad en el software es una de las características más requeridas por el cliente, y más aun tratándose de una aplicación web. Para esto veremos las medidas de seguridad en cuanto a la aplicación web y con las que cuenta la institución.

#### A NIVEL DE SOFTWARE

Existen en la aplicación los siguientes:

- ❖ Método de autenticación, en nuestro caso el que se utiliza en el software es el de Usuario-Contraseña, en esta los datos son almacenados en el servidor en tablas de usuario contraseña con encriptación, y para este proceso se está utilizando el algoritmo md5.
- ❖ Además toda transacción realizada por el usuario que ingresa a la aplicación se almacena en la base de datos con fecha, hora, transacción y usuario, esto para tener registrado cualquier acción que se haga en la aplicación.
- ❖ También se utiliza políticas de contraseña.
- ❖ Nivel de privilegios.

#### A NIVEL DE INSTITUCIÓN

- ❖ Firewall de seguridad.
- ❖ Solo la persona encargada de la administración de servidores tiene acceso a la misma.

### 4.1.3 ANÁLISIS COSTO – BENEFICIO

Para calcular el costo del software se utiliza el modelo COCOMO II, éste tiene una jerarquía de modelos: básico, intermedio, avanzado, y se aplican a tres diferentes tipos de software.

- ❖ Orgánico. Proyectos relativamente sencillos, menores a 50000 líneas de código.
- ❖ Semiacoplado. Proyectos intermedios en complejidad y tamaño. La experiencia de este tipo de proyectos es variable y las restricciones intermedias.
- ❖ Empotrado. Proyectos bastante complejos, en los que apenas se tiene experiencia y en un entorno de gran innovación técnica

Nosotros aplicaremos el tipo orgánico ya que se encuentra en este rango. La ecuación de COCOMO básico tiene la siguiente formula:

$$E = \text{Esfuerzo} = a * KLDC^b$$

Donde, KLDC es el número de líneas de código distribuido en millares para el proyecto.

La ecuación para calcular el tiempo de desarrollo es la siguiente:

$$T = \text{Tiempo de duración del desarrollo} = c * \text{Esfuerzo}^d$$

Los valores a, b, c, d vienen dados en la siguiente tabla:

**Tabla 4.7 Coeficientes COCOMO**

Tipo de software	a	b	c	d
Orgánico	2.4	1.05	2.5	0.38
Semiacoplado	3.0	1.12	2.5	0.35
Empotrado	3.6	1.20	2.5	0.32

Los valores que corresponden a nuestro software son: a = 2.4, b = 1.05, c = 2.5, d = 0.38. El LDC es de 422.84.

Calculando el esfuerzo tenemos:

$$E = a * LDC^b = 2.4 * 4.2^{1.05} = 10.83 \text{ personas/mes}$$

Ahora calculamos el tiempo de duración del proyecto:

$$T = c * E^d = 2.5 * 10.83^{0.38} = 6.18 \text{ meses}$$

Entonces, el número de personas para desarrollar el proyecto es:

$$\text{Nro. Personas} = E / T = 10.83 / 6.18 = 1.75 \approx 2 \text{ personas}$$

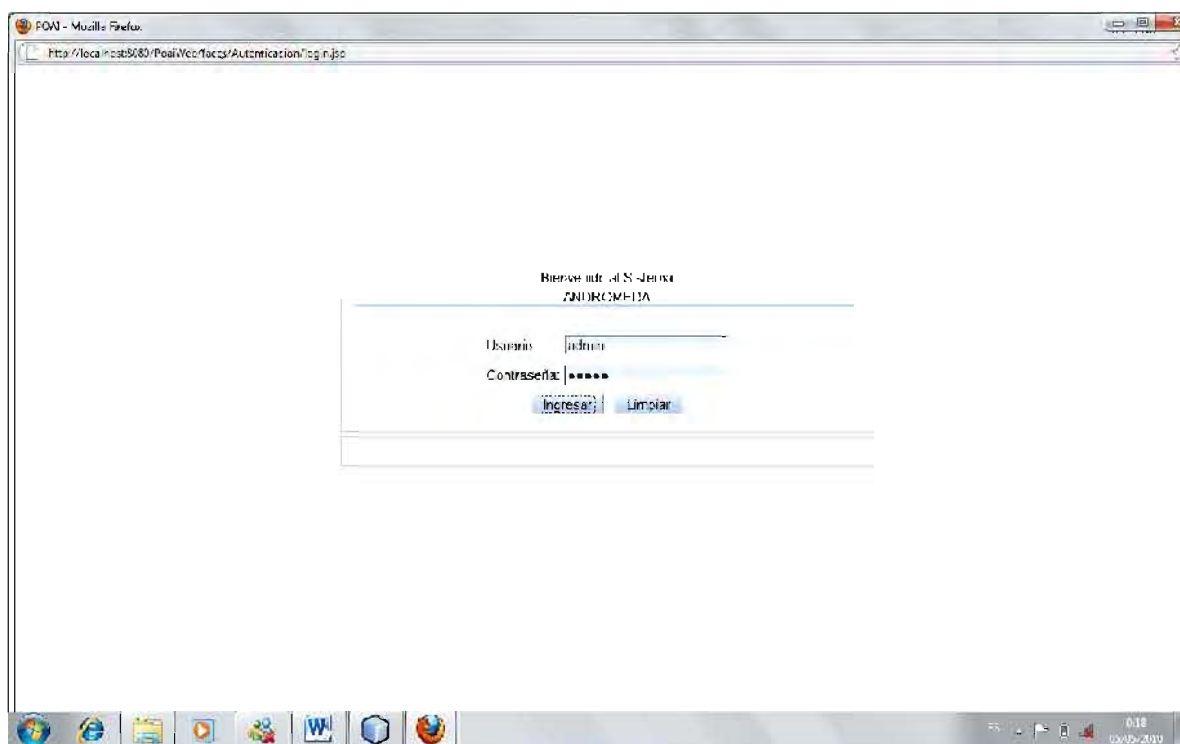
Teniendo en cuenta que el valor de fuerza laboral por persona es de 1000 \$us/ por módulo y la aplicación cuenta con nueve módulos, se tiene:

$$9 \text{ módulos} * 1000 \text{ $us/módulo} = 9000$$

## 4.2 ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS

La primera vista que se muestra es el Acceso a SIVWED en la figura 4.6, esto para que solo puedan ingresar personas autorizadas, siendo este parte de la seguridad del mismo. Como se puede observar consta del nombre de usuario y contraseña.

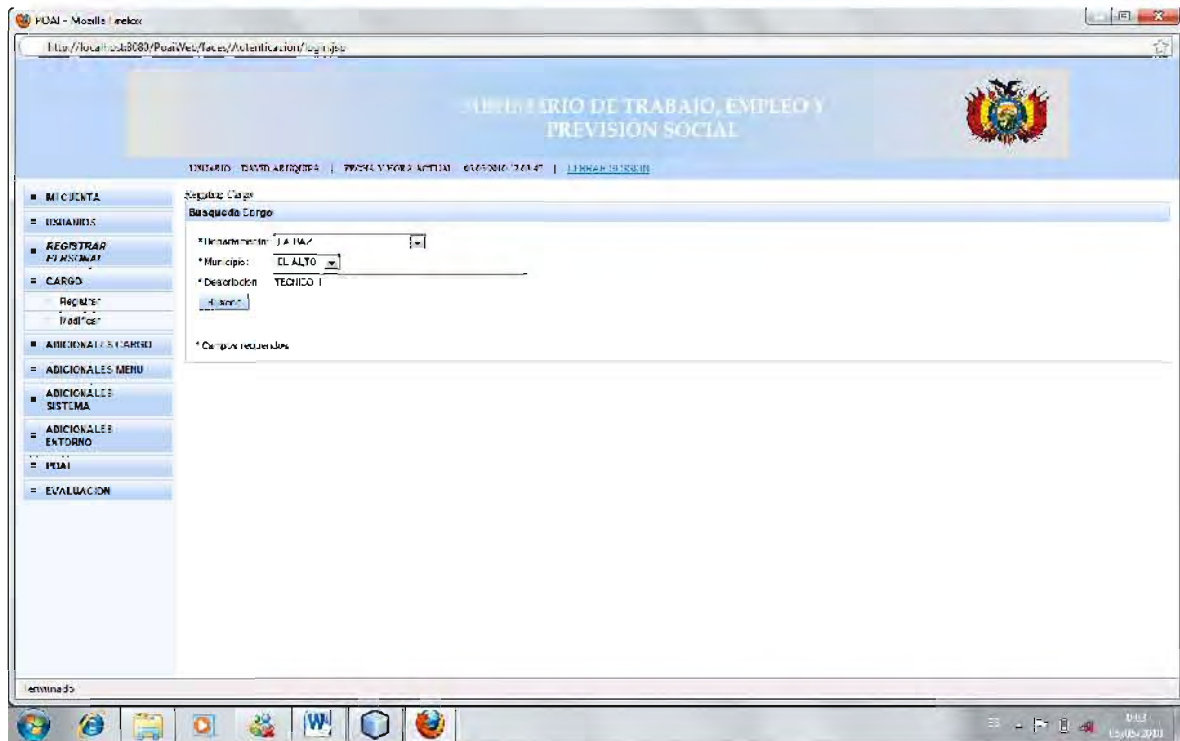
**Figura 4.6 Acceso a SIVWED**



Para que funcione el módulo de Administración del POAI se crea el módulo de cargos ya que de este módulo jala datos a Administración del POAI, entonces cargamos datos a Cargos, esto se muestra en la figura 4.7 registrando el departamento y municipio. Posteriormente se muestra en la figura 4.8 la Administración de Cargo - Registrar cargo.

A continuación en la figura 4.9 vemos la administración del POAI - Registrar, luego en la figura 4.10 se observa evaluación - variables.

Figura 4.7 Administración de Cargos – Registrar en departamento y municipio



El proceso que sigue es el siguiente:

```

public String buscar() {
    Cargo cargo = MainService.lookupCargoBean().getCargo(codMunicipio, descripcion);
    if (cargo == null) {
        JsflUtil.addSession("codcargo", MainService.lookupCargoBean().obtNuevoCodigoCargo());
        JsflUtil.addSession("cargo", descripcion);
        JsflUtil.addSession("codMuniCargo", codMunicipio);
        return "irCargo";
    } else {
        JsflUtil.addSuccessMessage("El cargo ya existe.");
        return null;
    }
}
}

```

Figura 4.8 Administración de Cargos – Registrar Cargo

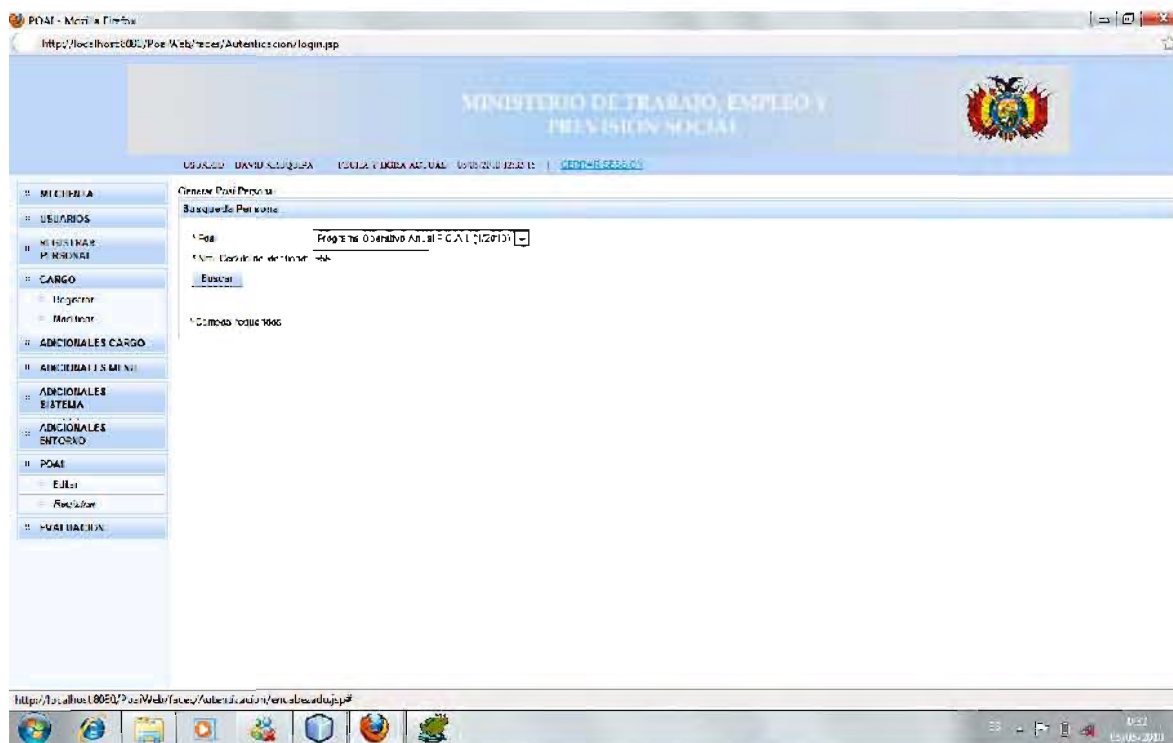
El proceso que sigue es el siguiente:

```

public void regCargo(String codUS, String codMunicipio, String codCargo, String nombre, String objetivop, String
resultado, String dependencia, String condiciones, String esfuerzo) {
    Cargo cargo = new Cargo();
    cargo.setCodcargo(codCargo);
    cargo.setDescripcion(nombre != null ? nombre.toUpperCase() : "");
    cargo.setObjetivop(objetivop != null ? objetivop.toUpperCase() : "");
    cargo.setResultadoesperado(resultado != null ? resultado.toUpperCase() : "");
    cargo.setDependencia(dependencia != null ? dependencia.toUpperCase() : "");
    cargo.setCondiciontrabajo(condiciones != null ? condiciones.toUpperCase() : "");
    cargo.setEsfuerzofm(esfuerzo != null ? esfuerzo.toUpperCase() : "");
    cargo.setCodmunicipio(em.find(Municipio.class, codMunicipio));
    cargo.setLogTransaccion(transaccionBean.generaLog(codUS, "TRAN4"));
    cargo.setEstadoc("VIGENTE");
    em.persist(cargo);
}

