

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



**PROYECTO DE GRADO**

*"Sistema de Administración de Personal"  
Instituto Nacional de Reforma Agraria  
Dirección Nacional de Recursos Humanos*

**PARA OPTAR AL TITULO DE LICENCIATURA EN INFORMATICA  
MENCION EN INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS**

Postulante : José Luís Delgado Acarapi  
Docente Tutor : Lic. Freddy Miguel Toledo Paz  
Docente Revisor : Lic. German Huanca Ticona

La Paz - Bolivia  
2008

## Resumen

El presente proyecto desarrollado con el tema “**Sistema de Administración de Personal Instituto Nacional de Reforma Agraria**”, que da respuesta a la carencia de información oportuna y precisa acerca del control, seguimiento de documentación y evaluación del personal y los diferentes tramites que se generan y realizan al interior de la unidad a nivel nacional y que son que son depositados y custodiados por la unidad de archivos.

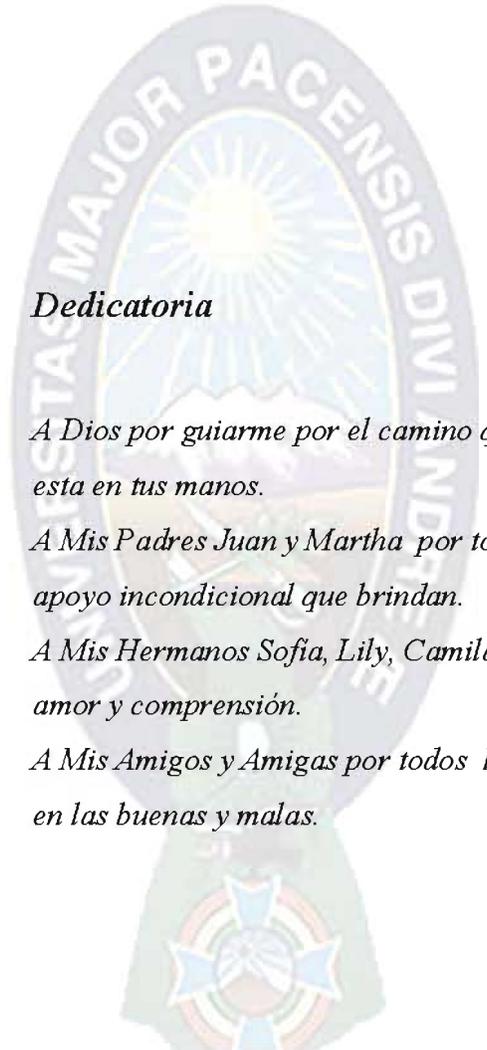
El sistema fue implementado de acuerdo a las necesidades y requerimientos que la institución tiene, para ello en una primera instancia se realizo un análisis exhaustivo del sistema manual y técnico, permitiendo así establecer todos los problemas que este acarrea, con relación a la atención de los funcionarios y las respetivas funciones que desempeñan.

Para el proceso de desarrollo del sistema se utilizo UML como herramienta de modelamiento, complementándose con ingeniería de software, en cuanto a la implementación se empleo el motor de base de datos MySQL y sus herramientas de consulta.

Para la generación de reportes se utilizo lenguaje de codificación y generadas en un documento de PDF.

En la seguridad de datos se maneja la herramienta de MySQL para la encriptación de los datos, en el código fuente de igual manera se ofusca el código generado solo mostrando HTML puro en la estacion de trabajo del Cliente.

Palabra clave: Sistema de Administración de Personal INRA.



### *Dedicatoria*

*A Dios por guiarme por el camino que me tiene trazado, mi vida esta en tus manos.*

*A Mis Padres Juan y Martha por todo el amor, comprensión y apoyo incondicional que brindan.*

*A Mis Hermanos Sofia, Lily, Camila, Jesús y Vidal por todo el amor y comprensión.*

*A Mis Amigos y Amigas por todos los momentos que pasamos en las buenas y malas.*

## *Agradecimientos*

A mi tutor Lic. Freddy Miguel Toledo Paz por su paciencia y apoyo en la conclusión de este trabajo.

A mi revisor y amigo Lic. German Huanca Ticona por su colaboración y dedicación en la revisión del presente trabajo.

A mis compañeros de la Unidad de Recursos Humanos del INRA por la cooperación y colaboración.

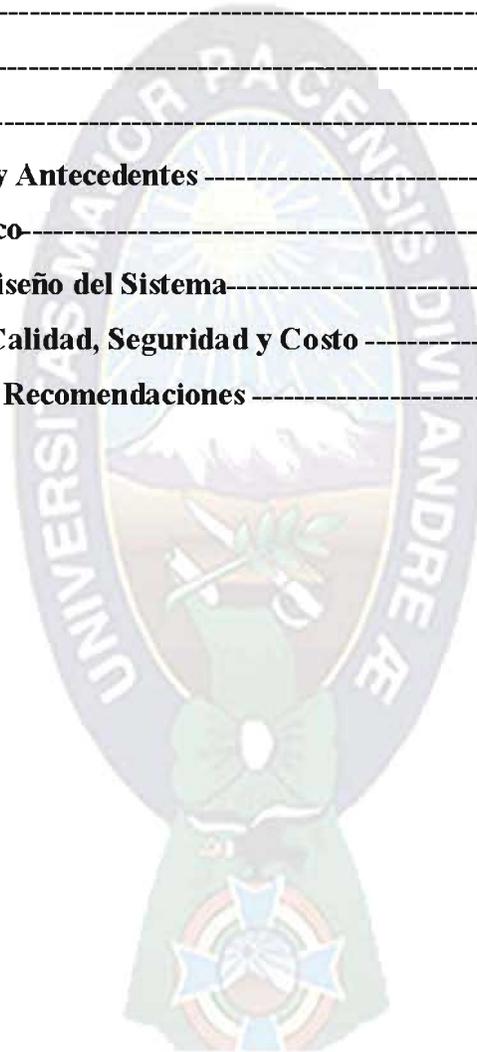
A Fernando y Daniel quienes me colaboraron en el transcurso de mi formación académica en la carrera por el material bibliográfico.

A Sra. Maria y a todo el personal administrativo de la carrera.

A todo el personal Docente por la paciencia y dedicación que me brindaron en la formación académica en la carrera.

## INDICE GENERAL

<b>Resumen</b> -----	<b>i</b>
<b>Dedicatoria</b> -----	<b>ii</b>
<b>Agradecimientos</b> -----	<b>iii</b>
<b>Capitulo I Introducción y Antecedentes</b> -----	<b>1</b>
<b>Capitulo II Marco Teórico</b> -----	<b>12</b>
<b>Capitulo III Análisis y Diseño del Sistema</b> -----	<b>26</b>
<b>Capitulo IV Control de Calidad, Seguridad y Costo</b> -----	<b>57</b>
<b>Capitulo V Conclusión y Recomendaciones</b> -----	<b>82</b>
<b>Bibliografía</b>	
<b>Anexos</b>	
<b>Documentación</b>	



# INDICE ESPECÍFICO

RESUMEN .....	i
DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTOS .....	iii
<b>CAPITULO 1</b>	
<b>ANTECEDENTES Y MARCO REFERENCIAL</b>	
1.1.- INTRODUCCIÓN .....	1
1.2.- ANTECEDENTES .....	2
1.2.1.- LA TECNOLOGÍA .....	2
1.2.2.- EL GOBIERNO ELECTRÓNICO .....	3
1.2.3.- INSTITUTO NACIONAL DE REFORMA AGRARIA. ....	4
1.2.4.- LA UNIDAD DE RECURSOS HUMANOS. ....	4
1.2.5.- RECURSOS DE LA UNIDAD .....	5
1.2.5.1.- HUMANOS .....	5
1.2.5.2.- TÉCNICOS .....	5
1.3.- ANÁLISIS DEL PROBLEMA .....	6
1.3.1.- PROBLEMA GENERAL .....	6
1.3.2.- DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	6
1.3.3. PROBLEMAS ESPECÍFICOS. ....	6
1.4.- OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN. ....	7
1.4.1.- OBJETIVO GENERAL .....	7
1.4.2.- OBJETIVO ESPECIFICO. ....	7
1.5.- JUSTIFICACIÓN .....	8
1.5.1.- TÉCNICA .....	8
1.5.2.- SOCIAL .....	8
1.5.3.- ACADÉMICA .....	8
1.5.4.- ECONÓMICA .....	8
1.6.- LIMITES Y ALCANCES .....	9
1.6.1.- LIMITES. ....	9
1.6.2.- ALCANCES. ....	9
1.7.- APORTES .....	9
1.8.- METODOS Y TÉCNICAS .....	10
1.8.1.- OOHDM .....	10
1.8.2.- PLAN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD .....	10
1.8.3.- ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE SEGURIDAD .....	11
<b>CAPITULO 2</b>	
<b>MARCO TEORICO</b>	
2.1.- INTRODUCCIÓN. ....	12
2.2.- ARQUITECTURA .....	12
2.2.1 CLIENTE – SERVIDOR .....	12
2.3.- HERRAMIENTAS PARA EL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN PERSONAL. ....	13
2.3.1 PHP .....	14

2.3.2 HTML-----	14
2.3.3 JAVASCRIPT-----	14
<b>2.4 BASE DE DATOS-----</b>	<b>14</b>
2.4.1 SISTEMA GESTOR DE BASE DE DATOS-----	14
2.4.1.1 MYSQL-----	15
<b>2.3.- SEGURIDAD. -----</b>	<b>15</b>
2.3.1.- SEGURIDAD DE TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN.-----	15
2.3.2.- SEGURIDAD EN EL ACCESO DE DATOS -----	15
<b>2.4 MÉTODO DE DISEÑO DE HIPERMEDIA ORIENTADO A OBJETOS (OOHDM)-----</b>	<b>16</b>
2.4.1 OBTENCIÓN DE REQUERIMIENTOS.-----	16
2.4.1.1.- IDENTIFICACIÓN DE ROLES Y TAREAS-----	17
2.4.1.2. ESPECIFICACIÓN DE ESCENARIOS-----	17
2.4.1.3 ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO-----	18
2.4.1.4. ESPECIFICACIÓN DE DIAGRAMAS DE ITERACIÓN DE USUARIOS (UIDS)-----	19
2.4.1.5. VALIDACIÓN DE CASOS DE USO Y UIDS-----	20
2.4.2 MODELO CONCEPTUAL-----	20
2.4.2.1.- DIAGRAMA DE CLASES-----	20
2.4.2.2 DIAGRAMA DE INTERACCIÓN-----	21
2.4.3 DISEÑO NAVEGACIONAL-----	21
2.4.3.1 APLICACIÓN DEL DISEÑO NAVEGACIONAL.-----	21
2.4.3.2 ESQUEMA DE CLASES NAVEGACIONALES.-----	22
2.4.4 DISEÑO DE INTERFAZ ABSTRACTA-----	23
2.4.5 IMPLEMENTACIÓN-----	23
<b>2.5 METRICAS DE CALIDAD-----</b>	<b>24</b>
2.5.1.- MODELOS DE CALIDAD Y MÉTRICAS -----	24
2.5.1.1.- METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE SITIOS WEB (WEB-SITE QEM)-----	25
2.5.1.2 PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA EVALUACIÓN DE CALIDAD.-----	25
2.5.1.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS -----	25
2.5.1.4 VALIDACIÓN DE LAS -----	25
<b>CAPITULO 3</b>	
<b>ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA</b>	
<b>3.1 INTRODUCCIÓN-----</b>	<b>26</b>
<b>3.2 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS -----</b>	<b>26</b>
<b>3.3 DISEÑO DEL SISTEMA-----</b>	<b>27</b>
3.3.1 OBTENCIÓN DE REQUERIMIENTOS. -----	28
3.3.1.1 IDENTIFICACIÓN DE ROLES Y TAREAS.-----	33
3.3.1.2 ESPECIFICACIÓN DE ESCENARIOS -----	34
3.3.1.3 ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO -----	36
3.3.1.4 ESPECIFICACIÓN DE DIAGRAMAS DE ITERACIÓN DE USUARIOS (UIDS)	41
3.3.1.5 VALIDACIÓN DE CASOS DE USO Y UIDS-----	44
3.3.2.- MODELO CONCEPTUAL-----	45
3.3.2.1 TARJETAS DE CLASES.-----	46
3.3.2.2 TARJETAS DE RELACIONES-----	47
3.3.2.3 DIAGRAMAS DE INTERACCIÓN.-----	48

3.3.3 DISEÑO NAVEGACIONAL-----	50
3.3.3.1 ESQUEMA DE CLASES NAVEGACIONALES VISITA GENERAL-----	50
3.3.3.2 ESQUEMA NAVEGACIONAL DE CONTEXTO -----	51
3.3.4 DISEÑO DE INTERFAZ ABSTRACTA -----	51
3.4.4 FASE DE IMPLEMENTACION-----	53
3.4.4.1 DISEÑO DE INTERFAZ DEL SISTEMA -----	53

## CAPITULO IV

### CONTROL DE CALIDAD, SEGURIDAD Y EL COSTO BENEFICIO DEL SOFTWARE

4.2 INTRODUCCION-----	57
4.3 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE SITIOS WEB (WEB-SITE QEM)---	57
4.2.1 ÁRBOL DE CARACTERÍSTICAS Y ATRIBUTOS-----	58
4.2.2 EVALUACIÓN ELEMENTAL -----	60
4.2.3 EVALUACIÓN GLOBAL-----	61
4.2.4 EVALUACIÓN GLOBAL DE LOS PROCESOS-----	63
4.2.4.1 EVALUACIÓN GLOBAL PARA LA USABILIDAD-----	74
4.2.4.2 EVALUACIÓN GLOBAL PARA LA FUNCIONALIDAD-----	74
4.2.4.3 EVALUACIÓN GLOBAL PARA LA CONFIABILIDAD-----	74
4.2.4.4 EVALUACIÓN GLOBAL PARA LA EFICIENCIA-----	74
4.2.4.5 EVALUACIÓN GLOBAL DEL SISTEMA-----	74
4.4 SEGURIDAD DE DATOS E INFORMACIÓN-----	75
4.3.1 CONTROL DE ACCESO-----	75
4.3.2 PLAN DE SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN-----	76
4.3.3 VULNERABILIDAD, AMENAZAS Y CONTRAMEDIDAS.-----	76
4.3.4 MEDIDAS DE SEGURIDAD-----	77
4.3.5 MEDIDAS DE SEGURIDAD LOGICA-----	77
4.3.6 MEDIDAS DE SEGURIDAD FISICA -----	78
4.3.7 MEDIDAS ADMINISTRATIVAS Y ORGANIZATIVAS -----	78
4.3.8 PLAN DE CONTINGENCIA DE LA SEGURIDAD DE LA INFORMACION.-----	79
4.3.9 FACTORES POSIBLES PARA LA EJECUCION DEL PLAN DE CONTINGENCIA. -----	79
4.3.10 PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA.-----	80
4.4 ANALISIS DE COSTOS -----	80
4.4.1 COSTO DE DESARROLLO DEL SOFTWARE-----	80
4.4.2 COSTO DE CAPACITACION DEL USUARIO -----	81
4.4.3 COSTO DEL SOFTWARE DE CONSTRUCCION DEL SISTEMA-----	81

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES-----	82
5.2 RECOMENDACIONES-----	82

## BIBLIOGRAFÍA.

# CAPITULO I

## ANTECEDENTES Y MARCO REFERENCIAL

En este capitulo se especificará el planteamiento del problema, los objetivos y las justificaciones para poder desarrollar el sistema.