```

Figura 4.9 Administración de POAI – Registrar



El proceso que sigue es el siguiente:

```

public String buscar() {
    String codUS = "USU1";
    JsflUtil.removeSession("poaiPersona");
    JsflUtil.removeSession("poaiCargo");
    Persona persona = MainService.lookupPersonaBean().getPersonaCl(numeroCl);
    if (persona != null) {
        PersonaCargo personaCargo =
MainService.lookupPersonaBean().getPersonaCargo(persona.getCodpersona());
        if (personaCargo == null) {
            JsflUtil.addSuccessMessage("La Persona No tiene Cargo.");
        } else {
/*
            PoaiCargo poaiCargo =
MainService.lookupPoaiBean().getPoaiCargo(persona.getCodmunicipio().getCodmunicipio(), codPoai,
personaCargo.getCodcargo().getCodcargo(), persona.getCodpersona());
            if (poaiCargo == null) {
                MainService.lookupPoaiBean().regPoaiCargo(persona.getCodmunicipio().getCodmunicipio(), codUS,
codPoai, persona.getCodpersona(), personaCargo.getCodcargo().getCodcargo());
                poaiCargo =
MainService.lookupPoaiBean().getPoaiCargo(persona.getCodmunicipio().getCodmunicipio(), codPoai,

```

```
personaCargo.getCodcargo().getCodcargo(), persona.getCodpersona());
    }
    JsفUtil.addSession("poaiPersona", persona);
    JsفUtil.addSession("poaiCargo", poaiCargo);
    return "irRegPoi";*/
    }
} else {
    JsفUtil.addSuccessMessage("La Persona no existe.");
}
return null;
}

public String guardar() {
    String codMunicipio = "MUNI1";
    String codUsuario = "USU1";
    try {
        MainService.lookupPoiBean().regPoi(codMunicipio, codUsuario, descripcion, periodo, gestion);
        JsفUtil.addSuccessMessage("Se registro exitosamente el poi.");
        return "irEdicion";
    } catch (Exception e) {
        JsفUtil.addSuccessMessage("Error al registrar el poi.");
        return null;
    }
}
```

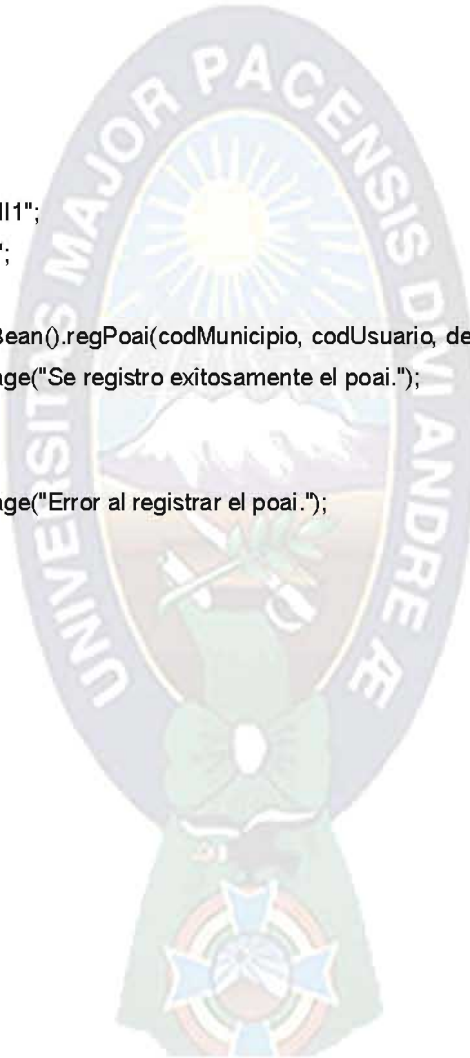




Figura 4.10 Evaluación – Variables

Código	Descripción	Tipo	Valor	Acciones
VA231	PLANIFICACIÓN: MEDIDA EN QUE EL OCUPANTE DEL CARGO, EN EL MARCO DE LAS POLÍTICAS INSTITUCIONALES, DEFINE LA PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE SU ÁREA Y EFECTUA PROVISIONES ASIGNADO OPORTRUNAMENTE LOS RECURSOS PARA ALCANZAR LOS RESULTADOS.	PROFESIONALES Y TÉCNICOS	0	Mod. Valor Eliminar
VA232	ORGANIZACIÓN: MEDIDA EN QUE EL OCUPANTE DEL CARGO DISTRIBUYE EFECTIVAMENTE EL TRABAJO Y UTILIZA LOS RECURSOS ASIGNADOS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS EN AJUSTE A LO PROGRAMADO Y COORDINA LA EJECUCIÓN DEL TRABAJO CON LAS DEMÁS UNIDADES RELACIONADAS.	DIRECTIVOS Y VANDOS MEDIOS	0	Mod. Valor Eliminar
VA233	ORGANIZACIÓN: MEDIDA EN QUE EL OCUPANTE DEL CARGO DISTRIBUYE EFECTIVAMENTE EL TRABAJO Y UTILIZA LOS RECURSOS ASIGNADOS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS EN AJUSTE A LO PROGRAMADO Y COORDINA LA EJECUCIÓN DEL TRABAJO CON LAS DEMÁS UNIDADES RELACIONADAS.	DIRECTIVOS Y VANDOS MEDIOS	0	Mod. Valor Eliminar
VA234	ORGANIZACIÓN: MEDIDA EN QUE EL OCUPANTE DEL CARGO DISTRIBUYE EFECTIVAMENTE EL TRABAJO Y UTILIZA LOS RECURSOS ASIGNADOS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS EN AJUSTE A LO PROGRAMADO Y COORDINA LA EJECUCIÓN DEL TRABAJO CON LAS DEMÁS UNIDADES RELACIONADAS.	DIRECTIVOS Y VANDOS MEDIOS	0	Mod. Valor Eliminar
VA235	ORGANIZACIÓN: MEDIDA EN QUE EL OCUPANTE DEL CARGO ASIGNA EFECTIVA Y OPORTUNAMENTE RECURSOS A LAS TAREAS Y RECURSOS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS DE SU UNIDAD EN AJUSTE A LO PROGRAMADO Y COORDINA.	DIRECTIVOS / VANDOS MEDIOS	4	Mod. Valor Eliminar
VA236	DIRECCIÓN: MEDIDA EN QUE EL OCUPANTE DEL CARGO LOGRA RESULTADOS A TRAVÉS DE SU EQUIPO DE TRABAJO MEDIANTE E. E. EJERCICIO DE SU AUTORIDAD, LA TOMA DE DECISIONES, LA PRÁCTICA DE DELEGACIÓN LA CREACIÓN Y NOTIFICACIÓN DE SU PERSONAL Y EL MANTENIMIENTO DE LA COHESIÓN DE SU UNIDAD, DEMOSTRANDO CAPACIDAD PARA CONCILIAR, INTEGRAR, COMPATIBILIZAR CRITERIOS Y ARTICULAR ACCIONES.	PROFESIONALES Y TÉCNICOS	0	Mod. Valor Eliminar
VA237	ORGANIZACIÓN: MEDIDA EN QUE EL OCUPANTE DEL CARGO DISTRIBUYE EFECTIVAMENTE EL TRABAJO Y UTILIZA LOS RECURSOS ASIGNADOS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS EN AJUSTE A LO PROGRAMADO Y COORDINA LA EJECUCIÓN DEL TRABAJO CON LAS DEMÁS UNIDADES RELACIONADAS.	DIRECTIVOS Y VANDOS MEDIOS	0	Mod. Valor Eliminar
VA238	RELACIONES INTERPERSONALES: MEDIDA EN QUE EL OCUPANTE DEL CARGO UTILIZA SU CAPACIDAD PARA ESTABLECER Y MANTENER RELACIONES INTERPERSONALES, TANTO DENTRO DEL EQUIPO DE TRABAJO COMO CON TERCEROS, ASÍ COMO DE MANTENER Y CREAR LAS PUNTO DE COMUNICACIÓN CORRESPONDIENTES PARA EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS DE LA UNIDAD A LA QUE PERTENECE.	FACTOR EFECTIVIDAD	7.5	Mod. Valor Eliminar

El proceso que sigue es el siguiente:

```

public String guardar() {
    String codMunicipio = "MUNI1";
    String codUsuario = "USU1";

    try {
        MainService.lookupEvaluacionBean().regVariable(codMunicipio, codUsuario, descripcion, valor, tipo);
        JsfUtil.addSuccessMessage("Se registro exitosamente la variable.");
        return "irEdicion";
    } catch (Exception e) {
        JsfUtil.addSuccessMessage("Error al registrar la variable.");
        return null;
    }
}

```

## **5 DISCUSIÓN**

### **5.1 CONCLUSIONES**

Habiendo realizado todo el estudio acerca de las falencias que tenía la institución en cuanto al manejo de información que si bien era semiautomático en la Unidad de Recursos Humanos y ahora se logró administrar de mejor manera logrando centralizar la información de todo el país utilizando los POAI's como un primer instrumento para realizar la evaluación a los servidores públicos, que siendo ahora vía web, se logró generar información más completa y precisa, habiendo de esta manera alcanzado el objetivo propuesto tanto de administrar los POAI's y realizar la evaluación del desempeño vía web además de contar con las sugerencias de cursos de capacitación gracias al trabajo de los agentes inteligentes implementados en el módulo de evaluación.

Además el software desarrollado genero otra información que no se contempló inicialmente en el proyecto como ser la administración de cargos de la institución, administración de personal y administración de direcciones o unidades de la institución, ya que será de mayor utilidad para la Unidad de Recursos Humanos.

### **5.2 RECOMENDACIONES**

Para mejorar el proceso de detección de necesidades de capacitación en la parte de sugerencia de temas o cursos de capacitación se recomienda ampliar el estudio de agentes e introducir redes neuronales para tener un software realmente inteligente que sería de

mucha ayuda para generar información de calidad. También se toma en consideración el adicionar los demás subsistemas del Sistema de Administración de Personal SAP, y así tener un sistema integrado de Recursos Humanos.



## 6 PARTE FINAL

### REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- [Pressman 2007] Pressman, R., 2006, Ingeniería de Software, un enfoque práctico, Sexta Edición, McGRAW-HILL, México.
- [Shenenone 2004] Shenone, M., 2004, Diseño de una Metodología Ágil de Desarrollo de Software, Buenos Aires Argentina.
- [Ramos 2004] Ramos, F., 2004, "Sistema de Información para la Evaluación del Desempeño de Funcionarios Públicos Servicio Nacional de Administración de Personal".
- [Huanca 2007] Huanca, R., 2007, Seguimiento de Personal vía Web" Gobierno Municipal de El Alto.
- [Crispín 2008] Crispín, M., 2008, "Sistema de Información para la Evaluación del Desempeño Docente".
- [Escobat 2008] Escobar, C., 2008, "Sistema de Información de Administración de Personal y Kardex Académico Escuela Superior de Administración de Empresas ESAE".
- [Rodríguez 2009] Rodríguez, R., 2009, "Sistema de Control de Personal y Planillas de Pago" para el Gobierno Municipal de Viacha.
- [Gutiérrez 2008] Gary Milenka Gutiérrez Gutiérrez "Logística de informaciones y exportaciones de menaje de casa y efectos personales usados".
- [Alles 2008] Alles, M., 2008, Dirección Estratégica de Recursos Humanos: gestión por

competencias, ed. 2º, Granica, Buenos Aires Argentina.

- [Ley Safco 1990] Ley SAFCO ley de administración y control gubernamentales.
- [CENCAP 2000] Centro Nacional de Capacitación – Sistema de Administración de Personal.
- 2005, Ley 1178 Compendio didáctico CENCAP Centro Nacional de Capacitación- CRG Contraloría General de la República, Segunda Edición, La Paz Bolivia.
- [NBSAP 2001] Normas Básicas del Sistema de Administración de Personal 2001.
- [EFP 1999] Estatuto del Funcionario Público 1999.
- [Bohlander, Snell, Sherman 2001] Bohlander, G. & Sherman, A. & Snell, S., 2001, Administración de Recursos Humanos, Ed. Décimo Segunda, International Thomson Editores, México.

### Enlaces web

- <<http://www.mintrabajo.gov.bo>>[03/10/ 2009 15:05 pm]
- [Martínez 2003] Departamento de Recursos Humanos  
<<http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/rrhh1/admonrrhhlari.htm>>  
[15/08/2009 17:30 pm]
- [<http://www.slideshare.net/guestcd9e5e/agentes-inteligentes>] [02/03/2010 13:15 pm]
- [<http://jade.tilab.com/>] [Jade framework 18/04/2010 21:30 pm]



Figura: Planificación de avance del proyecto

FASES	FECHA	Enero - Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Concepción - Definición de características de la aplicación. - Definición de los stakeholders - Estudio de requerimientos		■				
Elaboración - Exploración de los requerimientos más críticos (funcionales y no funcionales) - Diseños de casos de uso - Diseño de la arquitectura de la aplicación		■	■			
Construcción - Se terminan de especificar los casos de uso - Se codifican todos los componentes definidos en los casos de uso			■	■		
Transición - Se pone en producción los componentes para su respectivo funcionamiento				■	■	■

## Diagramas de datos

A continuación se ven parte de lo que es el diagrama de datos de SIVWED.

**Figura: Diagrama de datos (continuación)**

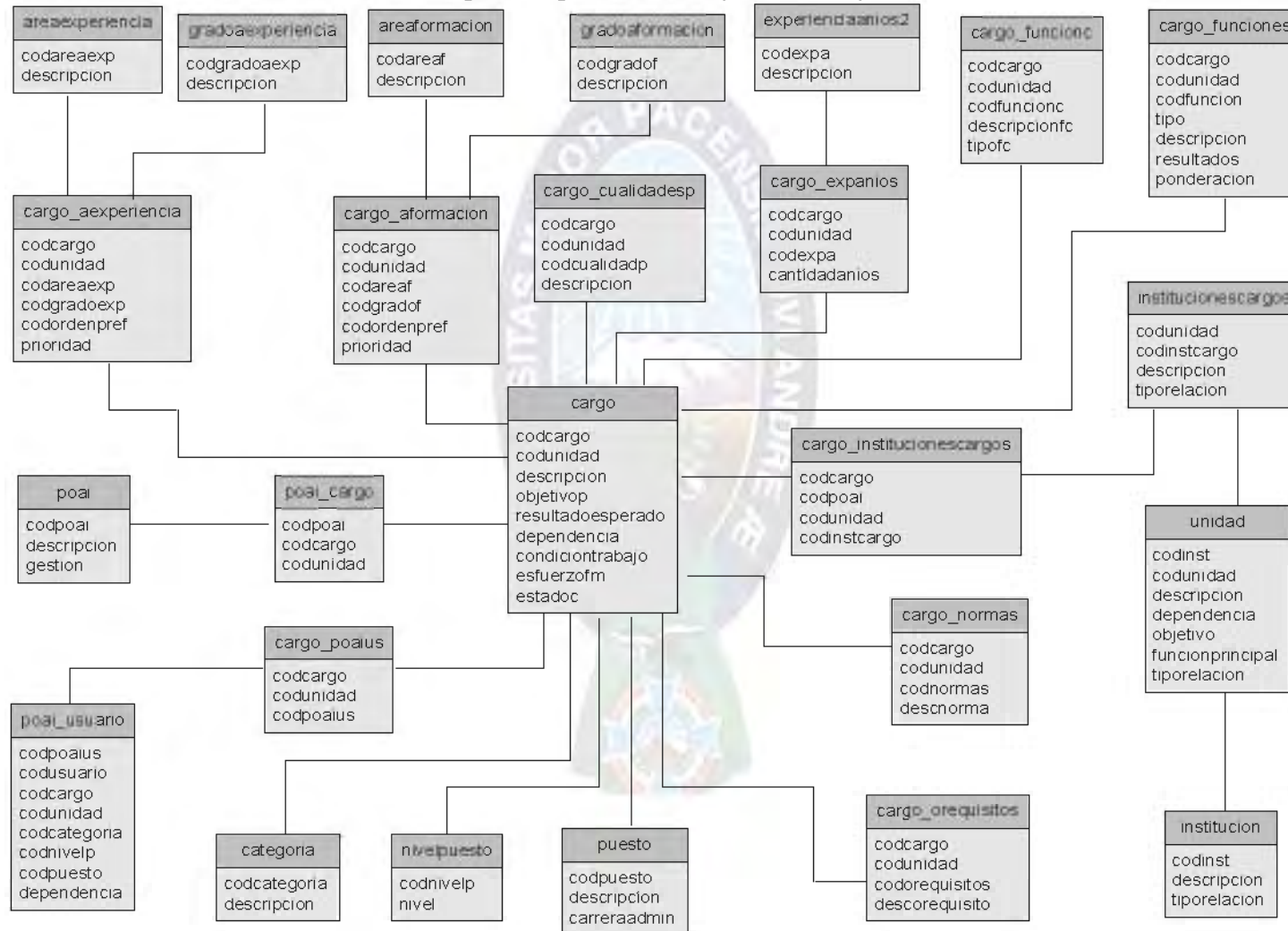
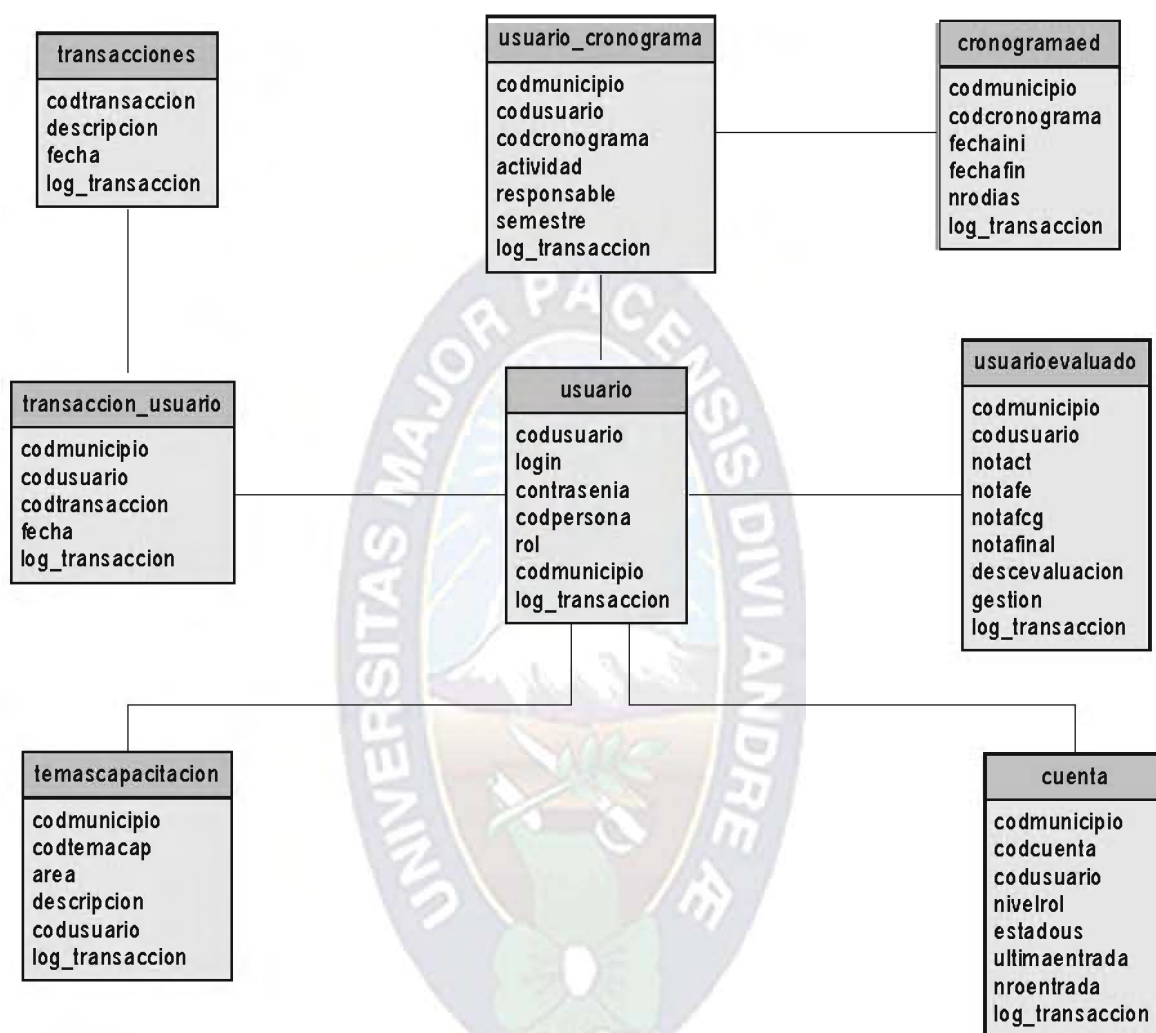




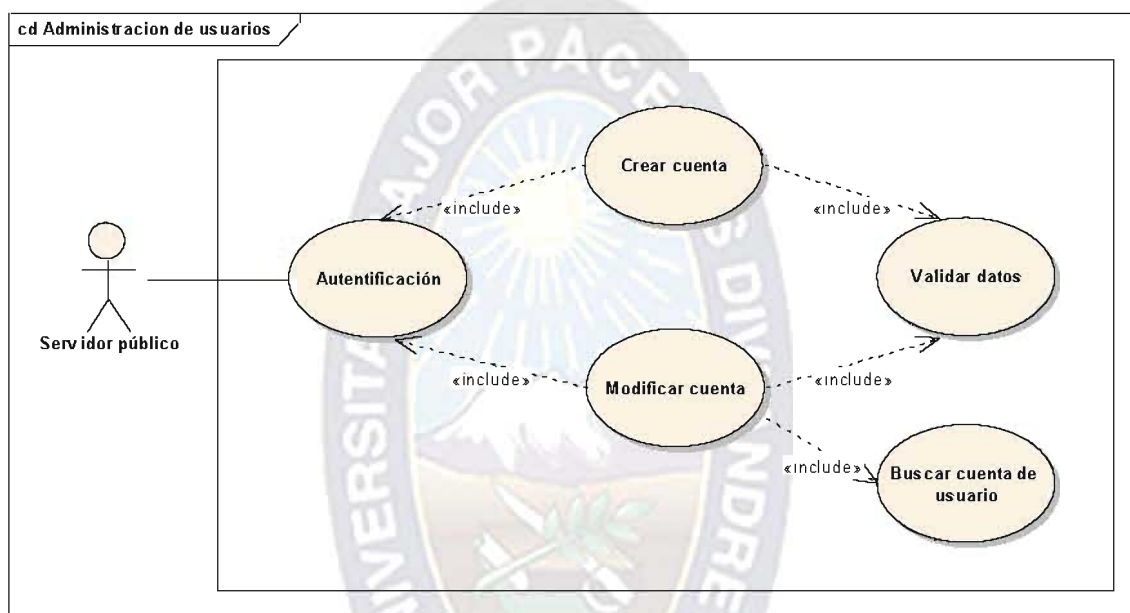
Figura: Diagrama de Datos (continuación)



## DIAGRAMAS DE CASOS DE USO

Los casos de uso son la representación de los requerimientos de los usuarios del sistema, y muestran de forma específica la funcionalidad y comportamiento de los elementos del sistema cuando interactúan entre ellos. En las figuras siguientes se observan algunos diagramas de casos de uso.