### 1.1.- INTRODUCCIÓN.

Dado el actual proceso de globalización, la comunicación se ha convertido en un asunto primordial tanto para empresas como para los gobiernos. En consecuencia impulsa a mejorar la calidad de información que se brinda sobre la administración del recurso humano, brindando una información veraz donde se pueda verificar el estado real sobre sus funciones y sus consecuencias que se darán hacia adelante en base a la labor que desempeña.

La imaginación nos acerca al mundo ideal que se desea, pues del pensamiento a través de la imaginación de la mente creadora del hombre, nos ayudara a posibilitar el desarrollo del proyecto y enfocarlo solo en la información que se tenga, estimulado sus sentidos con algunas características de los sistemas de información, el impacto se dará a medida que el usuario no se le olvida fácilmente que estuvo inmerso y casi siempre recuerda cada detalle de lo que observo o escucho en el transcurso de su visita o consulta que realizo, para nuestros propósitos esta situación es lo que nos ayudara a crear el Sistemas de Administración Personal, con esta investigación se pretende aportar el conocimiento necesario para que sirva de base a las diversas investigaciones que han generado grandes proyectos relacionados a la administración de personal.

El lenguaje es un medio de comunicación que facilita el intercambio de la información personal, etc. El lenguaje visual en un lenguaje que facilita la comunicación de los usuarios de la información y los proveedores de ella, esta información visual es una necesidad para cualquier profesional.

La esfera de la administración de recursos humanos es una de las actividades esenciales de las sociedades modernas, es la que se ha beneficiado del aporte de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, ayuda a mejorar la manera de hacer las cosas, permite una integración de tipo participativa, propicia la diversidad tecnológica y representa la promesa de contar con una población más capacitada que logre altos niveles de creación y uso de información, pero las tecnologías de la información son solamente un instrumento, cuyo impacto en las comunidades, su socialización está condicionada a la intervención de diversos elementos.

Se pretende realizar la conjunción de la parte informática así como la administración para generar los reportes de administración de personal de los funcionarios de la nación y las departamentales, proporcionando una información coherente y veraz, esto servirá para la toma de decisiones en lo posterior.

La informática nos ayudara a desarrollar el proyecto por medio de los lenguajes de programación y la administración es la que proporcionara la información de la administración de recursos humanos que se tiene y que se utiliza para la medición de variantes que se da

durante la evaluación que se realiza o se considerar la referencia que se tiene sobre el desempeño de los funcionarios.

Se pide ver la inmensidad de flujo de información mediante la Internet dando lugar a una comunicación local e internacional, El Instituto Nacional de Reforma Agraria cuenta con una pagina informativa donde muestra un resumen de las actividades que realiza y sus funciones que cumple la parte administrativa, cuenta con sistema de administración pero no cubre las necesidades de la Unidad de Recursos Humanos haciendo difícil la administración del recurso humano con la que cuenta la dirección nacional y las diferentes direcciones departamentales.

Como la evaluación se realiza desde el inicio del contrato hasta el termino de ella por ejemplo, un contrato puede ser, por 1 mes o varios meses dependiendo al financiamiento para cada proyecto, cada contrato debe tener su informe mensual del funcionario, una evaluación de desempeño de la unidad a la que pertenece, plan operativo anual individual, impuestos de descargo, asistencia laboral, etc., es por lo tanto que se requiere una inmediata implementación del sistema de administración, pero por el momento se trabaja solo con la parte de control de personal que tiene la función de controlar la asistencia de los funcionarios de la institución donde sus datos están almacenados en las hojas de calculo Excel.

## **1.2.- ANTECEDENTES**

### **1.2.1.- LA TECNOLOGÍA.**

Las nuevas tecnologías de la información y de las comunicaciones posibilitan la creación de espacio virtual para las interrelaciones humanas, este nuevo entorno, será desarrollando en el área de información y de la administración personal, porque posibilita nuevos procesos de datos aprendizaje y transmisión del conocimiento a través de las redes modernas de comunicaciones.

El espacio virtual, cuyo mejor exponente actual es la red Internet, no es presencial, sino que es representativa, depende de redes estructuradas cuyos nodos de interacción pueden estar diseminados por diversos distritos existentes el departamento y el país.

Este entorno de multimedia no sólo es un nuevo medio de información y comunicación, sino también un espacio para la interacción de evaluación del funcionario de la labor que desempeña.

Precisamente por ello es un nuevo espacio social, y no simplemente un medio de información o comunicación.

Por ello, cada vez es preciso diseñar nuevos escenarios y acciones administrativas, es decir, proponer una política administrativa específica para el entorno cibernético. Aunque el derecho a la comunicación sólo se ha logrado plenamente en algunos países, motivo por el cual hay que seguir desarrollando acciones dentro la educación y la administración en el entorno real. Esto exige diseñar nuevas acciones educativas.

Por ello, además de aplicar las nuevas tecnologías a la administración, hay que diseñar ante todo nuevos escenarios administrativos donde los funcionarios puedan aprender a moverse e intervenir en el nuevo espacio telemático.

El acceso universal a esos escenarios y la capacitación para utilizar competentemente las nuevas tecnologías se convierten en dos nuevas exigencias emanadas del derecho a que cualquier ser humano reciba una capacitación adecuada al mundo en el que vive.

En el desarrollo tecnológico, se identifican cuatro etapas: la época de los años cuarenta-cincuenta, cuando no se tenía mucha información; la década de los sesenta en que ya se tenían noticias acerca de las primeras aplicaciones; la de los setenta en adelante, cuando se diversificaron sus aplicaciones; y la actual, en que se incrementan sus alcances físico-geográficos debido fundamentalmente a la aparición de las computadoras personales, primero, y las redes un poco más tarde. Con todo, quizás a muchos nos tomó por sorpresa este desarrollo vertiginoso, de un momento a otro escuchamos de términos como redes inalámbricas, fibra óptica, servidores, enlaces, protocolos de comunicación; sin embargo las tecnologías están presentes y en el ámbito administrativo han de desempeñar múltiples roles: como herramientas para la capacitación, como agentes efectivos de transacción para mejorar la enseñanza, aprendizaje como administradoras de envío de información con el resultado de que los países verán el mejoramiento en el desarrollo social.

### **1.2.2.- EL GOBIERNO ELECTRÓNICO**

En la última década se da una gran transformación tecnológica que hoy permite hacer realidad, el Gobierno Electrónico. Están disponibles las herramientas que han cambiado drásticamente el mundo de la Tecnología de información implementando un nuevo paradigma; logrado gracias al avance y abaratamiento de las comunicaciones y el software, junto a la masificación de estándares para el intercambio electrónico de documentos.

Lo anterior es posible debido a que en los últimos años el advenimiento y la popularización de los llamados “sistemas abiertos”, protocolos de comunicaciones y lenguajes utilizados en Internet han permitido el surgimiento del nuevo modelo para la Tecnología de la información llamado Tecnología Web. Así, complejas bases de datos se consolidan en potentes equipos y, pueden ser accedidas por los usuarios desde cualquier PC conectada, con una única y simple interfaz.

La implementación del Gobierno Electrónico aspira a integrar la información y sus aplicaciones a través de una plataforma tecnológica común, accesos simples a los datos, facilidad de operación y vistas únicas de la información institucional. Estas nuevas tecnologías, al ser flexibles, pueden compartirse independientemente del ámbito laboral donde se desempeñe el usuario y de las características de su trabajo administrativo.

Pero Gobierno Electrónico no quiere decir solamente información digitalizada y en línea al ciudadano. Tiene múltiples dimensiones e implica una serie de puntos a lograr, entre los que se destacan:

- La integración de la información y de la comunicación intergubernamental
- La promoción del desarrollo económico
- La Democracia Electrónica

- Las Comunidades Electrónicas
- La política ambiental
- El desafío de la próxima generación de Internet

La tecnología de la información, en un proyecto de Gobierno Electrónico, puede brindar las condiciones necesarias para aumentar la eficiencia y la eficacia de la administración pública, pero antes de su incorporación su alcance debe ser definido y acotado claramente.

De nada sirve entonces introducir computadoras si no están dadas las condiciones mínimas. Para ello, es menester cambiar procedimientos autoritarios por participativos, el secreto y la información oculta como fuente de poder por la transparencia administrativa.

Las políticas que involucran a la tecnología de la información se deben insertar dentro de una política global de mejoramiento administrativo que abarque un rediseño institucional, el desarrollo de nuevos valores administrativos y el mejoramiento cualitativo del recurso humano existente y las acciones específicas a ser encaradas en el terreno de la informática deben contar con horizontes de planeamiento de largo plazo.

Se debe entonces, modificar la estructura organizativa; diseñar los procesos que afectarán los nuevos instrumentos; racionalizar y simplificar las tareas; revisar los circuitos de información y de decisión, que a su vez transformará las modalidades de participación; capacitar a los agentes, no sólo en lo específico sino para la innovación. Como se vio, el impacto de la incorporación de tecnología de la información en las organizaciones es muy grande, entonces la implantación del Gobierno Electrónico puede ser aprovechada como una oportunidad para reorganizar la administración pública, siempre que conozcamos sus limitaciones.

### **1.2.3.- INSTITUTO NACIONAL DE REFORMA AGRARIA.**

El Instituto Nacional de Reforma Agraria tiene como finalidad mejorar la calidad de vida mediante el saneamiento de tierras en Bolivia de las distintas poblaciones de los departamentos y las provincias, concertando políticas con actores públicos y privados, estableciendo mecanismos para la preservación de los derechos ciudadanos. Depende del I.N.R.A. y es co-responsable por la administración del recurso humano.

Tiene como misión de promover la implementación del saneamiento de tierras en Bolivia, para contribuir a mejorar la calidad de vida de la población de la nación, generando mayores oportunidades de acceso a la educación, la salud, al deporte y la seguridad social, buscando la equidad de género y la integración generacional, concertando políticas con actores públicos y privados y estableciendo mecanismos para una mayor participación ciudadana en el ámbito local.

### **1.2.4.- LA UNIDAD DE RECURSOS HUMANOS.**

La unidad de recursos humanos es dependiente de El Instituto Nacional de Reforma Agraria. Tiene la misión de realizar una administración personal de los funcionarios de la nación así como de las unidades descentralizadas en los distintos departamentos que permite una evaluación general del Instituto Nacional de Reforma Agraria así como el rendimiento de la

labor desempeñada de los funcionarios en los diversos proyectos del I.N.R.A. y el mejoramiento del funcionario publico.

El Unidad de Recursos Humanos se encarga de: La evaluación personal, control de asistencia, contrataciones, finiquitos de contrato elaboración de planillas de sueldos para los funcionarios de la nación dependientes del I.N.R.A., y por ultimo un archivo de los funcionarios del I.N.R.A..

Cuenta con un software “Sistema de Administración de Personal INRA” inadecuada para la actualidad donde genera reportes para una cierta cantidad de datos haciendo que se retrase la evaluación requerida por la institución, las limitaciones existentes para una evaluación eficiente de las labores que desempeñan ya sea administrativo así como en los diversos proyectos generados por el I.N.R.A. y evaluados por los funcionarios contratados para realizar tal proyecto se mantiene.

### **1.2.5.- RECURSOS DE LA UNIDAD**

#### **1.2.5.1.- HUMANOS**

- Los funcionarios.- son aquellos sobre los que se realizara el estudio correspondiente, el cual genera la mayor parte de información.
- Los Administradores.- Son aquellos que generan los reportes para tomar medidas a lo posterior de la evaluación que se realiza a los funcionarios.
- Los Directores de Unidad.- Son aquellos que para su análisis e implementación de medidas preventivas sobre el personal, la ayuda necesaria son los reportes generados por el análisis de los funcionarios, tomando en cuenta las unidades departamentales y la nación respectivamente.
- Las ONG's.- intervienen sobre las participación en el financiamiento de los proyectos y realizar un seguimiento constante de cada proyecto.
- El administrador de sistemas.- Es aquel que desarrolla y administrara los sistemas de información y la actualización de la base de datos de la institución.

#### **1.2.5.2.- TÉCNICOS**

Cuenta con los siguientes recursos técnicos:

Servidor, donde se alojara el Sistema de Información Nutricional del proyecto a desarrollar.

Un equipo de computadora con las siguientes características para realizar las pruebas.

- Un Servidor.
- Red de Internet.
- Un Disco Duro de 20 GB como máximo.
- Un Ram de 512 MB.
- Un Microprocesador de 2 a 3 GHz para el proceso rápido.
- Un Lector de CD ó en todo caso un Floppy.

### 1.3.- ANÁLISIS DEL PROBLEMA

#### 1.3.1.- PROBLEMA GENERAL

Después de haber analizado la situación de la Unidad de Recursos Humanos se puede identificar los siguientes problemas:

#### 1.3.2.- DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La información sobre la situación actual de la administración del personal de los funcionarios no puede ser generada, actualizada, centralizada y la entregada a tiempo. El retraso en generar reportes de evaluación personal de la situación de los funcionarios provoca tardanzas en la toma de decisiones. Este aspecto negativo repercute en la definición de políticas de desarrollo humano de la Unidad.

#### 1.3.3. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.

Nº	Problemas	Causa	Efecto	Solución	Involucrados
1	No se conoce o ignora la labor actual de los funcionarios por la tardanza en la generación de reportes de evaluación personal	Demora en la obtención de las evaluaciones realizadas	Tardía reacción en la implementación de medidas	Generan los reportes lo más antes posible para aplicar las medidas	Los involucrados directamente son los funcionarios, administradores
2	Se planifican medidas preventivas sin los datos correctos.	La obtención mala de datos.	La rapidez de terminar con la obtención de datos.	Lograra que la obtención de datos de los funcionarios sea lo mas real posible.	Los involucrados son: los funcionarios, administradores ong's
3	No se puede almacenar la información de los funcionarios potencialmente rápido y hacer un seguimiento.	El llenado de datos de los funcionarios se hace un poco dificultoso	La cantidad de funcionarios que se tiene y distribuidos por distintos proyectos.	Distribuir los funcionarios por proyecto y departamento o región.	Los involucrados son: funcionarios, administradores directores de unidad
4	La información de los funcionarios no puede ser actualizada regularmente esto provoca demoras llegando a perjudicar a la Unidad de Recursos Humanos	La cantidad de funcionarios que existe se hace un poco morosa en la actualización de los datos.	El programa que se tiene actualmente cuenta con un proceso lento de evaluación y la cantidad de funcionarios que existe.	El sistema agarrara los departamentos y su capacidad de evaluación será en tiempo mas corto.	Los involucrados son: los funcionarios y la unidad de recursos humanos.
5	Control de la evaluación personal por las renuncias existentes y la actualización del puesto vacante o recontractación que se realiza por diferentes proyectos existentes	Recontractación renuncias que existe por optar a un cargo mas superior o mejor salariado	Actualización de los datos del funcionario el financiamiento y la unidad a la que pertenece	Coadyuvar en las evaluaciones que se realice.	Los involucrados son: los funcionarios y la unidad de recursos humanos, ong's..

## **1.4.- OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.**

El objeto de estudio que se realizara es a los funcionarios del Instituto Nacional de Reforma Agraria.

### **1.4.1.- OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar e implementar un sistema de información vía Web para la Unidad Recursos Humanos empleando herramientas computacionales en el área del Internet que provea información a los directores, administradores y usuarios de las diferentes direcciones departamentales del I.N.R.A..