**Figura: Diagrama de Caso de Uso Administración de Usuarios**



**Figura: Diagrama de Caso de Uso Administración de Cargo**

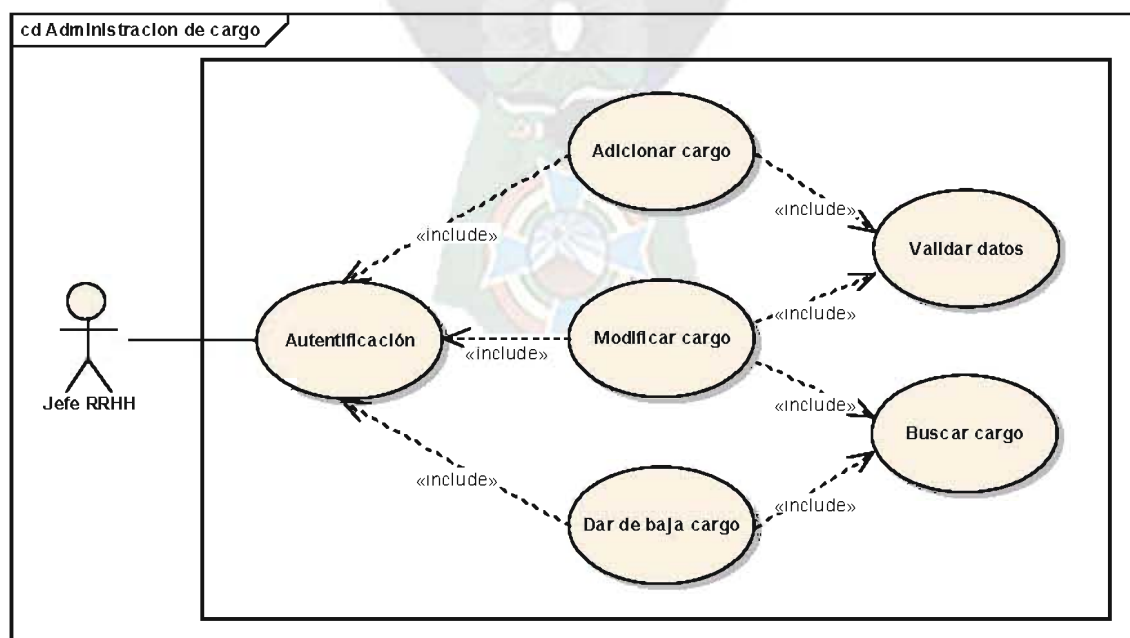


Figura: Diagrama de Caso de Uso Administración de Unidad

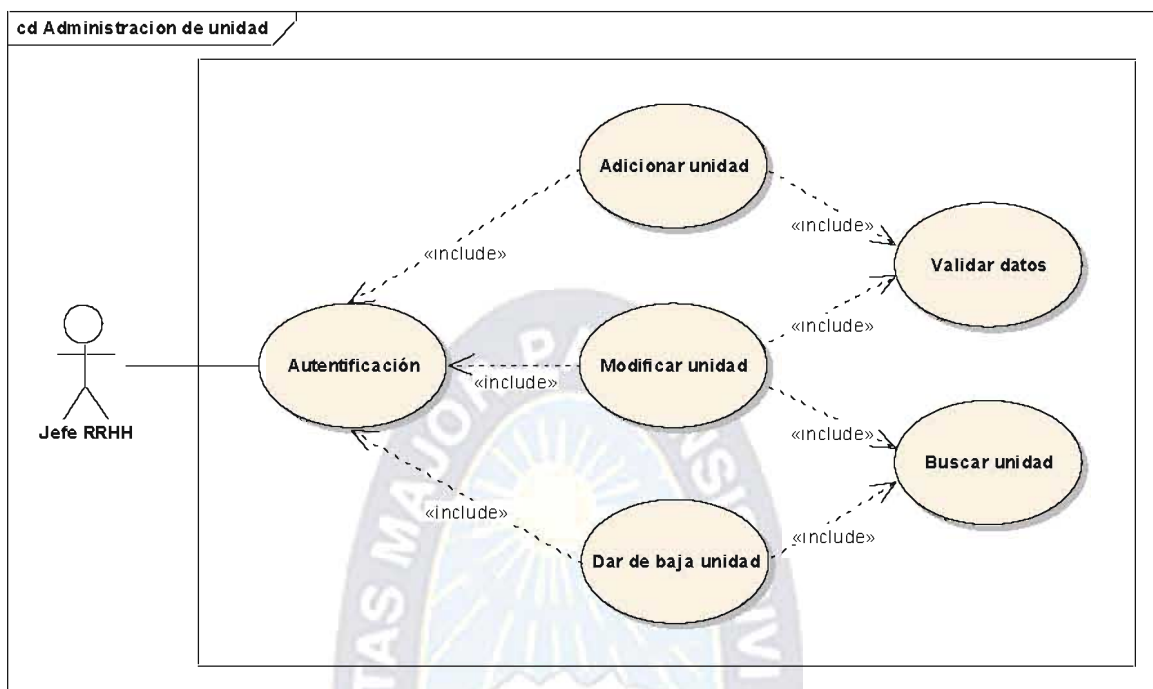


Figura: Diagrama de Caso de Uso Administración del P.O.A.I.

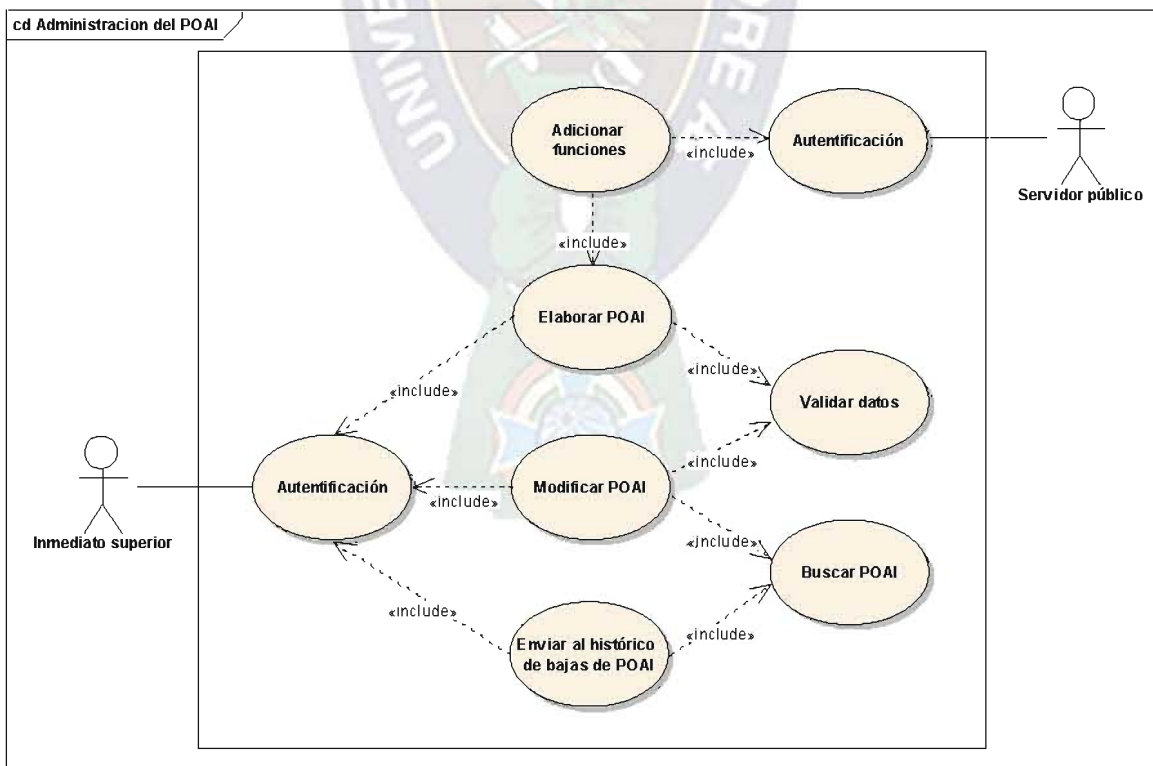


Figura: Diagrama de Caso de Uso Administración de Variables (Evaluación)

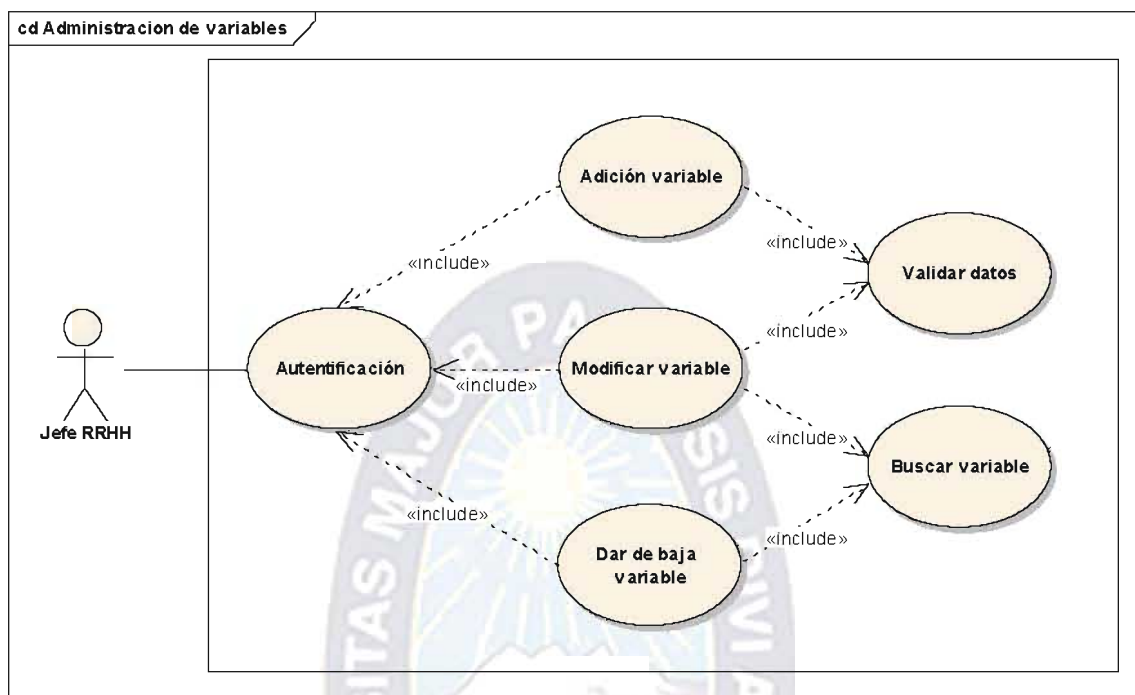


Figura: Diagrama de Caso de Uso Administración de Grados (Evaluación)

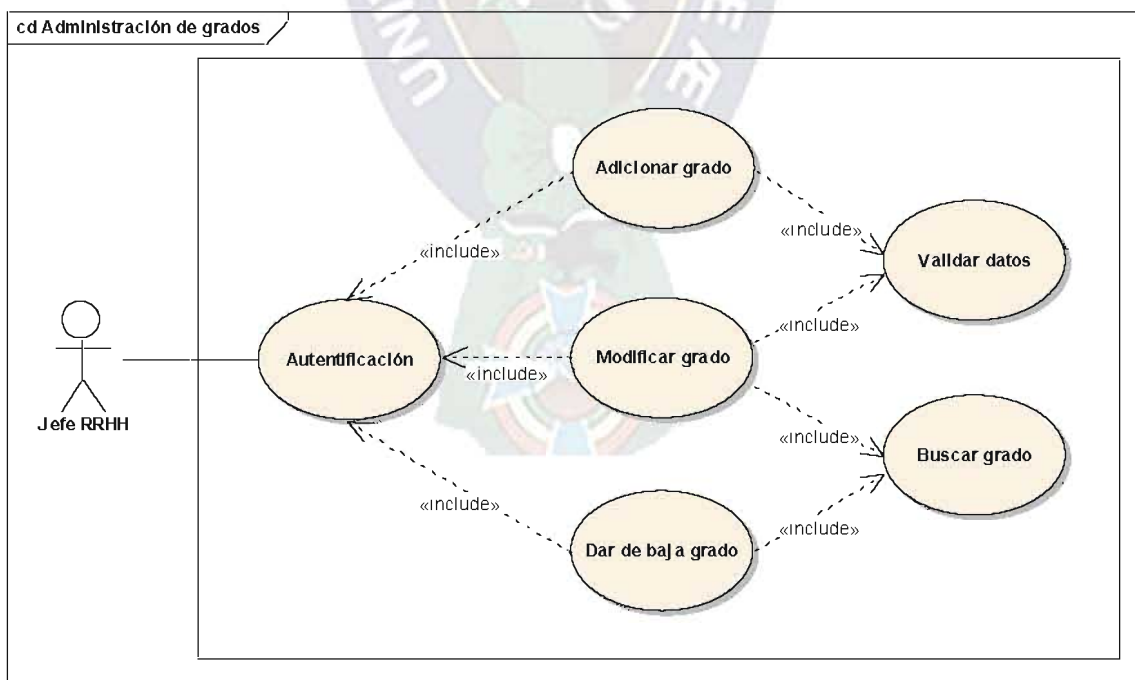


Figura: Diagrama de Caso de Uso Detección de Necesidades de Capacitación

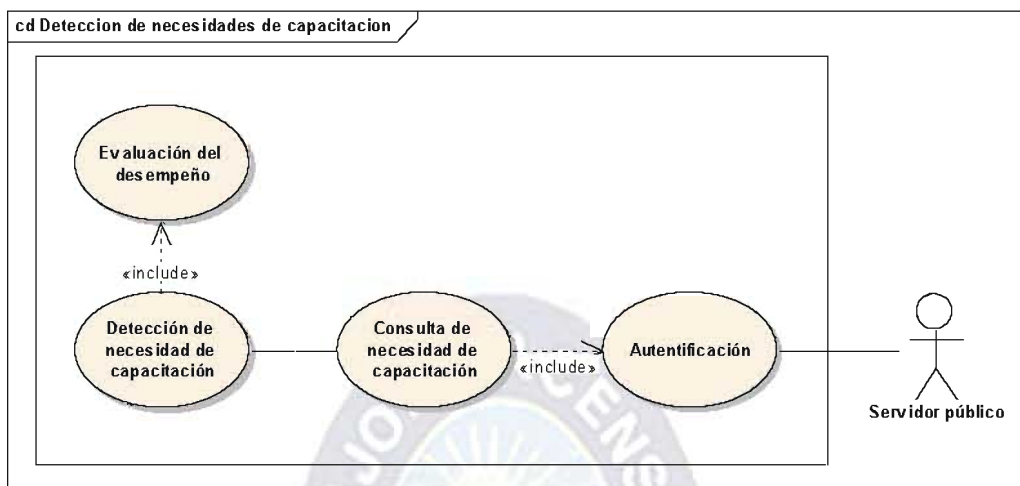
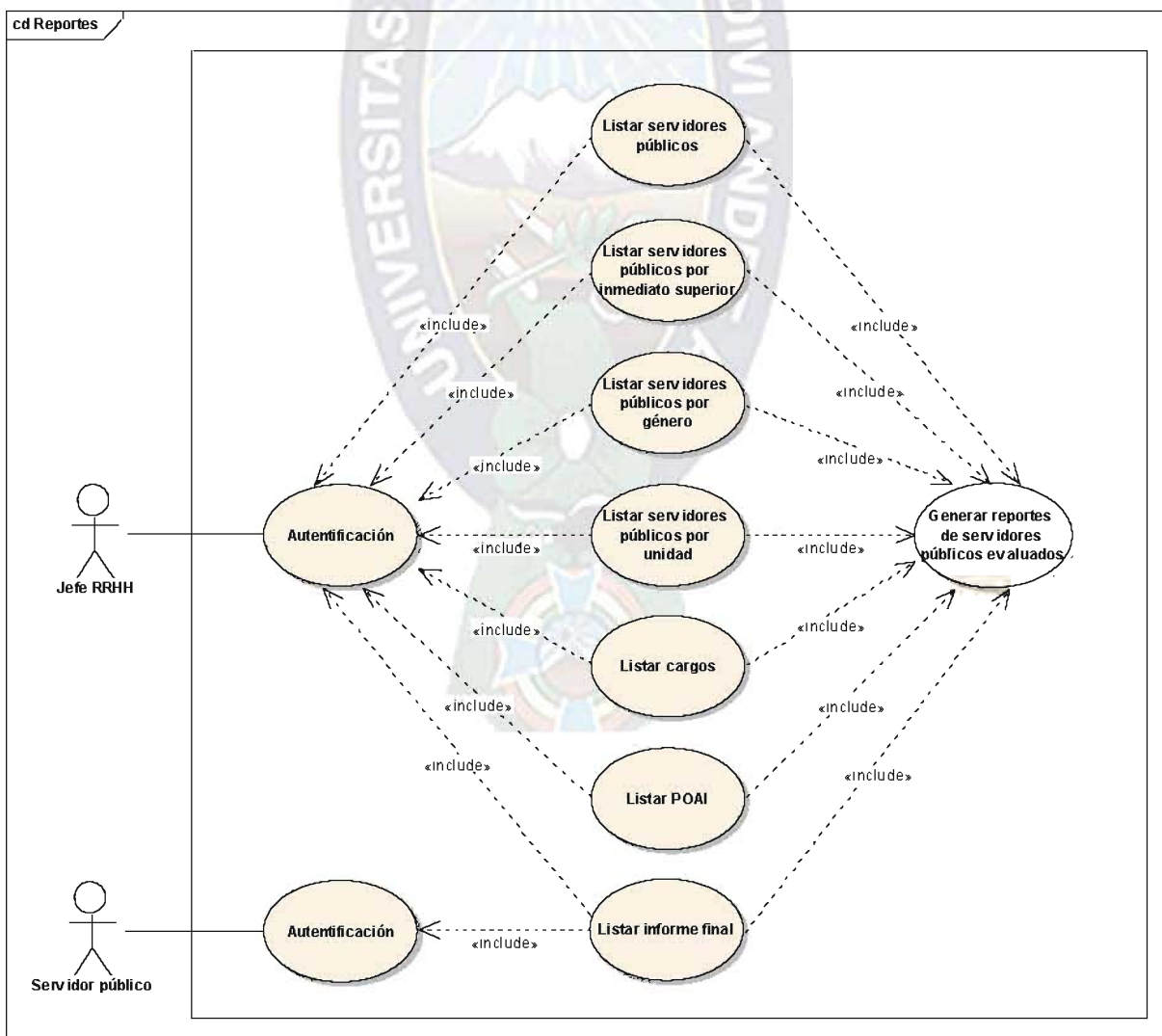


Figura: Diagrama de Caso de Uso Reportes

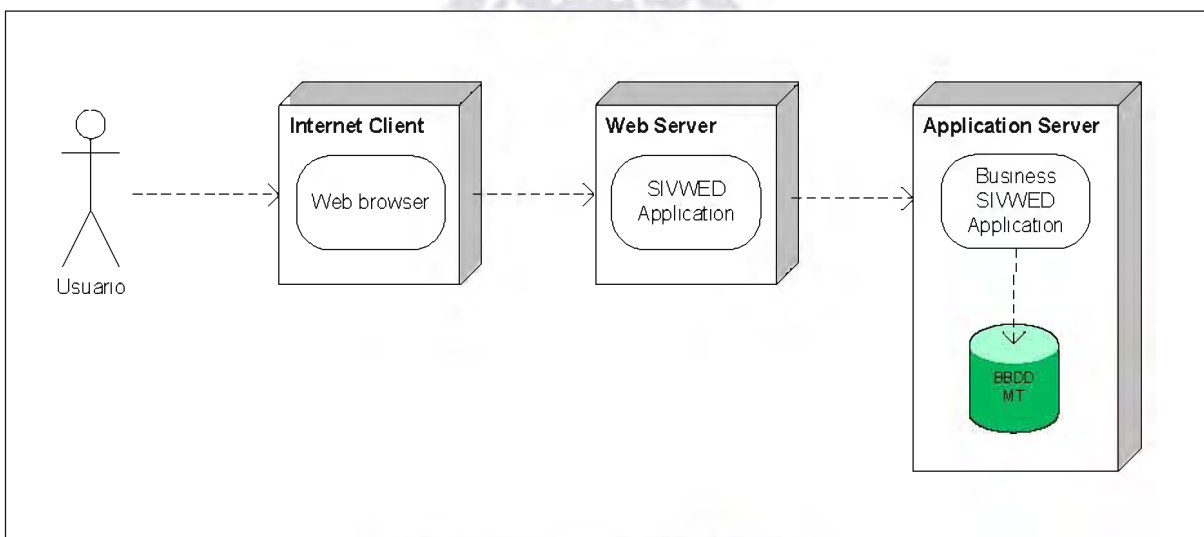


## DIAGRAMA DE DESPLIEGUE

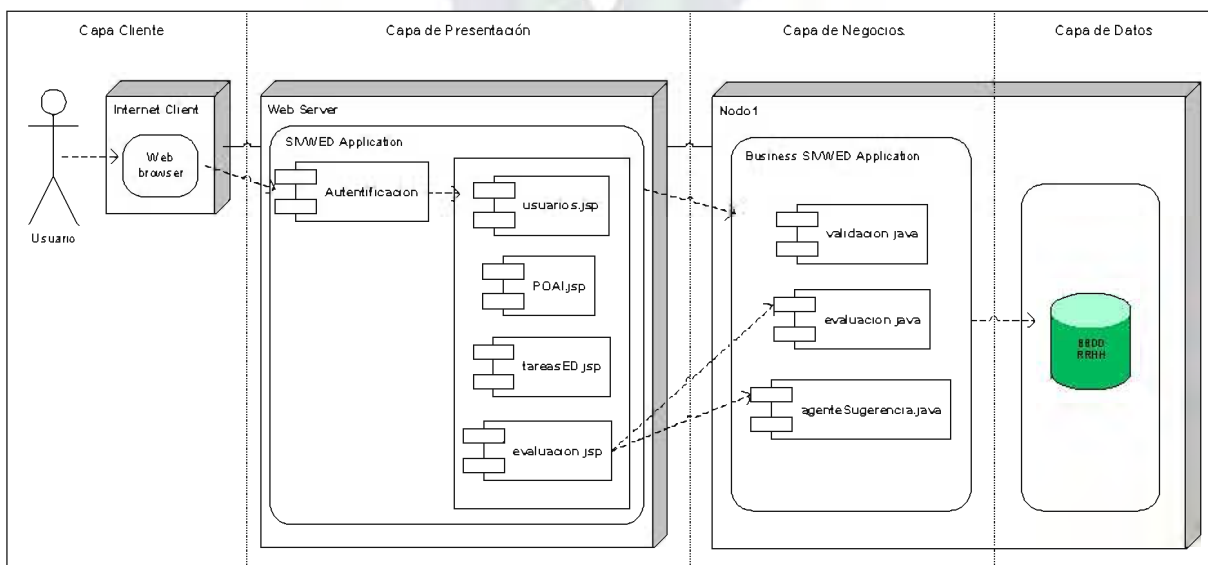
El diagrama de despliegue muestra como y donde el sistema será desplegado. En el mismo se muestran nodos físicos, procesadores y los componentes que corren en cada uno. Es muy recomendable ya que muestra como la aplicación será llevada al ambiente de producción mediante la separación de los componentes en nodos.

En las siguientes figuras se muestran los diagramas de despliegues de la aplicación web.

**Figura: Diagrama de despliegue de alto nivel del sistema**



**Figura: Diagrama de despliegue detallado del sistema**

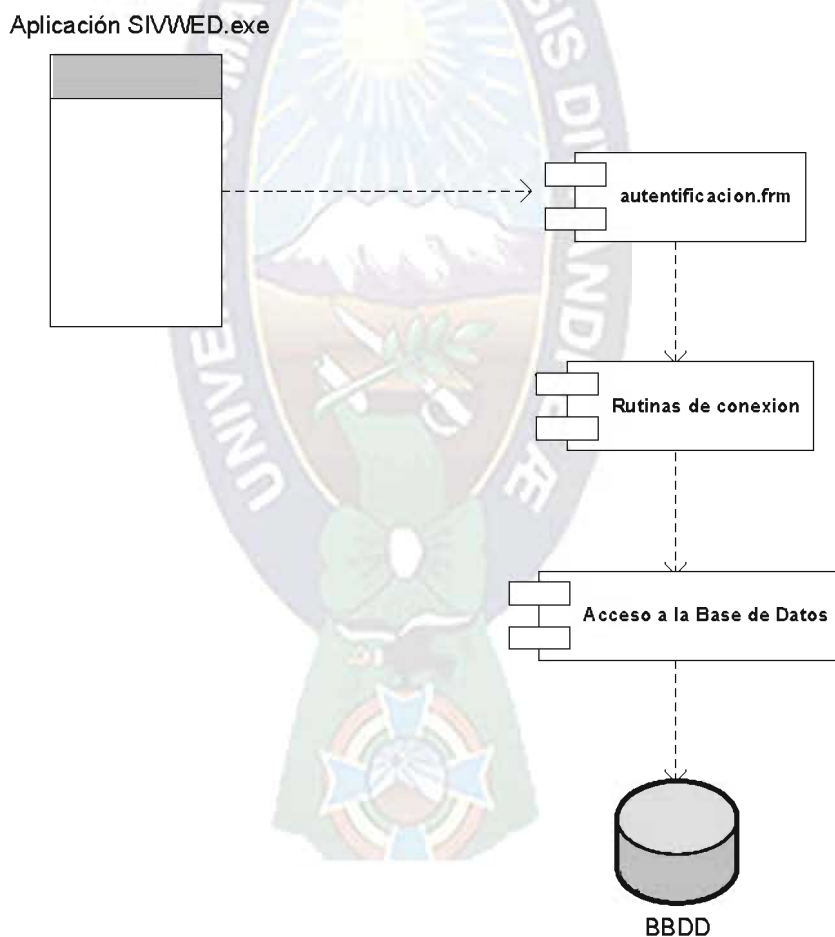


## DIAGRAMA DE COMPONENTES

El diagrama de componentes muestra partes de software o las entidades que conforma el sistema, es importante mencionar que un componente es de más alto nivel que una clase y es implementado en tiempo de ejecución por un determinado número de clases. Normalmente los diagramas de componentes se utilizan para modelar código fuente, versiones ejecutables, bases de datos físicas.

A continuación observamos en la figura el diagrama de componentes de los componentes comunes.