### **1.4.2.- OBJETIVO ESPECIFICO.**

- Realizar un modelado de datos adecuadas a las necesidades de la unidad para la toma de decisiones.
- Ordenar la información según un calendario de actividad por proyecto, departamentos y regiones si fuese posible obtener los datos mediante cronogramas específicos que la unidad pueda realizar.
- Coadyuvar en la elaboración de reportes que se realiza durante el proceso de actualización de las evaluaciones proporcionadas.
- Implementar una metodología de análisis y diseño de sistemas, cumpliendo estándares de calidad y normas de programación.
- Generar los reportes respectivos a las evaluaciones que se realiza lo más antes posible para aplicar las medidas de contingencia y permita la toma de decisiones al administrador sobre la función que desempeña.
- Diseñar interfaces dinámicas, agradables para realizar los reportes.
- Reducir el tiempo de proceso de los datos para las evaluaciones que se realiza.

## **1.5.- JUSTIFICACIÓN**

### **1.5.1.- TÉCNICA**

La implantación del presente proyecto permitirá la publicación de los datos de la evaluación de los funcionarios que se realiza mensualmente y a finalización de contratos, además de contar con los distintos atributos con los que cuenta una evaluación personal, por otra parte los administradores podrán elaborar los informes y contar con acceso inmediato a las evaluaciones realizadas así como también generar los reportes que sean necesarios por departamento y la dirección nacional, de igual manera generalizar los reportes en uno total, de igual manera todas las unidades descentralizada podrá verificar las evaluaciones realizadas y ver el desempeño del personal .

El Instituto Nacional de Reforma Agraria cuenta con un área de sistemas el cual dará soporte al “Sistema de Administración Personal”, además es una institución publica la cual da cavidad a distintos proyectos realizados en otros ámbitos de la sociedad, lo que es beneficioso para el desarrollo del proyecto en curso.

### **1.5.2.- SOCIAL**

En esta época, la información representa una gran potencia para abarcar los grandes retos que se propone la institución, como ser la administración del recurso humano de las funciones que se elabora en los distintos proyectos y administrativos. Por lo tanto la difusión sin frontera de la información sobre el recurso humano implica una gran cobertura.

### **1.5.3.- ACADÉMICA**

La parte académica es la parte mas importante del desarrollo del proyecto ya que en base a esto se justifica el avance que se tenga el proyecto gracias a los conocimientos adquiridos hasta el momento implantada durante la formación académica realizada en la carrera de informática, la base del desarrollo del proyecto se realizara por medios de herramientas aplicativas ya conocidas y de fácil manejo de ellas.

### **1.5.4.- ECONÓMICA**

Desarrollar una herramienta que reduzca los gastos económicos en la planificación de políticas de administración personal, esto a través del uso del “Sistema de Administración Personal” que permitirá el tratamiento de la información de forma sencilla e integrada además de la elaboración de reportes para encarar las medidas preventivas para la aplicaron en los distintos departamentos del país.

## **1.6.- LIMITES Y ALCANCES**

### **1.6.1 LIMITES.**

En la actualidad muchas instituciones enfrentan problemas de diversa naturaleza con distintos grados de complejidad, que no necesariamente pueden ser solucionados a través de un sistema informático. En nuestro caso el Sistema de Administración Personal abarcará los aspectos de centralización de la información en los campos de demografía, economía y socioculturales además de proporcionar información de la evaluación departamental así como de la dirección nacional, no se pretende solucionar otros problemas que conlleva el proceso de toma de decisiones.

En el caso de la actualización de información esto se realizara mediante el uso de formularios de acuerdo a las necesidades de la Unidad.

Las interfaces del sistema estarán limitadas a los tipos de usuarios del sistema. El sistema será implementado en la Dirección Nacional de Recursos Humanos puesto en el Internet para así poder informar a los funcionarios del I.N.R.A..

### **1.6.3 ALCANCES.**

El área de la administración es muy extenso, solo abarcaremos lo que la administración personal esto no solo involucra la necesidad de la parte humana para su evaluación como también la parte gubernamental la analizara la necesidad de aplicar recursos para la administración así como también la parte tecnológica que coadyuvara dicha evaluación.

La zona de estudio es el país en las distintas unidades descentralizadas en los departamentos, 5 unidades nacionales 9 unidades departamentales para su correspondiente evaluación personal.

El desarrollo de interfaces dinámicas con un menú por gestiones para la generación de reportes de información vía Web.

Despliegue de información de la institución, de los funcionarios y los proyectos.

Pantallas principales de información generadas a partir de la evaluación del recurso humano que se realice.

## **1.7.- APORTES**

El aporte del presente proyecto es el de proveer a La Unidad de Recursos Humanos con una herramienta informática que coadyuve a la planificación de las políticas de la unidad.

Mejor desempeño de las actividades Administrativas de La Unidad de Recursos Humanos.

Manejo óptimo de los recursos informáticos de con que cuenta La Unidad de Recursos Humanos.

Disponibilidad de la información para los distintos intereses de los usuarios.

## **1.8.- MÉTODOS Y TÉCNICAS**

Para el desarrollo del proyecto se llevaran a cabo los siguientes pasos metodológicos y técnicos a medida que se avance con el proyecto:

- Se realizara la investigación acerca de los sistemas de administración personal existentes.
- Una vez analizada y depurada la información realizaremos un estudio profundo de los sistemas de administración personal aplicando las herramientas para el manejo y control de la información.
- Finalmente se realizara la creación del Sistema de Administración de Personal aplicado a la administración personal específicamente la evaluación de desempeño.

Los métodos que se aplicara para el desarrollo del proyecto son:

### **1.8.1 OHDM**

Object Oriented Hypermedia Design Methodology (OOHDM, Método de Diseño Hipermedia Orientado a Objetos), propuesto por Schwabe y Rossi (1998). OOHDM tiene por objetivo simplificar y a la vez hacer más eficaz el diseño de aplicaciones hipermedia.

#### **Realiza la Mejora de las Prácticas en el Desarrollo de Sistemas.**

Esta metodología plantea el diseño de una aplicación de este tipo a través de cinco fases que se desarrollan de un modo iterativo. Estas fases son:

- Determinación de Requerimientos.
- Diseño Conceptual.
- Diseño Navegacional.
- Diseño de Interfaz Abstracta.
- Implementación.

### **1.8.2 PLAN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD**

Si en la organización existe un sistema de calidad, se realiza una valoración de la administración estableciendo el diseño y la navegabilidad, con el fin de proceder a su adaptación al plan de aseguramiento de calidad específico de cada sistema de información implicado, con el que se deben cubrir las propiedades de calidad.

El contenido del plan de aseguramiento de calidad se fijará de acuerdo a los estándares del sistema de calidad, si existen, y en cualquier caso se incluirán aspectos tales como:

- Propósito y alcance del plan en términos de propiedades de calidad del sistema de información en el diseño y la navegabilidad.
- Actividades y tareas relacionadas con el aseguramiento de calidad a realizar a lo largo del desarrollo del sistema de información y responsabilidades.
- Estándares, prácticas y normas aplicables durante el desarrollo del sistema.

- Tipos de revisiones, verificaciones y validaciones que se van a llevar a cabo, así como los responsables de su realización.
- Métodos para la salvaguarda y mantenimiento de la documentación obtenida en las actividades de aseguramiento de calidad.

### **Producto**

De entrada

- Necesidad de aseguramiento de calidad de Datos, no referimos la introducción de datos que se pueda dar después de la implementación del Sistema de Administración.

De salida

- Plan de aseguramiento de calidad de cada alternativa, los módulos que se va a generar durante el diseño del Sistema de administración Personal.

### **1.8.3 ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE SEGURIDAD**

El responsable de seguridad determina la organización y planificación necesaria para la seguridad del proceso de datos con objetivos, fases y posibles condicionantes. Deben adaptarse los objetivos globales de seguridad de la organización relacionándolos con los recursos necesarios, y determinando la planificación de Sistemas de Información.

¿Qué datos son vulnerables?

¿Cómo se asegurara El Sistema de Información?

¿Qué medidas se adoptara para asegurar la base datos?

### **Productos**

De entrada

- Política de Seguridad de la Organización (externo), se refiere de que manera se va a asegurar los datos en la institución que datos son confidenciales y que datos se publicaran por el Sistema de Administración Personal.
- Seguridad Requerida en el Proceso, que datos pueden variar durante la evaluación del recurso humano.

De salida

- Plan de Seguridad de los Sistemas de Administración Personal: o Política de Seguridad de la Organización o Unidad y Planificación Necesaria para la Seguridad.

### **Prácticas**

- Pruebas.
- Sesiones de Trabajo

### 2.1.- INTRODUCCIÓN.

Realizar un Sistema de administración de personal, es asumir una tarea que por sus cualidades se debe tener cuidado en el manejo de la información que se da a los usuarios ya que por medio de este se validara los datos de los funcionarios de la Institución en el ámbito de la administración y en especial la parte de la administración de recursos humanos.

El gran avance de la tecnología y los sistemas de información, acompañado de necesidades de las instituciones cada vez más exigentes. A consecuencia de esto surgieron las nuevas áreas de aplicación, que necesitan rápidamente la flexibilidad del hipertexto unida a una rica variedad de datos multimedia, han nacido durante los últimos años.

Es por esto que el comienzo a la solución de estos problemas nace principalmente con la creación de una adecuada programación de tareas antes de la construcción de la aplicación, para lograr esto surge la necesidad de definir metodologías de desarrollo que utilicen modelos y estructuras formales de diseño e implementación.

Habitualmente el desarrollo de Sistemas Hipermediales suele hacerse utilizando directamente herramientas a nivel de implementación, descuidando el importante proceso previo de análisis y diseño de los aspectos estructurales de la navegación e interfaz. Sin embargo, en los últimos años existe una tendencia a considerar el desarrollo hipermedial con un enfoque de la ingeniería de software, por lo que ya se han propuesto diferentes metodologías, como lo son HDM (Hypertext Design Model), RMM (Relationship Management Methodology), OOHDM (Object Oriented Hypermedia Design Model) [ROSSI 1999] y EORM (Enhanced Object Relationship Model) [SCHWABE 1998], sólo las dos últimas asumen el rol orientado a objetos como paradigma de diseño.

Tomar el enfoque orientado a objetos como paradigma de diseño es muy útil debido al gran nivel de abstracción que ofrece y a sus mecanismos de composición que facilitan el modelado de la estructura hipermedial [SCHWABE 1998]. Si comparamos ahora EORM y OOHDM, para seleccionar una como marco de referencia, veremos que, a pesar de que en el diseño los conceptos de navegación de la aplicación son bastantes similares, OOHDM hace más hincapié en el diseño de la interfaz de usuario, dedicando una fase de la metodología al diseño de la interfaz abstracta. Por ello, en este documento se va a tomar a OOHDM como base para el diseño de la navegación y la interfaz abstracta.

### 2.2.- ARQUITECTURA

#### 2.2.2 CLIENTE – SERVIDOR

Este es un modelo de proceso en el que las tareas se reparten entre programas que se ejecutan en el servidor y otros en la estación de trabajo del usuario. En una red cualquier equipo puede ser el servidor o el cliente. El cliente es la entidad que solicita la realización de una tarea, el servidor es quien la realiza en nombre del cliente. Este es el caso de aplicaciones de acceso a bases de datos, en las cuales las estaciones ejecutan las tareas del interfaz de usuario, entrada

de datos o consultas, listados, etc. Y el servidor realiza las actualizaciones y recuperaciones de datos en la base. En este tipo de redes, las estaciones no se comunican entre sí. Las ventajas de este modelo incluyen:

- Incremento en la productividad.
- Control o reducción de costos al compartir recursos.
- Facilidad de administración, al concentrarse el trabajo en los servidores.
- Facilidad de adaptación.

### **2.3.- HERRAMIENTAS PARA EL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN PERSONAL.**

Las herramientas empleadas serán:

La tecnológica de diseño Web, y las necesidades de La Unidad de Recursos Humanos.

En el desarrollo del proyecto “*Sistema de Administración Personal*” la informática es una de las aplicaciones del modelado empresarial de la *WWW*. Que están basadas en las mismas tecnologías y los protocolos de la Internet.

La tecnología Web coloca en manos de los usuarios la información que cubra las necesidades que tenga o la aplicación que se requiera, le permite manejar una gran cantidad de información de una forma más rápida, efectiva y sencilla. De modo que los datos asociados sean utilizados en el momento oportuno sin necesidad de acudir a terceras personas. Esta forma de participación es colectiva para la marcha de cada institución en nuestro caso el instituto Nacional de Reforma Agraria y en especial la Unidad de Recursos Humanos.

El sistema de administración personal, será bajo la plataforma Windows que incluya Explorer 6.1 hacia adelante, el cual ofrecerá los siguientes servicios para la implementación.

- Adecuar el servidor del I.N.R.A.. en el área de sistemas con los requerimientos necesarios.
- Un administrador del sistema de información para su actualización del mismo.
- PHP como el lenguaje de cliente, el cual añadirá interactividad adicional a las páginas Web del sistema de información.
- El uso de estos recursos ha sido seleccionado por las ventajas que ofrecen estas.

### **2.3.1 PHP**

Es un lenguaje de programación usado generalmente para la creación de contenido para sitios Web .PHP es un acrónimo recurrente que significa “**PHP HYPERTEXT PROCESSOR**” (inicialmente PHP Tools, o, Personal Home Page Tools), y se trata de un lenguaje interpretado usado para la creación de aplicaciones para servidores, o creación de contenido dinámico para sitios Web.

### **2.3.2 HTML**

EL HTML, acrónimo inglés de Hipertexto Markup Language (Lenguaje de marcas Hipertextuales) lenguaje de marcación diseñado para estructurar textos y presentarlos En forma de Hipertexto, que es el formato estándar de las paginas web. Gracias a Internet y a los navegadores de tipo Internet Explorer, Opera, Firefox o Netscape, el HTML se ha convertido en uno de los formatos mas populares que existen para la construcción de documentos y también de los mas fáciles de aprender. HTML es un a aplicación de SGML conforme al estándar internacional ISO 8879.

### **2.3.3 JAVASCRIPT**

Javascript es un lenguaje de programación utilizado para crear pequeños programitas encargados de realizar acciones dentro del ámbito de una página web. Se trata de un lenguaje de programación del lado del cliente, porque es el navegador el que soporta la carga de procesamiento. Gracias a su compatibilidad con la mayoría de los navegadores modernos, es el lenguaje de programación del lado del cliente más utilizado.

Con Javascript podemos crear efectos especiales en las páginas y definir interactividades con el usuario. El navegador del cliente es el encargado de interpretar las instrucciones Javascript y ejecutarlas para realizar estos efectos e interactividades, de modo que el mayor recurso, y tal vez el único, con que cuenta este lenguaje es el propio navegador.

## **2.4 BASE DE DATOS**

Base de Datos es un conjunto exhaustivo no redundante de datos estructurados organizados independientemente de su utilización y su implementación en máquina accesibles en tiempo real y compatibles con usuarios concurrentes con necesidad de información diferente y no predicable en tiempo.

### **2.4.1 SISTEMA GESTOR DE BASE DE DATOS**

Los Sistemas Gestores de Bases de Datos son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre las bases de datos y las aplicaciones que la utilizan. En los textos que tratan este tema, o temas relacionados, se mencionan los términos SGBD y DBMS, siendo ambos equivalentes, y acrónimos, respectivamente, de Sistema Gestor de Bases de Datos y DataBase Management System, su expresión inglesa.

### **2.4.1.1 MYSQL**

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional, licenciado bajo la GPL de la GNU. Su diseño multihilo le permite soportar una gran carga de forma muy eficiente. MySQL fue creada por la empresa sueca MySQL AB, que mantiene el copyright del código fuente del servidor SQL, así como también de la marca.

Aunque MySQL es software libre, MySQL AB distribuye una versión comercial de MySQL, que no se diferencia de la versión libre más que en el soporte técnico que se ofrece, y la posibilidad de integrar este gestor en un software propietario, ya que de no ser así, se vulneraría la licencia GPL.