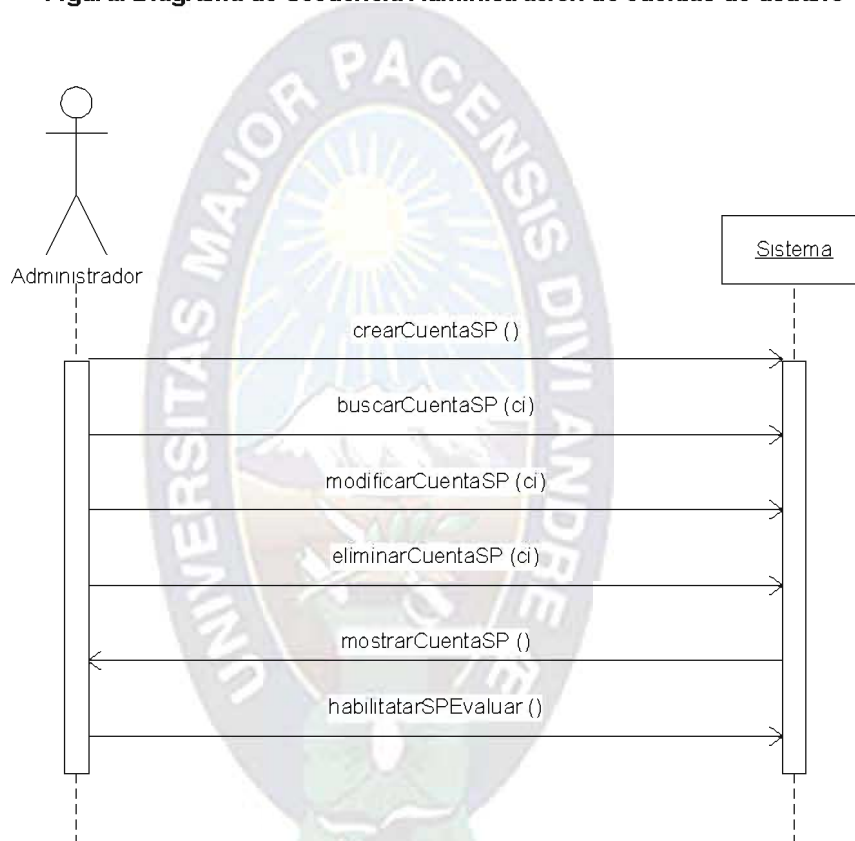
**Figura 3.9 Diagrama de componentes Componentes comunes**



## DIAGRAMAS DE SECUENCIAS

El diagrama de secuencia muestra la representación de las interacciones entre clases y objetos para ejecutar una operación en un tiempo determinado. Con este tipo de diagramas se pueden mostrar flujos de trabajo, pasajes de mensajes y la cooperación necesaria para brindar un determinado resultado.

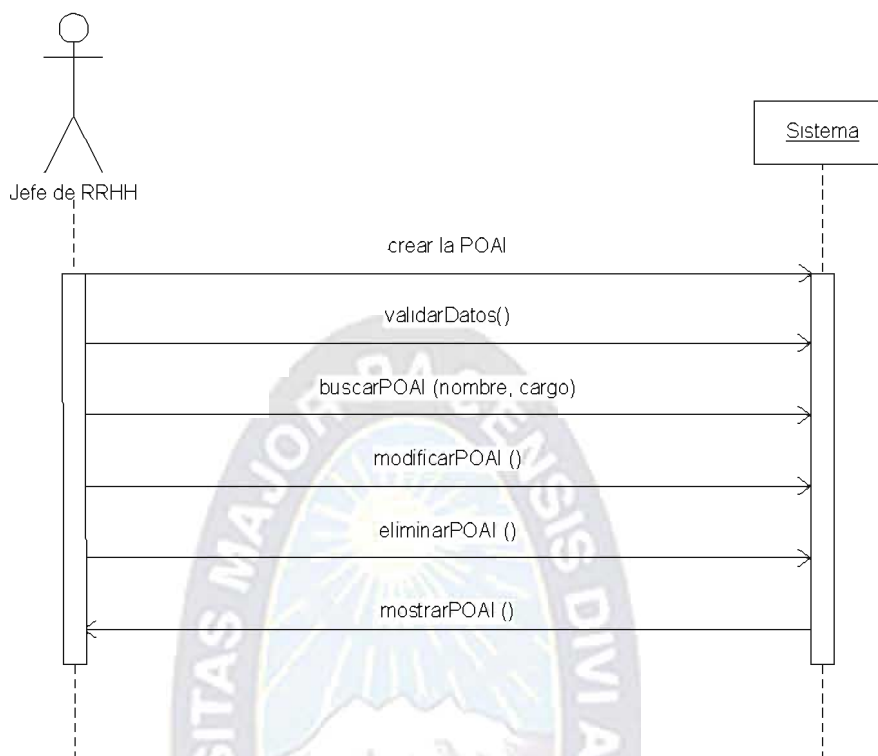
**Figura: Diagrama de Secuencia Administración de cuentas de usuario**



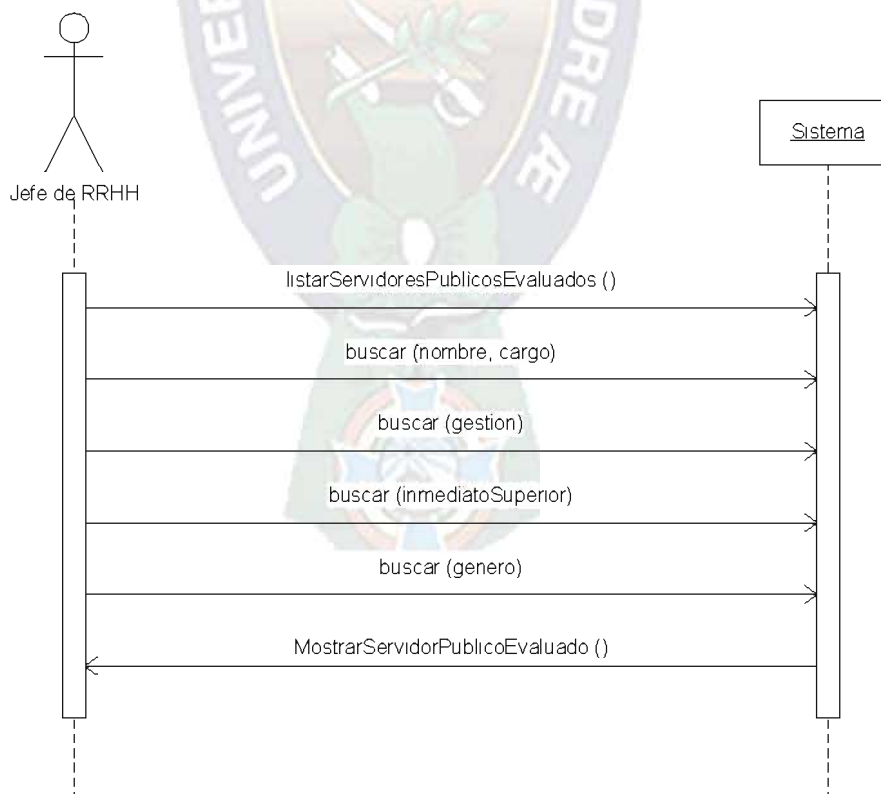
A continuación vemos en las siguientes figuras el diagrama de secuencia para la administración del POAI, el diagrama de secuencia para los reportes, el diagrama de secuencia para la evaluación de las condiciones de trabajo, el diagrama de secuencia de la evaluación del factor capacidad de gestión, el diagrama de secuencia de la evaluación del factor eficiencia, y el diagrama de secuencia para graficar la valoración.



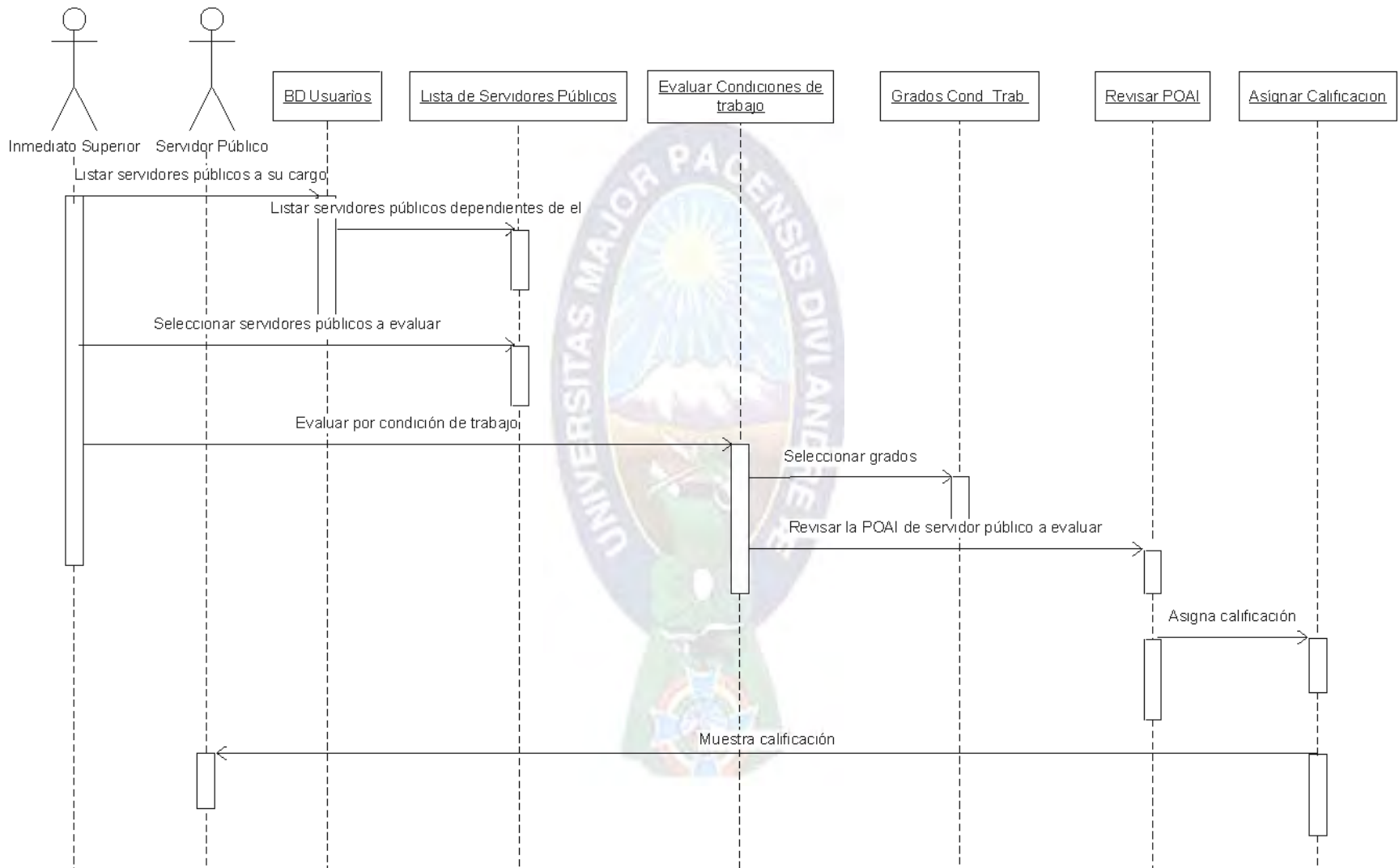
**Figura: Diagrama de Secuencia Administración del POAI**



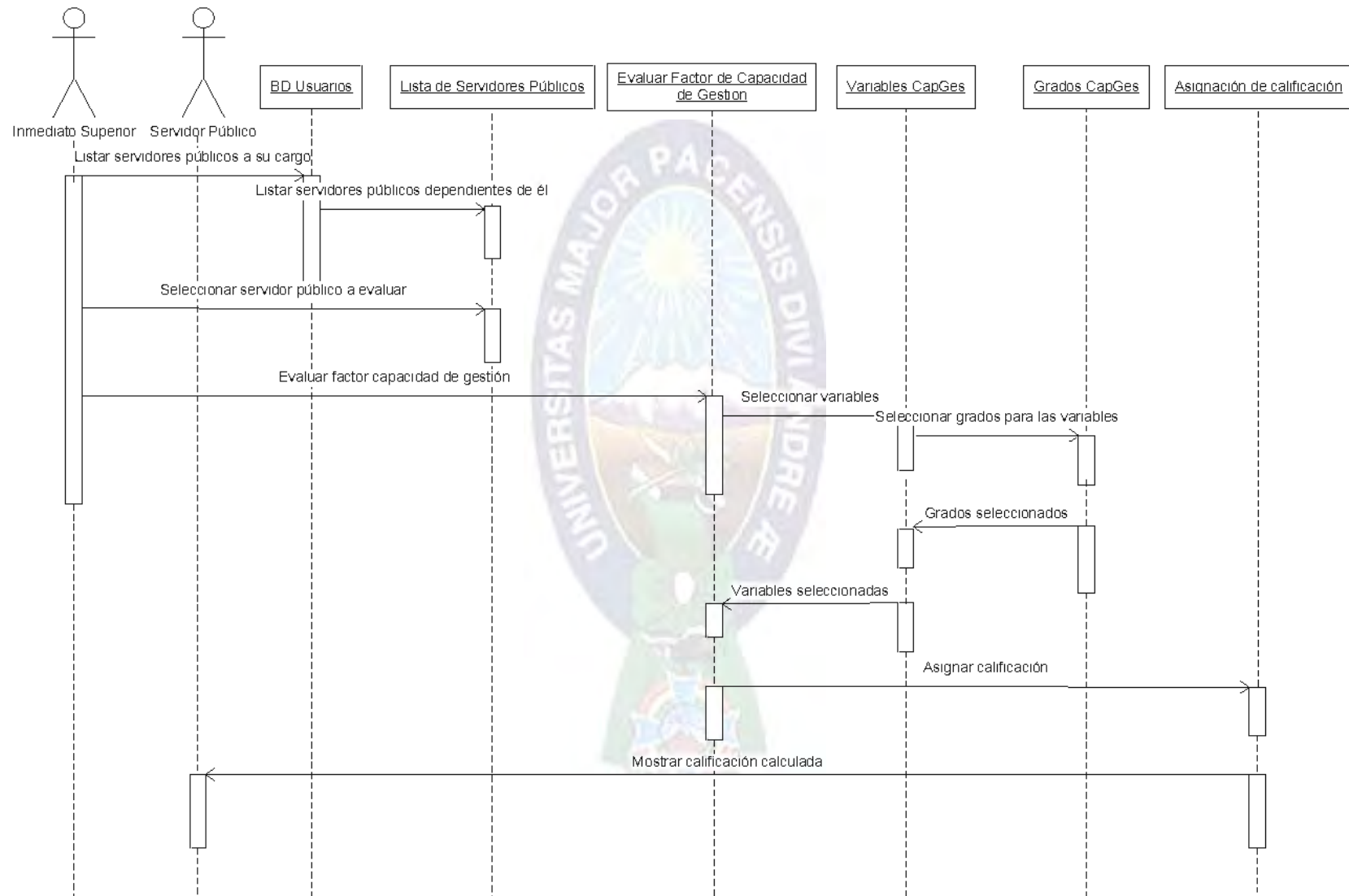
**Figura: Diagrama de Secuencia Reportes de la Evaluación del Desempeño**



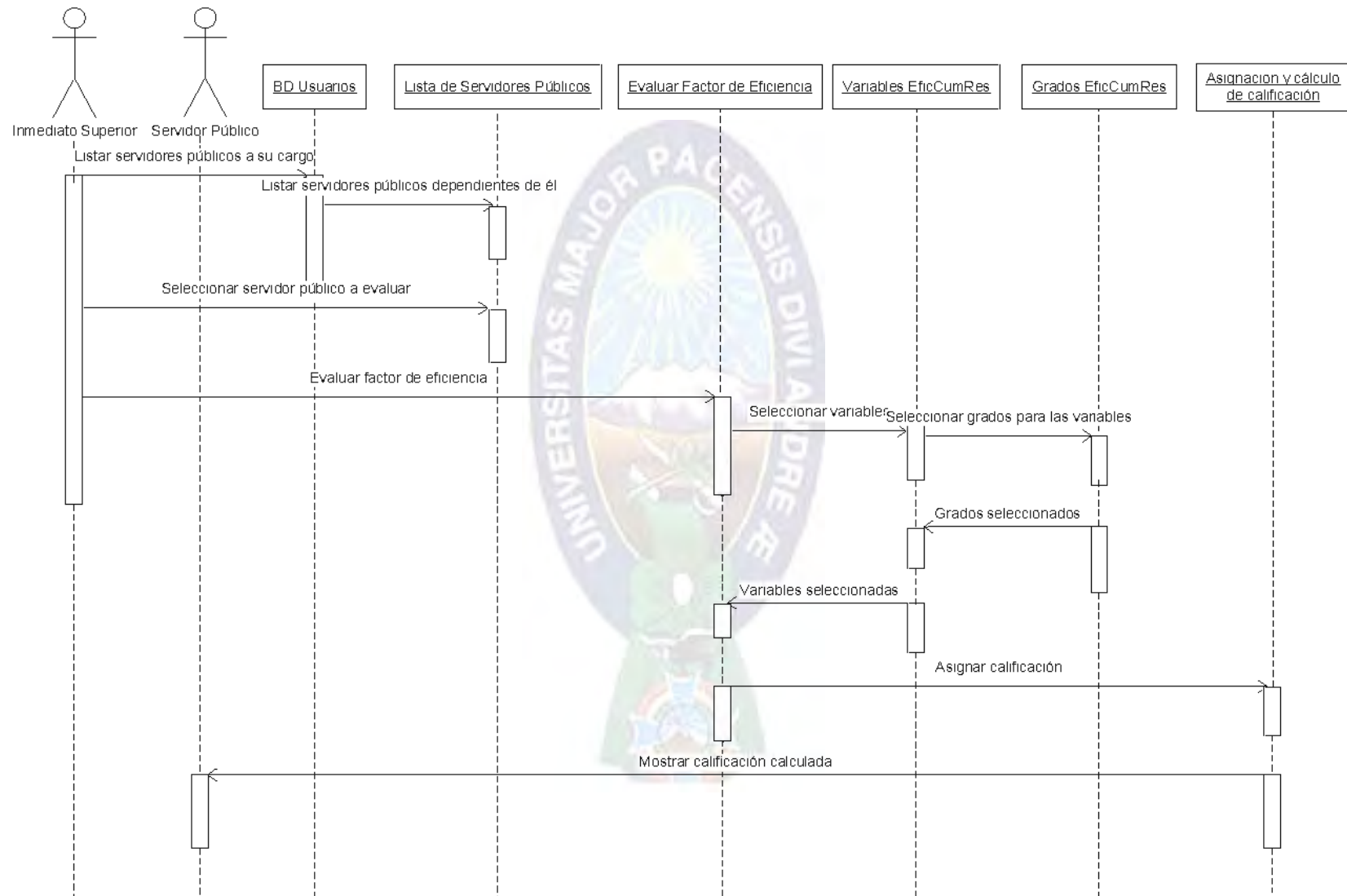
**Figura: Diagrama de secuencia Evaluación de Condiciones de Trabajo**

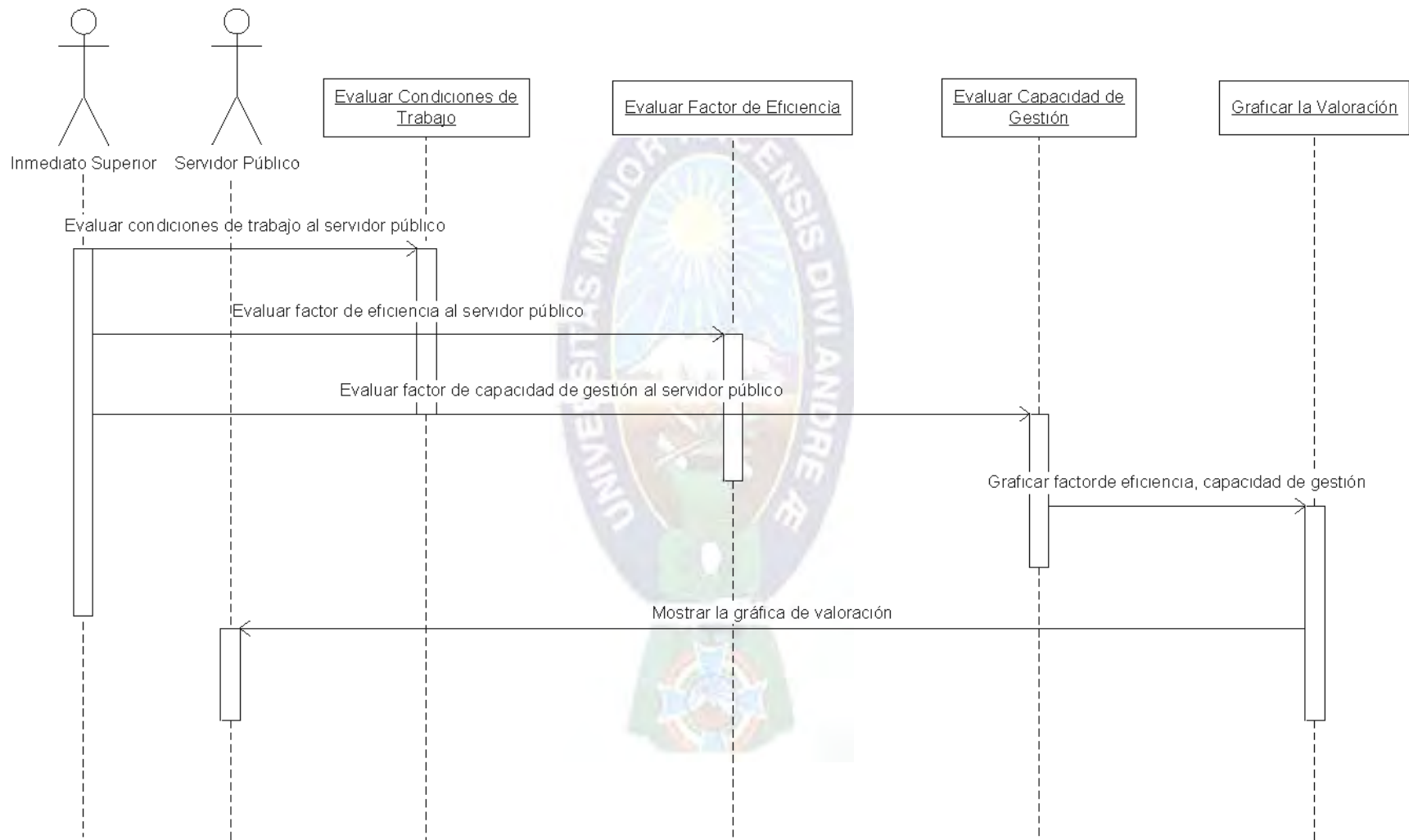


**Figura: Diagrama de Secuencia Evaluación Factor Capacidad de Gestión**



**Figura: Diagrama de Secuencia Evaluación Factor Eficiencia**



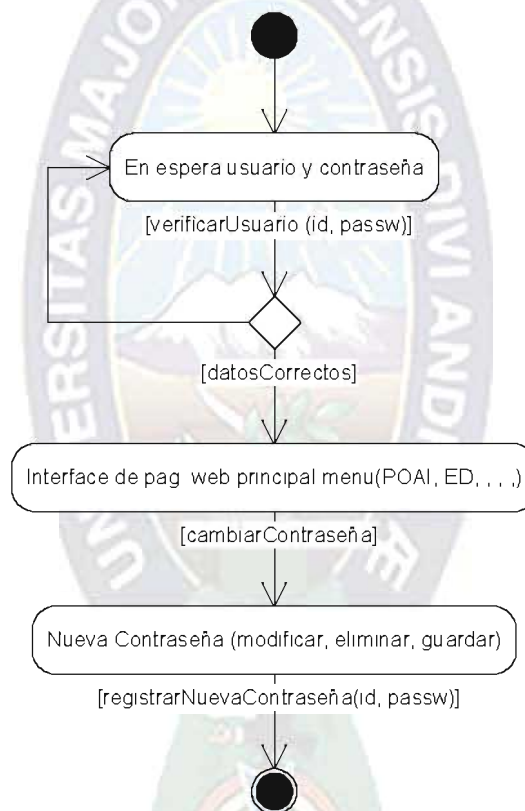
**Figura: Diagrama de Secuencia Graficar valoración**

## DIAGRAMAS DE ESTADO

El diagrama de estado sirve para mostrar como un elemento cambia de estado a lo largo del tiempo y las transiciones que le son permitidas en cada caso con las correspondientes condiciones. Los diagramas de estado muestran los diferentes estados de un objeto durante su vida, y los estímulos que provocan los cambios de estado en un objeto.