Este gestor de bases de datos es, probablemente, el gestor más usado en el mundo del software libre, debido a su gran rapidez y facilidad de uso. Esta gran aceptación es debida, en parte, a que existen infinidad de librerías y otras herramientas que permiten su uso a través de gran cantidad de lenguajes de programación, además de su fácil instalación y configuración.

### **2.3.- SEGURIDAD.**

Uno de los aspectos más primordiales a la hora de realizar sistemas de información basados en Web en las distintas plataformas, en seguridad tomamos en cuenta tanto hardware y software, sobretodo el relacionado con la manipulación de información y la transmisión de los mismos.

Para un mejor estudio acerca del tema se divide en dos tipos de seguridad que se desea implementar.

- Seguridad de transmisión de la información.
- Seguridad en el acceso a los datos históricos.

#### **2.3.1.- SEGURIDAD DE TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN.**

Uno de los aspectos que tienen gran relevancia, en la implementación de sistemas de información basados en la Web, está relacionado con la transmisión de datos entre distintas terminales, lo cual nos lleva a la implementación de la protección de los datos que se transmiten entre el servidor y el cliente dentro de una intranet o en la misma Internet.

Reduciendo en gran parte medida la posibilidad de que terceras personas lleguen a interpretar y utilizar la información para beneficio propio o en perjuicio de los usuarios mismos.

#### **2.3.2.- SEGURIDAD EN EL ACCESO DE DATOS**

El acceso a los datos se realiza mediante los protocolos existentes para la *WWW*, los protocolos de seguridad que podemos mencionar y utilizados son: SSL (Source Socket Layer), S-http, SSH que son protocolos orientados hacia el Cliente Servidor.

Ipssec, este protocolo de seguridad está orientado hacia los IP's que se manejan para generar las diferentes proyectos entorno a la *WWW*.

La importancia que ha tomado el mundo Web en la actualidad y mas aun su importancia económica, hacen que la aplicación extremadamente vulnerable, es por razones de seguridad se manejan protocolos de seguridad ya mencionados anteriormente

La WWW es fundamentalmente orientada a la Web de cliente servidor que corre en internet o intranet sobre el protocolo TCP/IP.

El protocolo, http, no esta pensado para proporcionar servicios de seguridad por eso se desarrollo el protocolo S-http, desarrollado por Netscape y revisado de manera publica convirtiéndose así en un estándar navegador para la red de Internet.

El SSL sirve para definir canales seguros sobre el TCP, el protocolo de transporte punto a punto de Internet, su objetivo era la de realizar conexiones seguras a servidores. Se compone de dos capas funcionales que es el siguiente:

La capa de más bajo nivel (SSL Record Protocol), se encarga de encapsular los protocolos de nivel más alto. La segunda (SSL Handshake Protocol), se encarga de la negociación de los algoritmos de encriptación así la autenticación entre cliente y servidor.

Durante la conexión inicial, el cliente adjunta información sobre los sistemas de administración personal y finaliza con reportes o actualización de datos o información personal del funcionario.

## 2.5 MÉTODO DE DISEÑO DE HIPERMEDIA ORIENTADO A OBJETOS (OOHDM)

OOHDM es una metodología orientada a objetos que propone un proceso de desarrollo de cinco fases donde se combinan notaciones gráficas UML con otras propias de la metodología. En una primera instancia debido al poco auge que tenía Internet, OOHDM era sólo para aplicaciones que incluían hipertexto y algo de multimedia (CD-ROM promocionales, enciclopedias, museos virtuales, etc.). Pero el gran desarrollo de Internet obligó su adaptación para el desarrollo de aplicaciones hipermmedia en Internet, tales como comercio electrónico, motores de búsqueda, sitios educativos y de entretenimiento. En la siguiente figura se grafican las cinco etapas de OOHDM. [SCHWABE 1998]

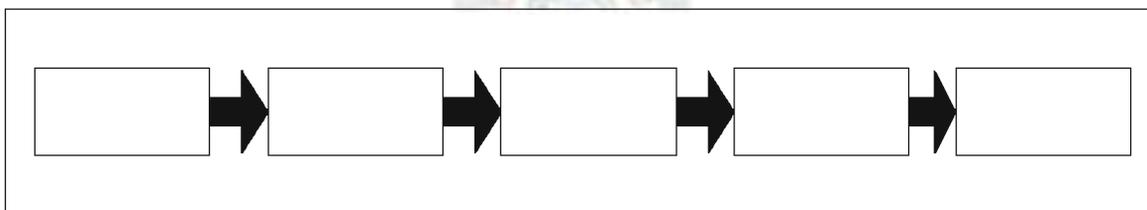


Figura: 2.1 Las cinco etapas del Modelo OOHDM  
Fuente: [SCHWABE 1998]

## 2. 4.1 OBTENCIÓN DE REQUERIMIENTOS

La herramienta en la cual se fundamenta esta fase son los diagramas de casos de usos, los cuales son diseñados por escenarios con la finalidad de obtener de manera clara los requerimientos y acciones del sistema.

Según German (2003) primero que todo es necesaria la recopilación de requerimientos. En este punto, se hace necesario identificar los actores y las tareas que ellos deben realizar. Luego, se determinan los escenarios para cada tarea y tipo de actor. Los casos de uso que surgen a partir de aquí, serán luego representados mediante los Diagramas de Interacción de Usuario (UIDs), los cuales proveen de una representación gráfica concisa de la interacción entre el usuario y el sistema durante la ejecución de alguna tarea. Con este tipo de diagramas se capturan los requisitos de la aplicación de manera independiente de la implementación. Ésta es una de las fases más importantes, debido a que es aquí donde se realiza la recogida de datos. En todo proyecto informático la obtención de requerimientos es una de las etapas más importantes, la mayoría de los estudios entregan resultados claros que los errores más caros son los que se cometen en esta etapa.

Para enfrentar esta dificultad, OOHDM propone dividir esta etapa en cinco sub-etapas que son: [UML SOUZA]

### 2.4.1.1 IDENTIFICACIÓN DE ROLES Y TAREAS

Los requerimientos son una descripción de las necesidades o deseos de un producto. La meta primaria de esta etapa es identificar lo que en realidad se necesita, en una forma que claramente se lo comunique al cliente y a los miembros del equipo de desarrollo. El reto consiste en definirlos de manera inequívoca, de modo que se detecten los riesgos y presenten sorpresas al momento de entregar el producto.

### 2.4.1.2. ESPECIFICACIÓN DE ESCENARIOS

Los escenarios son descripciones narrativas de cómo la aplicación será utilizada [Casos de Uso y Escenarios Souza]. En esta sub-etapa, cada usuario deberá especificar textual o verbalmente los escenarios que describen su tarea.

A continuación, en la figura se grafican dos escenarios de un sistema de capacitación.

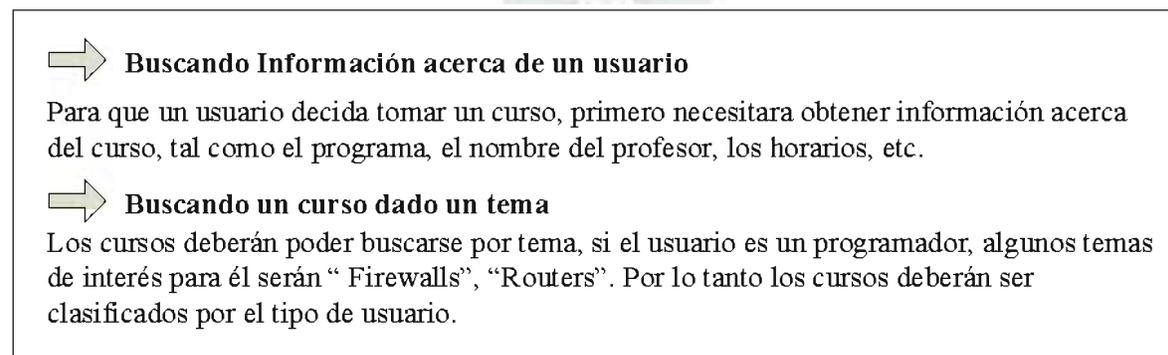


Figura: 2.2 Escenarios especificados por usuarios en el caso de estudio.  
Fuente [SOTO 2000]

### 2.4.1.3 ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO

Un caso de uso es una descripción de las acciones de un sistema desde el punto de vista del usuario. Para los desarrolladores del sistema esta es una herramienta valiosa, ya que es una técnica de aciertos y errores para obtener los requerimientos del sistema.

Un caso de uso es una forma de utilizar la aplicación. Específicamente representa la interacción entre el usuario y el sistema, agrupando las tareas representadas en los escenarios existentes. Es muy importante que el analista identifique cual es la información relevante en cada uno de ellos, para luego generar un caso de uso coherente. Los elementos para representar un Caso de Uso son: [SCHMULLER 2000]

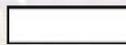
- Actor. Es un usuario del sistema que necesita o usa algunos de los casos de uso. Va acompañado de un nombre significativo si es necesario.



- Caso de Uso. Denota un requerimiento solucionado por el sistema. Cada caso de uso es una operación completa desarrollada por los actores y por el sistema en un diálogo. El conjunto de casos de uso representa la totalidad de operaciones desarrolladas por el sistema. Va acompañado de un nombre significativo



- Frontera. Es importante definir la frontera del sistema para identificar lo que es interno o externo, así como las responsabilidades del sistema. El ambiente externo esta representado únicamente por actores.



- La nota es el elemento de anotación del UML, estas le permiten adjuntar restricciones, requerimientos y gráficos explicativos a sus modelos.



- Comunica (communicates). Relación entre un actor y un caso de uso, denota la participación del actor en el caso de uso determinado

- Usa (uses). Relación entre dos casos de uso, denota la inclusión del comportamiento de un escenario en otro.



- Extiende (extends). Relación entre dos casos de uso, denota cuando un caso de uso es una especialización de otro.



#### 2.4.1.4. ESPECIFICACIÓN DE DIAGRAMAS DE ITERACIÓN DE USUARIOS (UIDS)

De acuerdo a UML, los diagramas de secuencia, de colaboración y de estado son capaces de representar un caso de uso. Sin embargo, la especificación de casos de usos usando estas técnicas es un amplio trabajo y puede anticiparse inesperadamente a tomar algunas decisiones de diseño [UML Souza]. Para evitar esto OOHDM propone la utilización de una herramienta, llamada UID, que permite representar en forma rápida y sencilla los casos de uso generados en la etapa anterior.

Para obtener un UID desde un caso de uso, la secuencia de información intercambiada entre el usuario y el sistema debe ser identificada y organizada en las interacciones. Identificar la información de intercambio es crucial ya que es la base para la definición de los UIDs.

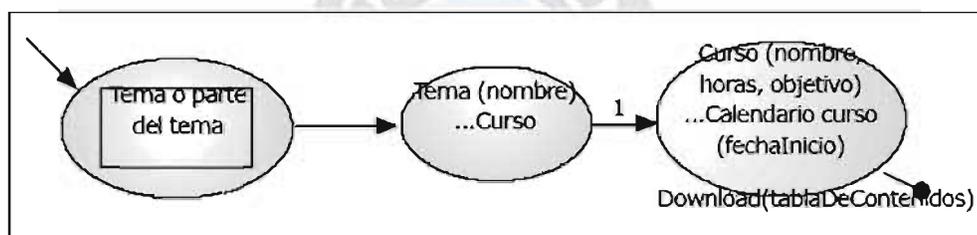


Figura: 2.3 UID correspondiente al caso de uso “Buscando un curso dado un tema”

Del sistema de capacitación.

Fuente [SOTO 2000]

La notación utilizada para generar los UIDs es:

- Las elipses representan la interacción entre el usuario y la aplicación.



- Cada elipse representa la información que son intercambiadas entre el usuario y la aplicación.

- Las elipses son conectadas a través de flechas que representan que existe algún procesamiento por parte de la aplicación antes de haber presentado las próximas informaciones. Los números (1. . . N) junto a las flechas indican selección de objetos que varia de uno a n.



- La iteración inicial esta representada por una flecha sin origen.



- La ejecución de una operación donde el sistema cambia información nueva con el usuario esta representada por una línea con un círculo en una extremidad y junto a ella el nombre de la operación entre paréntesis.



#### 2.4.1.5. VALIDACIÓN DE CASOS DE USO Y UIDS

En esta etapa, el desarrollador deberá interactuar con cada usuario para validar los casos de uso y UIDs obtenidos, mostrando y explicando cada uno de ellos para ver si el o los usuarios están de acuerdo. El usuario deberá interceder sólo en aquellos casos de uso y UIDs en que participa.

#### 2.4.2 MODELO CONCEPTUAL

El modelo conceptual nos muestra los conceptos presentes en el dominio del problema. Un concepto para este caso, en términos de POO, es un objeto del mundo real; es decir, es la representación de cosas del mundo real y no de componentes de software. En él no se definen operaciones (o métodos); en este modelo se pueden mostrar los conceptos, los atributos de los conceptos (opcionalmente) y la relación o asociación entre ellos. Informalmente podríamos decir que un concepto es una idea, cosa u objeto. Para descubrirlos debemos analizar los sustantivos en las descripciones textuales del dominio del problema, es decir, de la descripción del sistema, de los requerimientos y de los casos de uso [CANCHALLA 2005].

Para fortalecer el modelo conceptual realizaremos los diagramas de:

##### 2.4.2.1 DIAGRAMA DE CLASES

Nos muestra una vista de la aplicación en un determinado momento, es decir, en un instante en que el sistema está detenido. Las clases son la plantilla de los objetos, y aquí podemos ver representados a estos con sus atributos o características y su comportamiento o métodos, así como la relación entre ellas.

La forma para representación gráfica es:

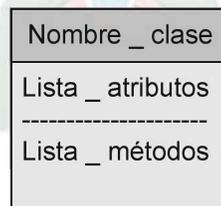


Figura: 2.4 Representación de Clases  
Fuente [SCHMULER 2000]

### 2.4.2.2 DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

Son aquellos que muestran las interacciones de un usuario con el sistema. Interacción es una cadena de mensajes enviados entre los objetos en respuesta a un evento generado por el usuario sobre la aplicación, estos diagramas conforman la etapa del diseño de la aplicación, y se crean a partir de los diagramas de Casos de Uso y el Conceptual. [SCHMULER 2000]

### 2.4.3 DISEÑO NAVEGACIONAL

En esta etapa de la metodología se pretende desarrollar una topología navegacional que permita a la aplicación ejecutar todas las tareas requeridas por el usuario. La idea principal es unificar una serie de tareas para obtener el diseño navegacional de la aplicación.

Para cada UID se crearán diagramas de contexto y tarjetas de especificación que detallan la información contenida en el diagrama.

En la siguiente figura se grafica el diagrama de contexto correspondiente al UID del caso de uso “Buscando un curso dado un tema”.

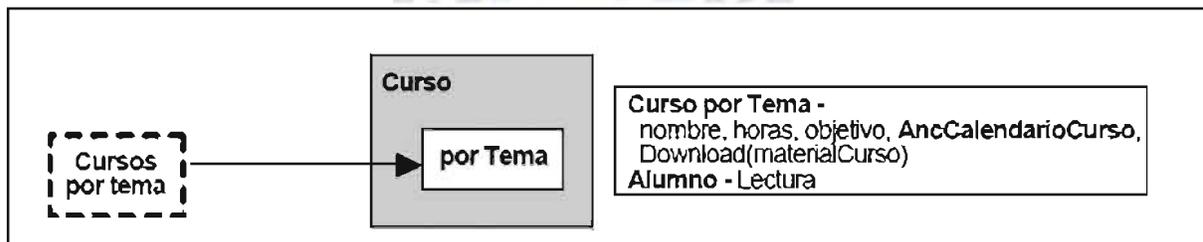


Figura: 2.5 UID Caso Buscando un curso dado un tema

Fuente [SOTO 2000]

#### 2.4.3.1 APLICACIÓN DEL DISEÑO NAVEGACIONAL.

Una vez que ya se han diseñado todos los diagramas de contexto, uno para cada caso de uso con sus respectivas tarjetas de especificación, es necesario realizar la unión de todos los diagramas para formar uno sólo. El diagrama resultante corresponderá al diagrama de contexto de toda la aplicación.

La figura siguiente ilustra el diagrama resultante de la unión de todos los diagramas de contexto obtenidos.

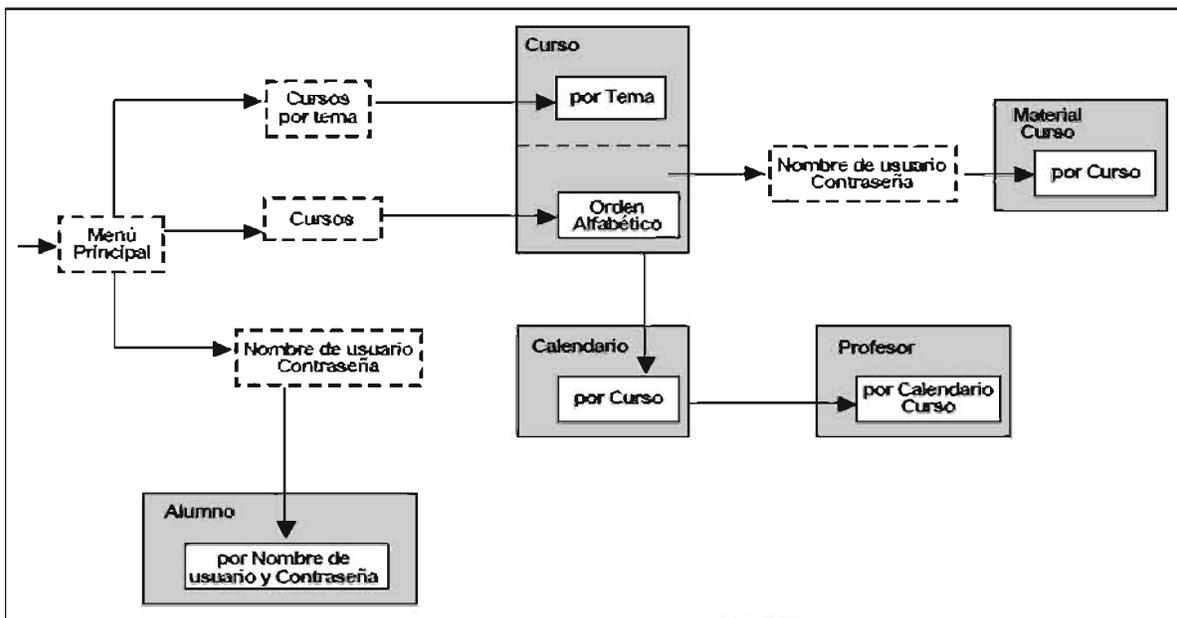


Figura 2.6 Diagrama de Contexto Final  
Fuente [SOTO 2000]

### 2.4.3.2 ESQUEMA DE CLASES NAVEGACIONALES.

El diseño navegacional en OOHDM corresponde a un conjunto de modelos que se van desarrollando paso a paso, ya se ha desarrollado el diagrama de contexto con sus respectivas tarjetas de especificación. En la siguiente tarea corresponde desarrollar el esquema de clases navegacionales [Aplicaciones Web 2000], este modelo corresponde a una combinación entre el modelo conceptual y el diagrama de contexto, donde las clases navegacionales son llamadas nodos, las relaciones navegacionales se llaman vínculos y los atributos de los nodos que activan navegaciones son llamados anclas.

**Nodos.** Los nodos representan un conjunto de instancias que presentan las mismas características (atributos, enlaces y métodos). Un nodo proviene de una clase por eso llamados también clases navegacionales y son un conjunto de clases o una clase de relación del esquema conceptual. Un nodo se representa por un rectángulo dividido en tres partes, la primera parte contiene el nombre del nodo, la segunda parte contiene una lista de atributos definido para esa instancia del nodo y la tercera parte contiene una lista de operaciones.

Para diferenciar un nodo de una clase conceptual se incluye una línea vertical en la primera parte del nodo.

Los atributos de los nodos están conformados por todos atributos de la clase conceptual de la que fueron originadas, además de otros atributos de otras clases y atributos propios. Los índices (que permiten el acceso a los elementos de un contexto) y anclas (enlaces) de un nodo también son especificados como atributos [Choquehuanca 2005], tal como se muestra en la figura:

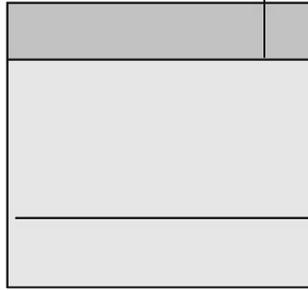


Figura: 2.7 Representación de un Nodo  
Fuente [ROSSI 1996]

#### 2.4.4 DISEÑO DE INTERFAZ ABSTRACTA

Una vez finalizado el diseño navegacional, será necesario especificar las diferentes interfaces de la aplicación. Esto significa definir de qué manera aparecerán los objetos navegacionales en la interfaz y cuales objetos activarán la navegación. Para lograr esto se utilizarán ADVs (Vista de Datos Abstracta) [ROSSI 1996], modelos abstractos que especifican la organización y el comportamiento de la interfaz, es necesario aclarar que las ADVs representan estados o interfaces y no la implementación propiamente.

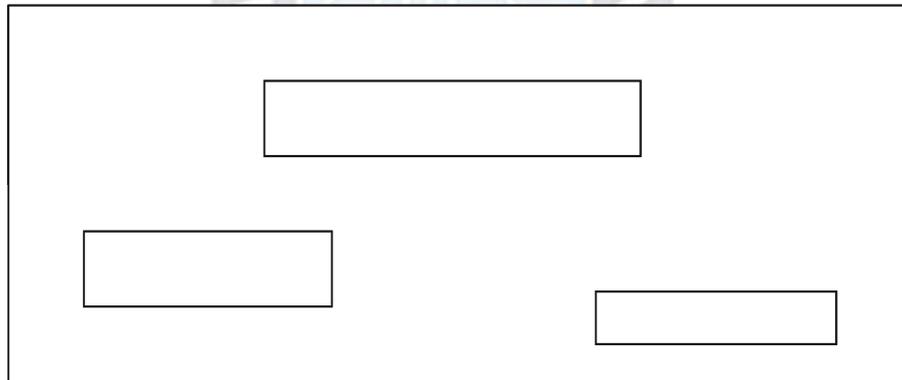


Figura: 2.8 Representación de un ADV  
Fuente [ROSSI 1996]

#### 2.4.5 IMPLEMENTACIÓN

Una vez terminadas las etapas anteriores, el desarrollador posee un completo conocimiento del dominio del problema. Así entonces, ya ha identificado la información que será mostrada, como estará organizada y cuales funciones permitirá ejecutar la aplicación. Además de ello, cuenta con una idea básica de cómo se verán las interfaces.

Para comenzar con la implementación el desarrollador deberá elegir donde almacenará los objetos y con qué lenguaje o herramienta desarrollará las interfaces, es necesario aclarar que generalmente el desarrollador se encarga del lado técnico de la interfaz, la parte gráfica y el que le dará la apariencia final a la interfaz será el diseñador gráfico.

ADV Pag. Personal

Exp  
-codigo : S  
-nombre : S  
-nombre : l  
-nombre : A  
+Lista de c

## 2.5 METRICAS DE CALIDAD

En la mayoría de los desafíos técnicos, las métricas nos ayudan a entender tanto el proceso técnico que se utiliza para desarrollar un producto, como el propio producto. El proceso para intentar mejorarlo, el producto se mide para intentar aumentar su calidad.

El principio, podría parecer que la necesidad de la medición es algo evidente. Después de todo es lo que nos permite cuantificar y por consiguiente gestionar de forma más efectiva. Pero la realidad puede ser muy diferente. Frecuentemente la medición con lleva una gran controversia y discusión.

1. ¿Cuáles son las métricas apropiadas para el proceso y para el producto?
2. ¿Cómo se deben utilizar los datos que se recopilan?
3. ¿Es bueno usar medidas para comparar gente, procesos o productos?

Estas preguntas y otras tantas docenas de ellas siempre surgen cuando se intenta medir algo que no se ha medido en el pasado.

La medición es muy común en el mundo de la ingeniería. Medimos potencia de consumo, pesos, dimensiones físicas, temperaturas, voltajes, señales de ruidos por mencionar algunos aspectos. Desgraciadamente la medición se aleja de lo común en el mundo de la ingeniería del software. Encontramos dificultades en ponernos de acuerdo sobre que medir y como va evaluar las medidas.

Hay varias razones para medir un producto.

- Para indicar la calidad del producto.
- Para evaluar la productividad de la gente que desarrolla el producto.
- Par evaluar los beneficios en términos de productividad y de calidad, derivados del uso de nuevos métodos y herramientas de la ingeniería de software.
- Para establecer una línea de base para la estimación.
- Para ayudar a justificar el uso de nuevas herramientas o de formación adicional.

Las mediciones del mundo fisico pueden englobarse en dos categorías: medidas directas y medidas indirectas.

**Medidas Directas.** En el proceso de ingeniería se encuentran el costo, y el esfuerzo aplicado, las líneas de código producidas, velocidad de ejecución, el tamaño de memoria y los defectos observados en un determinado periodo de tiempo.

**Medidas Indirectas.** Se encuentra la funcionalidad, calidad, complejidad, eficiencia, fiabilidad, facilidad de mantenimiento, entre otras.

### 2.5.1 Modelos de Calidad y Métricas

Varios de los enfoques sobre métodos de evaluación y selección de productos de software proponen una fase de evaluación donde se deben caracterizar los posibles atributos bajo un conjunto de propiedades o características y de otros componentes como sub –características (que en definitiva representa el modelo de calidad).

Con la intención de utilizar estas propiedades de un modo uniforme y consistente, se hará uso de la Metodología de Evaluación de Calidad de Sitios Web (Web-Site QEM) de OLSIINA 1999

### 2.5.1.1 Metodología de Evaluación de Calidad de Sitios Web (Web-Site QEM)

Web-Site QEM, incluye un conjunto de fases, actividades, productos, modelos y constructores de proceso. Una de las metas principales de la evaluación y comparación de calidad de artefactos Web, radica en comprender el grado de cumplimiento de un conjunto de características y sub- características con respecto a los requerimientos de calidad establecidos. De este modo, otro aporte interesante consiste en la definición de características, sub-características y atributos cuantificables considerando dominios de aplicaciones Web particulares. Que nos permitirán generalizar sub-características y atributos para conjuntos de dominios: así, patrones de reuso se pueden catalogar a semejanza de los patrones de diseño.

En esta sección describiremos, la metodología Web-site QEM, las principales fases, actividades, modelos, y algunos constructores involucrados en el proceso de evaluación, comparación y requerimientos de calidad. La figura 2.17 muestra una vista general de las fases de la metodología y de los principales pasos y constructores de proceso.

Estas fases son:

- Planificación y Programación de la Evaluación de Calidad
- Definición y Especificación de Requerimientos de Calidad
- Definición e Implementación de la Evaluación Elemental
- Definición e Implementación de la Evaluación Global
- Análisis de Resultados, Conclusión y Documentación
- Validación de Métricas

**Planificación y Programación de la Evaluación de Calidad**, la misma contiene actividades y procedimientos de soporte, con el fin de determinar objetivos estratégicos, tácticos y operativos. Esto, permite establecer las principales estrategias y metas del proceso en un contexto organizacional, permite seleccionar un modelo de proceso de evaluación, asignar métodos, agentes y recursos a las actividades; programar y replanificar una vez en marcha el proceso de evaluación.

**Análisis de Resultados**, Conclusiones y Documentación la misma trata con actividades de análisis y comparación de las preferencias de calidad elemental, parcial y global, y, asimismo, la justificación de los resultados. Por otra parte, se utilizan herramientas y mecanismos de documentación para facilitar la interpretación de los datos y su seguimiento.

**Validación de las métricas** es un proceso importante en la disciplina de evaluación de software. Podemos definirla como el proceso de asegurar que las medidas sean una caracterización numérica apropiada del atributo, mostrando que se satisfaga la condición de representación.

## CAPITULO III

### ANALISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

En este capítulo desarrollaremos el análisis y diseño correspondiente al sistema, haciendo uso de la metodología OOHDM como también se aplican la fase correspondiente a la conceptualización, utilizando los puntos mencionados siguiendo el respectivo plan de desarrollo de software.

#### 3.1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad para muchas organizaciones, los sistemas de información son el corazón de las actividades cotidianas y objeto de gran consideración en la toma de decisiones, las empresas consideran con mucho cuidado las capacidades de sus sistemas de información cuando deciden ingresar o no en nuevos mercados o cuando planean la respuesta que darán a su automatización.

Al establecer los sistemas de información deben tener la certeza de que se logren dos objetivos principales: que sea un sistema correcto y que este correcto el sistema. Ningún sistema que deje satisfacer ambos objetivos será completamente útil para la gerencia u organización.

Si los dispositivos de un sistema de información no se adaptan a su población de clientes, no lograra sus objetivos potenciales, aun cuando se identifiquen precisamente las necesidades del usuario, un sistema de información va tener un valor único si funciona en forma adecuada.

Los informes y las salidas producidas por el sistema deben ser precisos, confiables y completos. La función del Análisis y Diseño es desarrollar un producto que pueda cumplir con los requerimientos establecidos por el usuario y no presente fallas en la etapa de uso, es por esto que para un mejor desempeño de esta etapa haremos uso del método OOHDM.

#### 3.2 ANALISIS DE REQUERIMIENTOS

La Dirección Nacional de Recursos Humanos del Instituto Nacional de Reforma Agraria (I.N.R.A.) del Ministerio de Tierras. Cumple con la tarea de contratar, evaluar y aprobar el personal adecuado para el saneamiento de tierras en Bolivia así como los proyectos que se llevaran acabo en las diferentes regiones de Bolivia.

En el área de personal se encuentra toda la información de los funcionarios, que son los encargados del saneamiento de tierras en Bolivia, además de los costos de cada uno de los proyectos que son asignados a los funcionarios del I.N.R.A..

- Proporciona información de cada funcionario que realizo un proyecto específico.
- Proporciona los tipos de territorios que fueron reasignados a las comunidades.
- Proporciona información a cada financiador de los proyectos en Bolivia ya sea de los proyectos o/y los funcionarios que actuaron para el saneamiento que se realizo.
- Proporcionar información en:
  - Evaluación de desempeño del funcionario.

- Retrasos de los funcionarios.
- Documentación faltante.
- Finalización del contrato de los funcionarios.
- Mostrar la información en las distintas reparticiones del país los datos de los funcionarios.
- Diseñar un sistema que cuente con una base de datos que permita centralizar e integrar la información de esta unidad, de tal manera que la ubicación de la información sea oportuna, confiable y de fácil acceso.

### **3.3 DISEÑO DEL SISTEMA**

Habiendo realizado un análisis de la situación, se estableció que para un mejor desempeño en las tareas de información de las actividades que realiza y hacer transparente la gestión de la administración se necesita que el sistema cumpla con las siguientes tareas:

#### **Descripción de Procesos.**

Los procesos básicos que desempeña la Dirección Nacional de Recursos Humanos del I.N.R.A. son las siguientes.