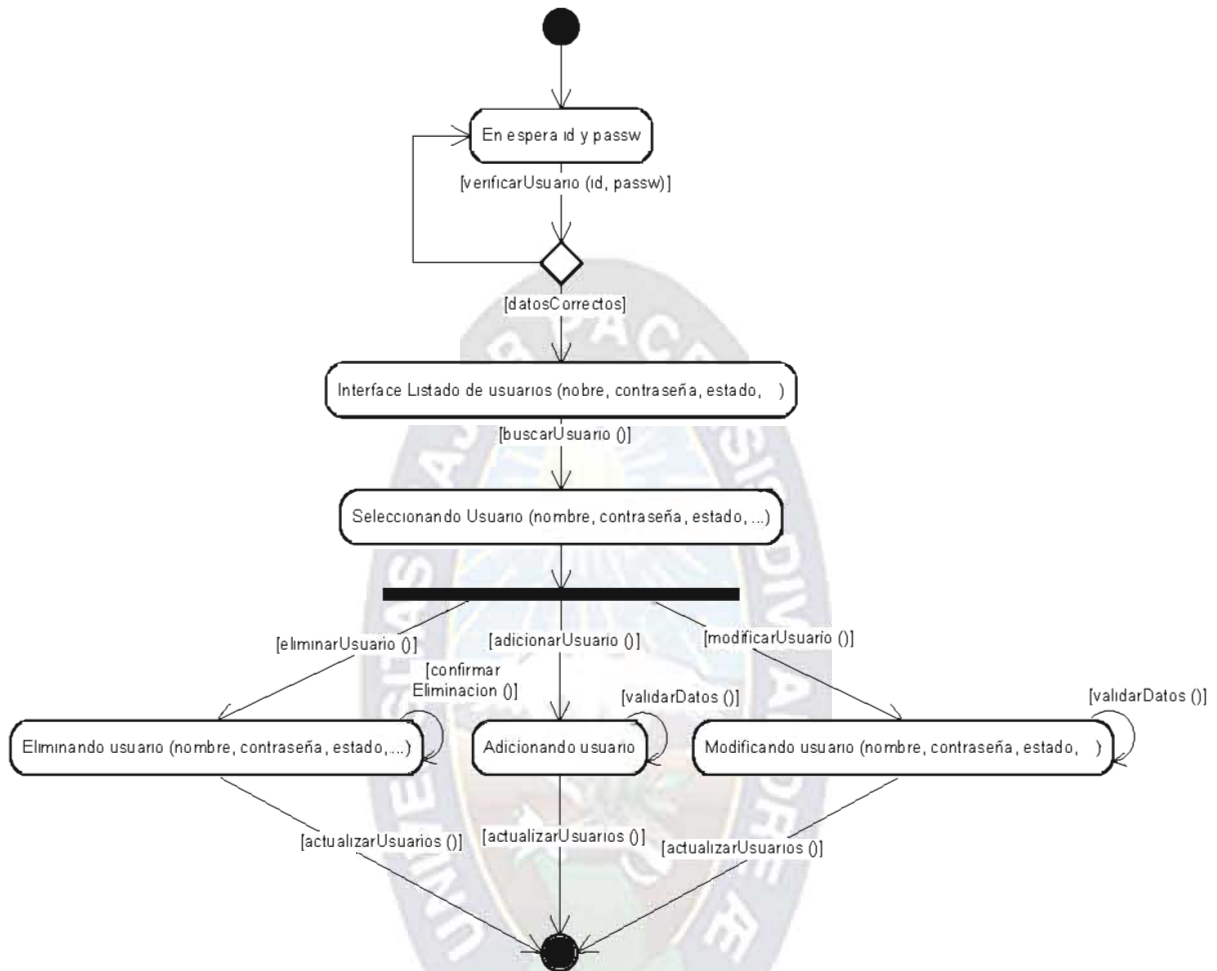
En la figura siguiente se muestra el diagrama de estado para el Ingreso al Sistema.

**Figura: Diagrama de Estado Ingreso al Sistema**



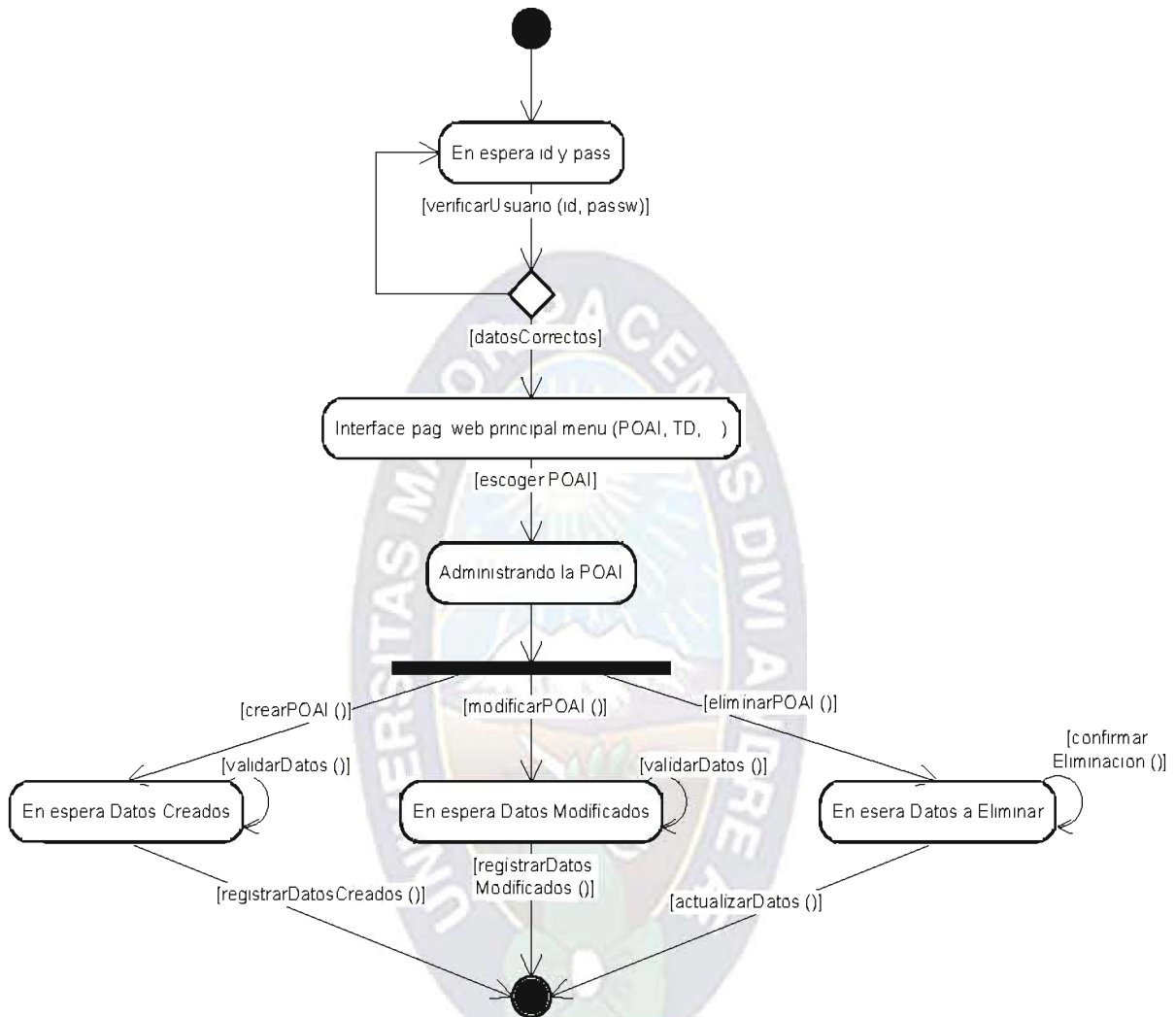
A continuación se observa en la figura el diagrama de estado Administración de usuarios.

**Figura: Diagrama de Estado Administración de Usuarios**



A continuación se muestra en la figura el diagrama de estados para la Administración de la POAI de los servidores públicos.

**Figura: Diagrama de estados Administración del POAI**



En la figura siguiente podemos observar el diagrama de estados para el proceso de la Evaluación del Desempeño.



Figura: Diagrama de Estado Evaluación del Desempeño

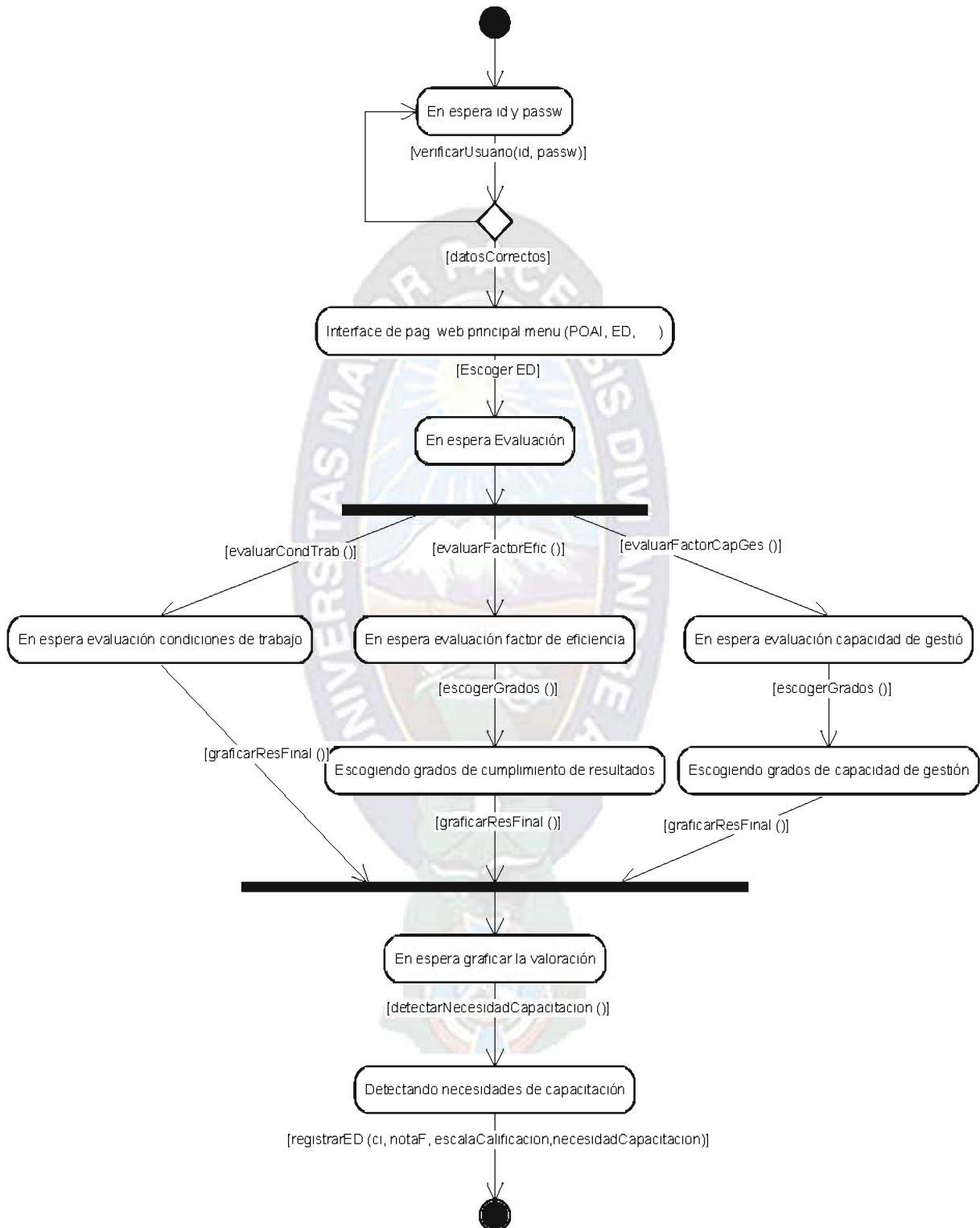


Tabla: Descomposición de la calidad del software por ISO 9126

CHARACTERISTICS AND SUBCHARACTERISTICS		DESCRIPTION
<b>Functionality</b>		<b>Characteristics relating to achievement of the basic purpose for which the software is being engineered</b>
	Suitability	The presence and appropriateness of a set of functions for specified tasks
	Accuracy	The provision of right or agreed results or effects
	Interoperability	Software's ability to interact with specified systems
	Security	Ability to prevent unauthorized access, whether accidental or deliberate, to programs and data
	Compliance	Adherence to application-related standards, conventions, regulations in laws and protocols.
<b>Reliability</b>		<b>Characteristics relating to capability of software to maintain its level of performance under stated conditions for a stated period of time</b>
	Maturity	Attributes of software that bear on the frequency of failure by faults in software
	Fault tolerance	Ability to maintain a specified level of performance in cases of software faults or unexpected inputs
	Recoverability	Capability and effort needed to re-establish level of performance and recover affected data after possible failure
	Compliance	Adherence to application-related standards, conventions, regulations in laws and protocols
<b>Usability</b>		<b>Characteristics relating to the effort needed for use, and on the individual assessment of such use, by a stated or implied set of users</b>
	Understandability	The effort required for a user to recognize the logical concept and its applicability
	Learnability	The effort required for a user to learn its application, operation, input and output
	Operability	The ease of operation and control by users
	Attractiveness	The capability of the software to be attractive to the user
	Compliance	Adherence to application-related standards, conventions, regulations in laws and protocols
<b>Efficiency</b>		<b>Characteristics related to the relationship between the level of performance of the software and the amount of resources used, under stated conditions</b>
	Time behavior	The speed of response and processing times and throughput rates in performing its function
	Resource utilization	The amount of resources used and the duration of such use in performing its function
	Compliance	Adherence to application-related standards, conventions, regulations in laws and protocols
<b>Maintainability</b>		<b>Characteristics related to the effort needed to make modifications, including corrections, improvements or adaptation of software to changes in environment, requirements and functional specifications</b>
	Analyzability	The effort needed for diagnosis of deficiencies or causes of failures, or for identification parts to be modified
	Changeability	The effort needed for modification fault removal or for environmental change
	Stability	The risk of unexpected effect of modifications
	Testability	The effort needed for validating the modified software
	Compliance	Adherence to application-related standards, conventions, regulations in laws and protocols
<b>Portability</b>		<b>Characteristics related to the ability to transfer the software from one organization or hardware or software environment to another</b>
	Adaptability	The opportunity for its adaptation to different specified environments
	Installability	The effort needed to install the software in a specified environment
	Co-existence	The capability of a software product to co-exist with other independent software in common environment
	Replaceability	The opportunity and effort of using it in the place of other software in a particular environment
	Compliance	Adherence to application-related standards, conventions, regulations in laws and protocols