- Requerimiento de Personal (ver figura 3.2).
- Registro de los funcionarios y los Administrativos.
- Control de Asistencia de personal.
- Evaluación de desempeño de los funcionarios, descuentos por Impuestos, Subsidios, Prenatal, Natalidad y Lactancia.
- Elaboración de Planillas
- Elaboración de Finiquitos.

Las actividades que realizan cada uno de los encargados de las diferentes funciones en la Dirección Nacional de Recursos Humanos I.N.R.A.

### 3.3.1 OBTENCION DE REQUERIMIENTOS.

Los usuarios que influyen en este proyecto son los administradores y los visitantes, los administradores son aquellos que manipulan los datos de los funcionarios de todos los departamentos de Bolivia así como las unidades dependientes del Instituto Nacional de Reforma Agraria, existe tres tipos de administradores (figura 3.1), los administradores de personal tiene la función de registrar, elaborar planillas y finiquitar contrato, el administrador de Control de personal esta a cargo del cumplimiento de horarios asignados así como la emisión de memorandum por cada atraso o falta al cumplimiento de las tareas de cada uno de los funcionarios, el administrador evaluador de personal tiene la función de controlar los impuestos de ley, informes por mes y la elaboración del plan operativo anual individual. Y por ultimo tenemos a los usuarios visitantes, son aquellos funcionarios que solo pueden verificar sus datos los documento que les faltan el termino de su contrato la fuente de su financiamiento

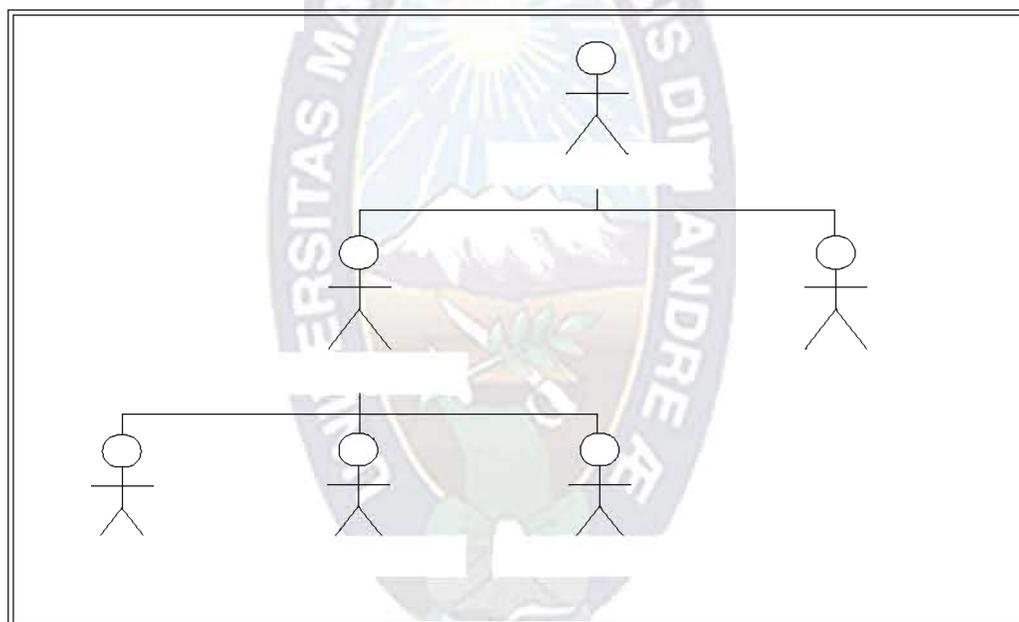


Figura 3.1 Actores del Sistema  
Fuente: [Elaboración Propia]

- **Requerimiento de Personal**

En este proceso tiene las siguientes características:

El instituto Nacional de Reforma Agraria solicita personal hace un comunicado a la Dirección de Recursos Humanos, se lanza la convocatoria la cual se publica en la prensa y por Internet en las paginas respectivas del Gobierno Nacional, la consta de unos requerimientos específicos para dicho cargo, se decepciona la documentación respectiva para una evaluación posterior, una de la opciones de la convocatoria es la de invitación publica a funcionarios que realizaron un anterior trabajo similar que de igual manera se realiza una evaluación necesaria para la convocatoria lanzada, se hace una evaluación a los funcionarios que se presentaron a la convocatoria que consta de tres pasos.

- Evaluación Curricular
- Evaluación Práctica o examen
- Evaluación personal

Por ultimo se publica el puntaje de cada uno de los funcionarios y se comunica al funcionario ganador de la convocatoria.

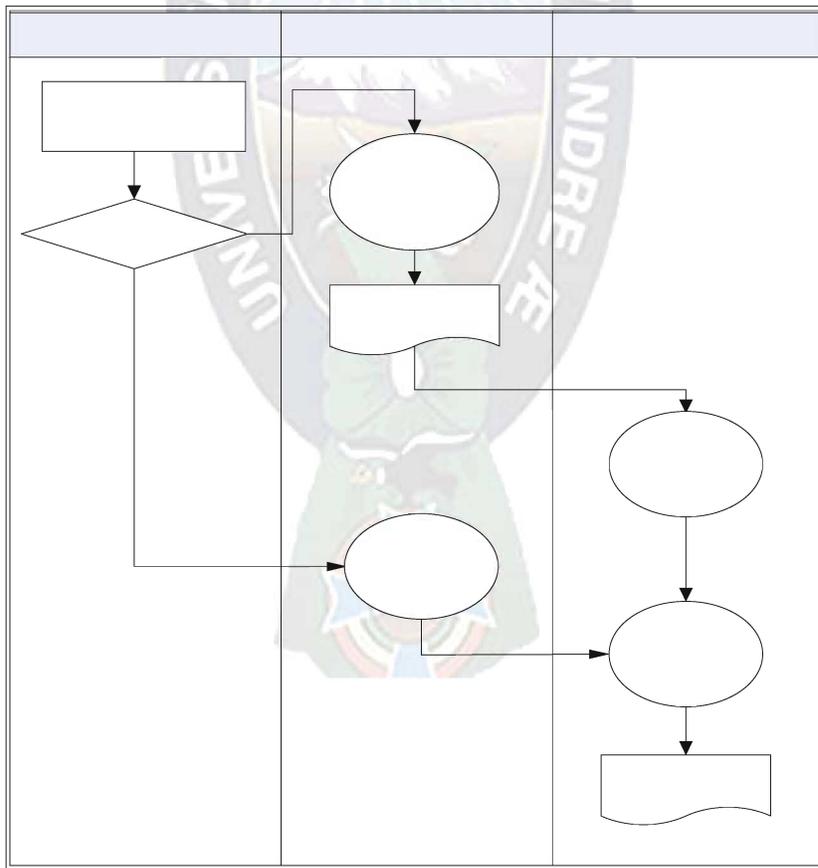


Figura 3.2 Diagrama Lógico de requerimiento de personal.

Fuente: [Elaboración Propia]

DIRECCIÓN O UNIDAD

PUBL

- **Registro de los funcionarios y los Administrativos**

En este proceso al funcionario se le comunica la unidad en la que desempeñara las funciones un horario, por si acepta el funcionario los horarios asignados se comunica la contratación, se verifica en el archivo de datos si encuentra o no, si esta dentro de la base de datos se elabora el contrato respectivo de lo contrario se habilita una carpeta y planillas con los datos del funcionario nuevo, para el contrato es necesario de las firmas de los inmediatos superiores por lo tanto se recaba las firmas necesarias y se verifica la documentación con todos los requerimientos de ley, se elabora una nomina de los funcionarios que se contrataron y cada uno se les asigna una tarjeta de asistencia en la cual constara los horarios de entrada y salida de cada funcionario. Y por ultimo se archiva la documentación ya sea digital y su carpeta de cada funcionario.





- **Control de Asistencia de personal.**

Una vez incorporado el nuevo funcionario se le asigna un código y se digitaliza el dedo pulgar derecho para la verificación de la asistencia de cada uno de los funcionarios (administrativos o eventuales) deben marcar su asistencia en el horario establecido por la Institución, consta de dos horarios, el primero son los horarios discontinuos, que se dividen en dos entradas y dos salidas con un descanso a medio día, el segundo horario es continuo esto quiere decir que solo tiene un marcado de entrada y salida, cada día se realiza una evaluación de los funcionarios, por retrasos, abandono de funciones en horarios de trabajo, no asistencia, por ultimo se realiza el informe de la asistencia de los funcionarios.

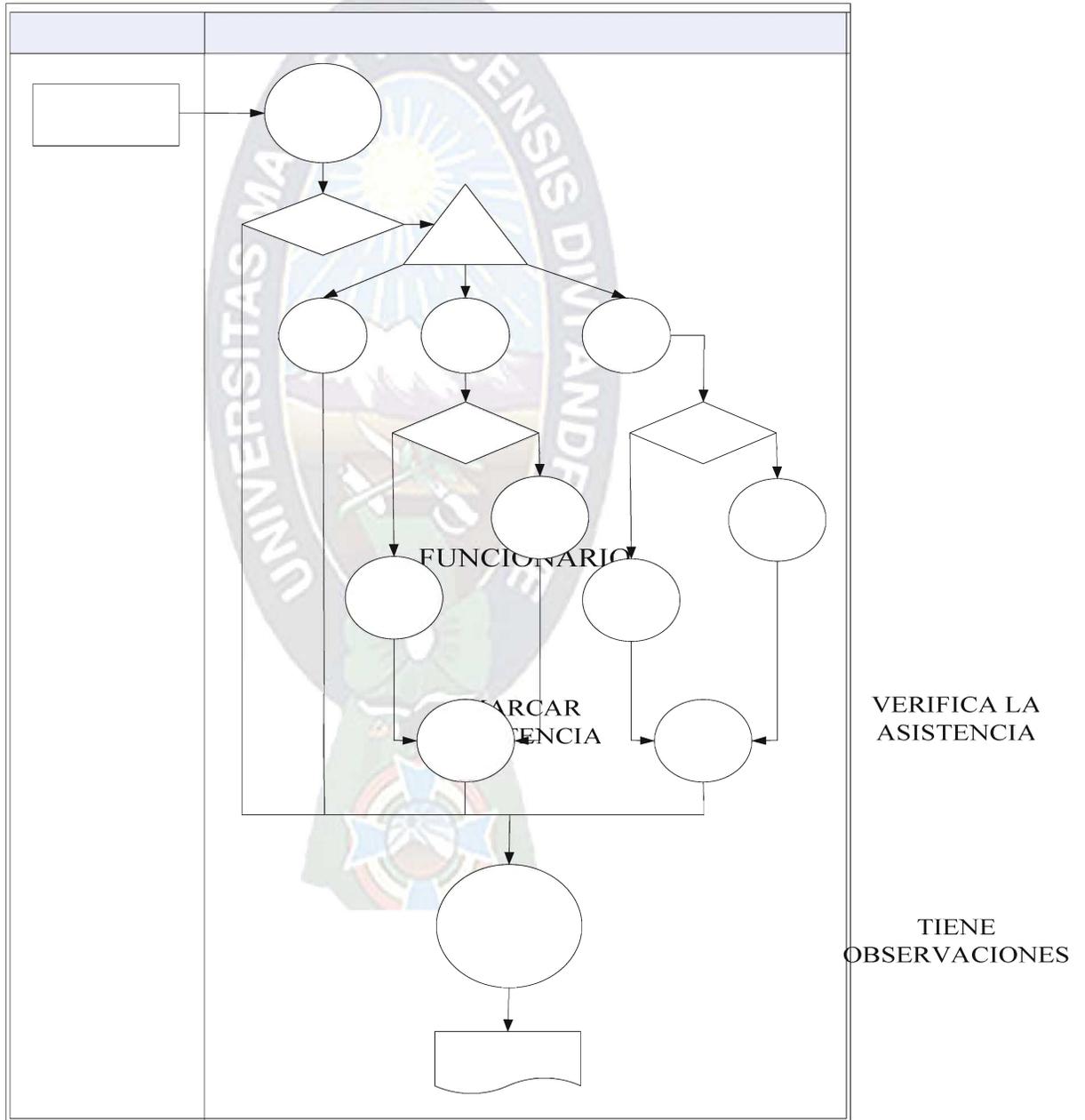


Figura 3.4 Diagrama Lógico de control de asistencia del personal

Fuente: [Elaboración Propia]

RETRASO

### 3.3.1.1 Identificación de Roles y Tareas

Para identificar los roles y las tareas de cada usuario se toma en cuenta a los usuarios del sistema su rol a si como la tarea que desempeña dentro del sistema de administración personal. Los usuarios no registrados los cuales denominaremos Visitante y los registrados que serán Administrador de usuarios, Administrador de personal, Administrador del control de personal y Administrador de la evaluación de desempeño.

#### **Roles y Tareas de los Usuarios:**

**Visitante.-** Son las personas que tendrán acceso al sistema vía Internet, este grupo de clientes denominados visitantes cumplen las siguientes tareas:

- Solicita a información personal.
- Solicita a información de la evaluación.
- Solicita a información informes mensuales.
- Solicita a nuevos proyectos.
- Solicita a convocatorias.

**Administrador de Usuario.-** Es la persona encargada de las siguientes tareas:

- Identificación de usuario.
- Envía una nota del registro a los usuarios de su password.
- Elimina a usuarios registrados.

**Administrador de Personal.-** Es la persona encargada de administrar los datos de todos los funcionarios de la institución y sus tareas son:

- Identificación de usuario.
- Registra los Datos de nuevos funcionarios.
- Modifica datos.
- Elimina los datos.
- Modifica los datos de la fuente de financiamiento.
- Modifica la unidad dependiente.
- Modifica su perfil de usuario.

**Administrador del Control de Personal.-** Es la persona encargada del control de asistencia de los funcionarios a los horarios asignados y sus tareas son:

- Identificación de usuario.
- Crea un código de huella digital.

- Verifica los horarios marcados.
- Elimina códigos repetidos o fuera de horario.
- Modifica su perfil de usuario

**Administrador de la Evaluación de Desempeño.-** Es la persona encargada de los archivos así como de la evaluación personal de todos los funcionarios de la institución y sus tareas son:

- Identificación de usuario.
- Actualiza la información de desempeño de los funcionarios.
- Actualiza la Documentación del Personal.
- Archiva los Documentos Pasados.
- Modifica su perfil de usuario.

### **3.3.1.2 Especificación de Escenarios**

#### **Administración de usuarios**

- El administrador de usuario deberá introducir una identificación y una contraseña para poder hacer uso del sistema en la parte de administración.
- Registra los datos del nuevo usuario.
- Asignara un rol al usuario registrado.
- Enviara una nota al usuario registrado indicándole su nombre de usuario y su password.
- Eliminará usuarios que ya no estén a cargo de ninguna área o término su contrato.
- Modificará roles de usuarios según crea conveniente.
- Podrá modificar su perfil de usuario.

#### **Administración de Personal**

- El administrador de Personal deberá introducir una identificación y una contraseña para poder hacer uso del sistema.
- Elaborara una nueva cuenta.
- Modificará y eliminará.
- Podrá realizar reportes.
- Podrá modificar su perfil de usuario.

### **Administración del Control de Personal**

- El administrador del control de personal deberá introducir una identificación y una contraseña para poder hacer uso del sistema
- Registra información del ingreso y salida del personal.
- Elimina información de marcado doble.
- Modifica información de las salidas con permiso o baja medica.
- Podrá modificar su perfil de usuario.

### **Administración de la Evaluación de Desempeño**

- El administrador de la Evaluación de Desempeño deberá introducir una identificación y una contraseña para poder hacer uso del sistema.
- Modificara la información de la página en la parte de la evaluación de desempeño los antecedentes de cada uno de los funcionarios, las instructivas de los distintos formularios.
- Podrá modificar su perfil de usuario.



### 3.3.1.3 Especificación de Casos de Uso

Para esta etapa diseñaremos los casos de uso de cada usuario con su respectiva documentación

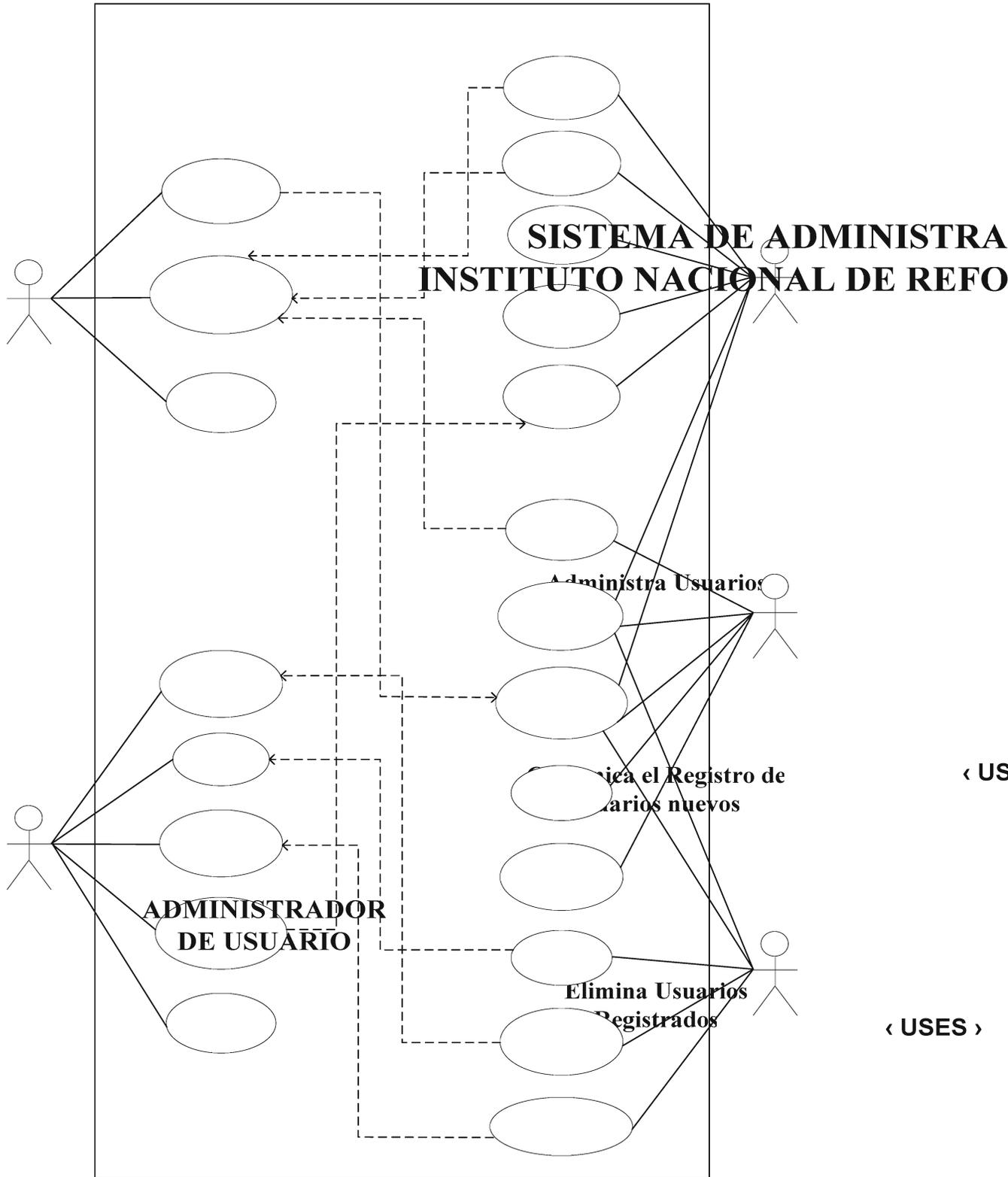


Figura: 3.7 Caso de Uso General  
Fuente: [Elaboración Propia]

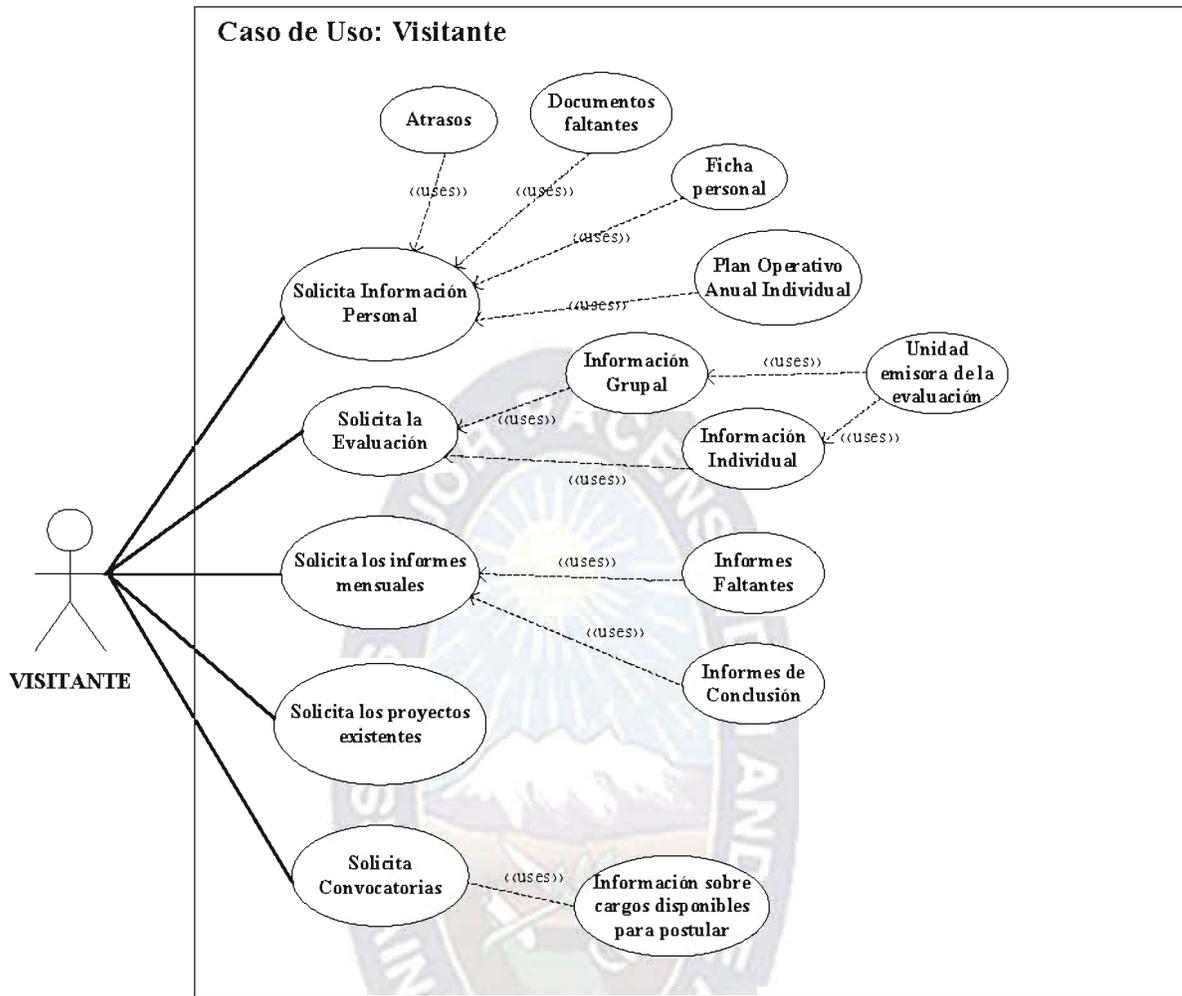


Figura: 3.8 Caso de Uso Visitante

Fuente: [Elaboración Propia]

### **Nombre de Caso de Uso.- Solicitud de información**

**Actores:** Visitante

**Propósito:** Brindar al usuario información de su documentación personal, la evaluación de desempeño que se le hizo, los informes mensuales así como los de conclusión de funciones, los nuevos proyectos a ejecutarse y las convocatorias a cargos disponibles dentro de la institución.

**Visión General:** El visitante hace uso del sistema a través del Internet y solicita información de de su documentación personal, la evaluación de desempeño que se le hizo, los informes mensuales así como los de conclusión de funciones, los nuevos proyectos a ejecutarse y las convocatorias a cargos disponibles dentro de la institución.

**Tipo:** Primario Esencial

### **Curso Típico de Eventos**

<b><u>Acción del Actor</u></b>	<b><u>Respuesta del Sistema</u></b>
1.- Selecciona el visitante a usuario como ingreso al sistema	2.- solicita clave de acceso
3.- Visitante ingresa clave de acceso.	4.- Mostrar en pantalla de sus datos personales
5.- Selecciona opción de información de evaluación	6.- Mostrar información solicitada
7.- click en volver a la página anterior	8.- Mostrar la página solicitada
9.- Selecciona opción de información de informes mensuales	10.- Mostrar información solicitada
11.- click en volver a la página anterior	12.- Mostrar la página solicitada
13.- Click en salir	

### **Curso Alternativo**

3.- Si falla la clave de ingreso mostrar mensaje de error de clave y volver a pedir clave de acceso o salir del sistema por ser un usuario no registrado o no autorizado.

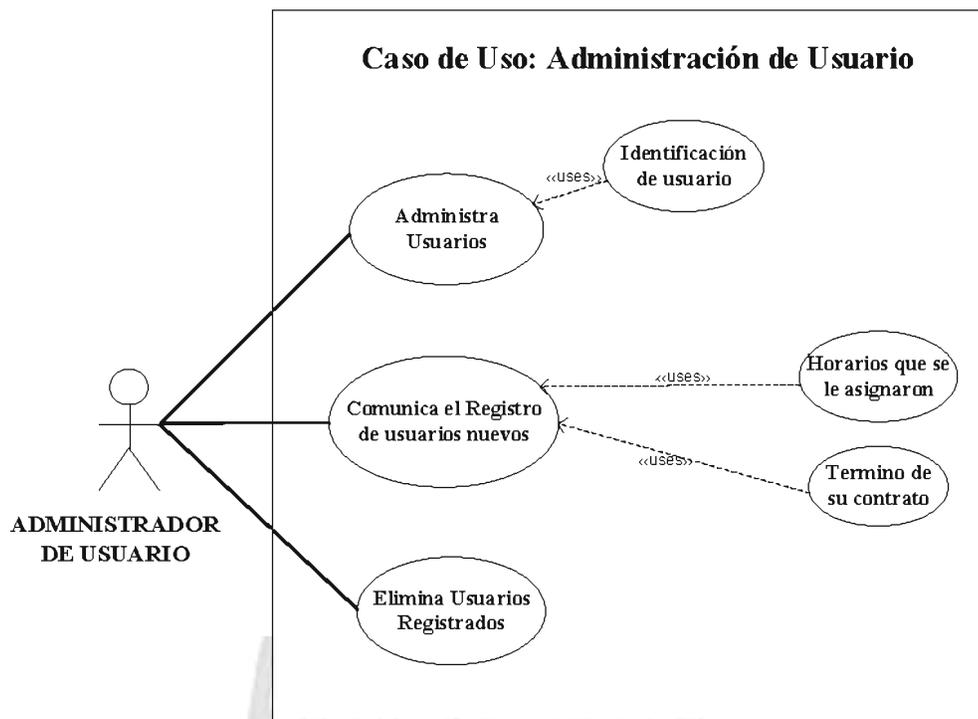


Figura: 3.9 Caso de Uso Administrador de Usuario  
Fuente [Elaboración Propia]

**Nombre de Caso de Uso.- Identificación de Usuario**

**Actores:** Administrador de Usuarios

**Propósito:** Permitir el acceso a los usuarios del sistema.

**Visión General:** El administrador podrá registrar o eliminar a un usuario sea administrador o usuario limitado, además de notificar su clave de acceso y su password.

**Tipo:** Primario Esencial

**Curso Típico de Eventos**

<b><u>Acción del Actor</u></b>	<b><u>Respuesta del Sistema</u></b>
1.- Selecciona opción identificación del usuario	2.- Captura selección
	3.- Mostrar pantalla de captura de datos del usuario
4.- Digitar datos del usuario	5.- Capturar datos del nuevo usuario
6.- Click en ingresa al sistemas	7.- Mostrar la pagina solicitada
8.- Click en salir	

**Curso Alternativo**

4.- Si algún dato esta en herrado el sistema muestra un mensaje de error.

6.- Si falla la grabación mostrar mensaje y realizar la operación de registro.

**Nombre de Caso de Uso.- Asignar horarios al Usuario**

**Actores:** Administrador de Usuario

**Propósito:** Asignarle horarios al usuario.

**Visión General:** Establecer cuales serán sus horarios del usuario registrado, dentro del sistema para el control respectivo.

**Tipo:** Primario Esencial

**Curso Típico de Eventos**

<b><u>Acción del Actor</u></b>	<b><u>Respuesta del Sistema</u></b>
1.- Seleccionar la opción	2.- Captura selección
	3.- Mostrar pantalla de la asignación de horarios
4.- Asignarle al usuario los horarios que cumplirá en sus funciones.	5.- Capturar datos
6.- Click en guardar datos	7.- Grabar datos en el sistema

**Curso Alternativo:**

7.- Si los datos fueron grabados correctamente se adicionaran en una lista la cual será visible para el administrador, si la asignación de horarios no se guardo correctamente el administrador deberá de intentarlo de nuevo.

**Nombre de Caso de Uso.- Notifica al usuario**

**Actores:** Administrador de Usuario

**Propósito:** Notificar al usuario de su registro y de sus funciones.

**Visión General:** Realizar la notificación al usuario, indicándole su nombre de usuario, su password y sus funciones.

**Tipo:** Primario Esencial

**Curso Típico de Eventos**

<b><u>Acción del Actor</u></b>	<b><u>Respuesta del Sistema</u></b>
1.- Seleccionar la opción Ver lista de Usuarios	2.- Capturar la selección
	3.- Mostrar pantalla de la lista de usuarios
4.- Seleccionar el link de correo electrónico del usuario	5.- Capturar selección
	6.- Mostrar la ventana para enviar correo
7.- Notificar al usuario de su registro indicándole el nombre de usuario, su password y sus funciones	
8.- Clic en enviar	9.- Envía el correo electrónico

**Curso Alternativo**

9.- Si el correo electrónico no fue enviado correctamente mostrar mensaje y volver a intentarlo.

**Nombre de Caso de Uso.- Eliminar usuario**

**Actores:** Administrador de Usuario

**Propósito:** Permitir la eliminación de un usuario.

**Visión General:** Realizar la eliminación de los datos de los usuarios

**Tipo:** Primario Esencia

**Curso Típico de Eventos**

<b><u>Acción del Actor</u></b>	<b><u>Respuesta del Sistema</u></b>
1.- Selecciona opción eliminar usuario	2.- Captura selección
	3.- Mostrar pantalla de eliminar datos
4.- Elimina datos de usuario	
5.- Click en eliminar datos	6.- Elimina datos en sistema

**Curso Alternativo**

6.- Si falla la eliminación mostrar mensaje y volver a realizar la operación

**Nombre de Caso de Uso.- Modificar Perfil de Usuario**

**Actores:** Administradores

**Propósito:** Permitir la modificación del perfil de usuario

**Visión General:** Realizar cambios en los datos de usuario según crea conveniente el usuario registrado.

**Tipo:** Primario Esencial

**Curso Típico de Eventos**

<b><u>Acción del Actor</u></b>	<b><u>Respuesta del Sistema</u></b>
1.- Selecciona la opción Modificar Perfil	2.- Captura selección
	3.- Mostrar la pantalla de modificación, los cuales están con datos actuales del usuario.
4.- Introducir nuevos datos	5.- Captura la selección
6.-Click en Subir Registro	7.- Guardar datos en sistema
8.- El usuario confirma los cambios	
9.- Click en actualizar	10.- Modificar datos en el sistema
11.- El usuario modifica password	
12 Click en Cambiar Contraseña	13.- Guardar datos en sistema

**Curso Alternativo**

7, 11,13.- Si falla la grabación mostrar mensaje y volver a realizar la operación

**Nombre de Caso de Uso.- Verificación de datos**

**Actores:** Usuarios Registrados

**Propósito:** Poner seguridad a cierto tipo de información

**Visión General:** Solo personal autorizado tendrá acceso a ciertos módulos esto de acuerdo a las tareas que tienen designadas.

**Tipo:** Primario Esencial

**Curso Típico de Eventos**

<b><u>Acción del Actor</u></b>	<b><u>Respuesta del Sistema</u></b>
1.- Selecciona opción ingresar	2.- Captura selección
	3.- Mostrar pantalla de solicitud de nombre y password
4.- Digitar datos solicitados	5.- Capturar datos
6.- Click en aceptar	7.- Permitir el acceso a otro tipo de información de acuerdo al tipo de usuario

**Curso Alternativo**

4.- Si algún dato esta en blanco el sistema muestra un mensaje y no continua.

5.- Si los datos no existen no permite seguir y lo informa.

6.- Si falla la conexión mostrar mensaje y volver a realizar la operación

### 3.3.1.4 Especificación de Diagramas de Iteración de Usuarios (UIDs)

Los UIDs nos permiten representar de forma más sencilla los casos de uso que realizamos en la etapa anterior.

**UID:** Solicitud de Información

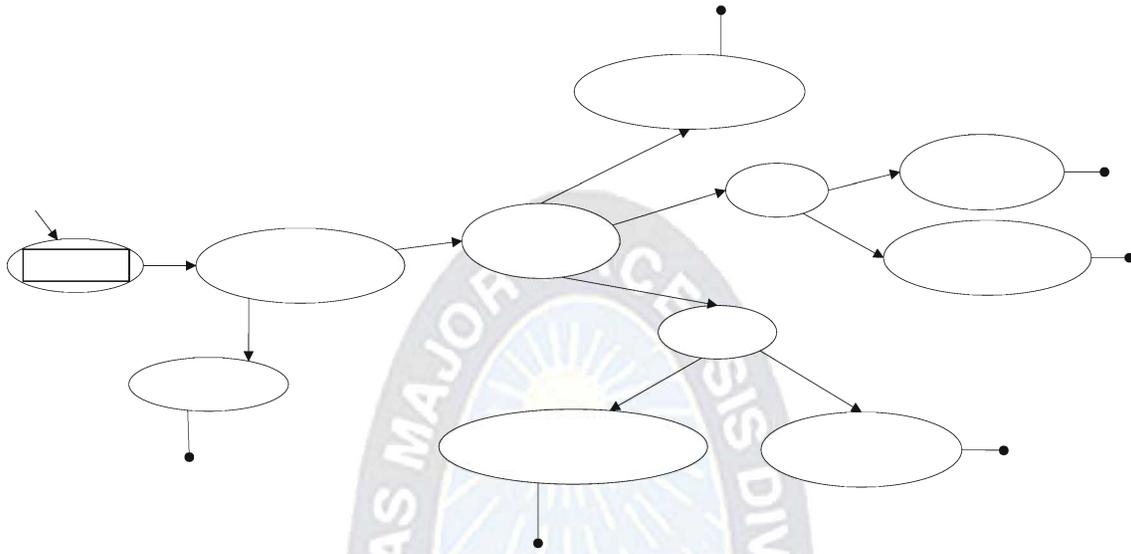


Figura: 3.10 UID para la solicitud de información

Fuente [Elaboración Propia]

**UID:** Administración de Indicadores

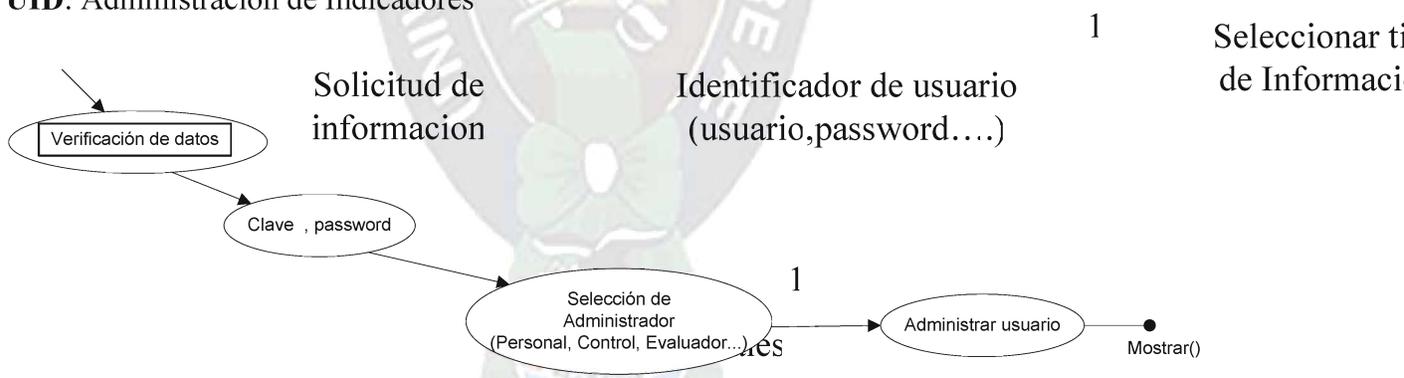


Figura: 3.11 UID para identificación de usuario

Fuente: [Elaboración Propia]

### 3.3.1.5 Validación de Casos de Uso y UIDs

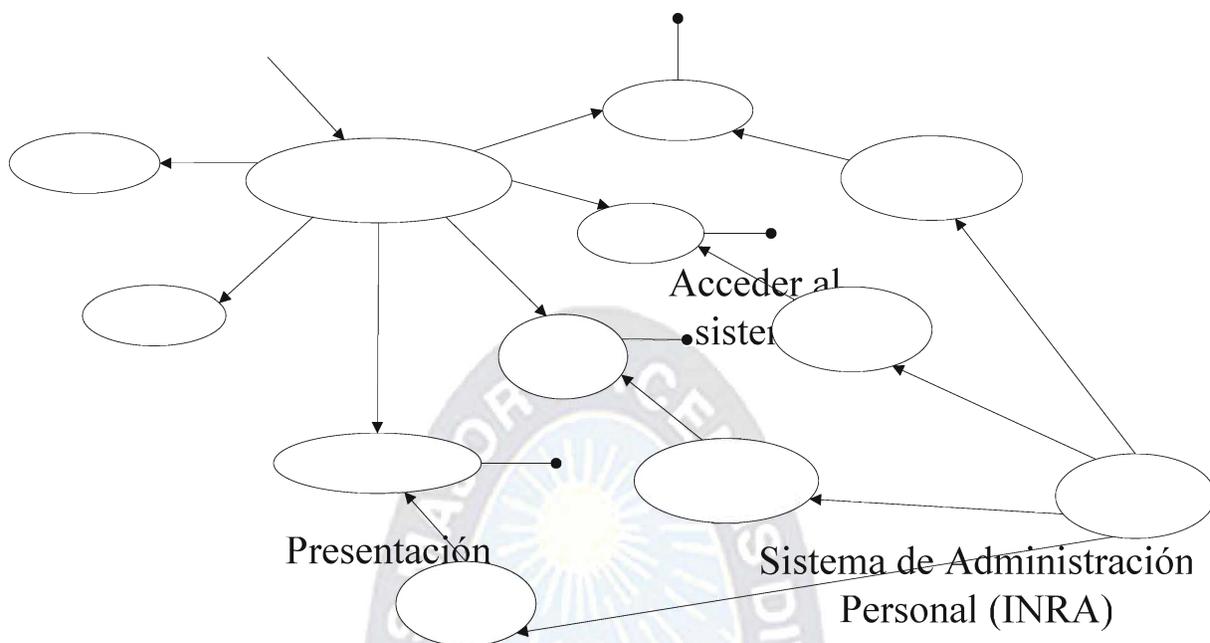


Figura: 3.12 UID Sistema de Administración Personal  
Instituto Nacional de Reforma Agraria  
Fuente [Elaboración Propia]  
Institucional

Datos  
Personales

Usuarios registrados

Mostrar ()

Administrar  
usuarios

### 3.3.2.- Modelo Conceptual.

En esta fase se desarrolla la aplicación en términos de objeto y la relación existente entre ellos, definiremos las clases para representar abstractamente la paliación.

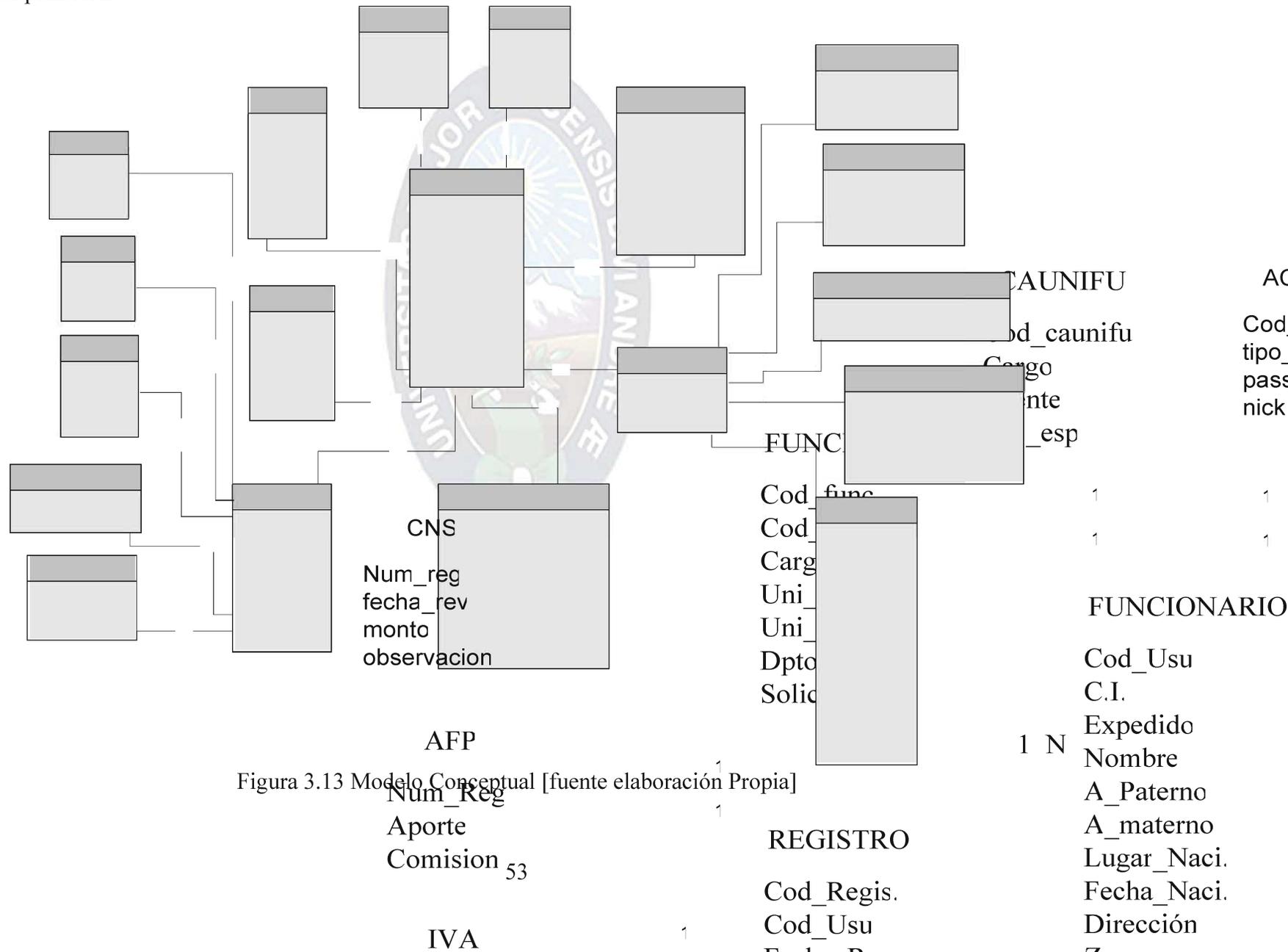


Figura 3.13 Modelo Conceptual [fuente elaboración Propia]

### 3.3.2.1 Tarjetas de Clases

Las siguientes tarjetas de clases apoyaran a la comprensión del modelo conceptual

Clase: funcionario		Clase: acceso	
Atributos: Cód_Usu string Ci int Expedido string Nombre string A_Paterno String A_Matemo String Lugar_Naci string Fecha_Naci string Dirección String Zona string Sexo string		Atributos: Cod_acceso string Tipo_usu string Password string Nick String	
Relacionado	Relación:	Relacionado	Relación:
Clases: Evaluación Asistencia Función	Administra Administra Administra	Clases: Usuario	Administra
Clase: Evaluación		Clase: Asistencia	
Atributos: Cod_eva string Cod_carpeta String		Atributos: Cod_control String Horarios string Permisos string Atraso string Faltas string	
Relación	Relación:	Relacionado	Relación:
Clases: Usuarios	Administra	Clases: Usuario	Administra
Clase: Función		Clase: Planilla	
Atributos: Cod_funcion string Uni_direc string Uni_espec string Dpto string Solicitud string		Atributos: Cod_planilla string Sueldos long int Remuneración long int Niveles string Finiquito long int	
Relación	Relación:	Relación	Relación:
Clases: Usuarios	Administra	Clases: Usuarios	Administra

Figura 3.14 Tarjetas de Clases Fuente: [Elaboración Propia]

### 3.3.2.2 Tarjetas de Relaciones

Relación Tiene Cardinalidad 1 a n	Relación Administra Cardinalidad 1 a n
Descripción: La tabla funcionarios se relacionar con la tabla acceso para poder asignar de esta manera los permisos dentro del sistema a los usuarios	Descripción: Un usuario registrado con un tipo de usuario podrá administrar la información de evaluación
Relaciona: Usuario      Con: acceso	Relaciona: acceso      Con: evaluación

Relación Administra Cardinalidad 1 a n	Relación Tiene Cardinalidad 1 a n
Descripción: El usuario registrado con el código de control de asistencia se realizara un control de asistencia en horarios establecidos.	Descripción: El administrador realizara la planilla de acuerdo a la evaluación, asistencia, etc.
Relaciona: acceso      Con: asistencia	Relaciona: sueldos      Con: planilla

Figura 3.15 Tarjetas de Relaciones Fuente: [Elaboración Propia]

### 3.3.2.3 Diagramas de Interacción.-

Los diagramas de interacción pueden ser Diagramas de Secuencia y Diagramas de Colaboración. Estos diagramas conforman la etapa del diseño de la aplicación, y se crean a partir de los diagramas de Casos de Uso y el Conceptual.

Diagrama de iteración: Caso de Uso Administración de usuarios  
Diagrama de Secuencia

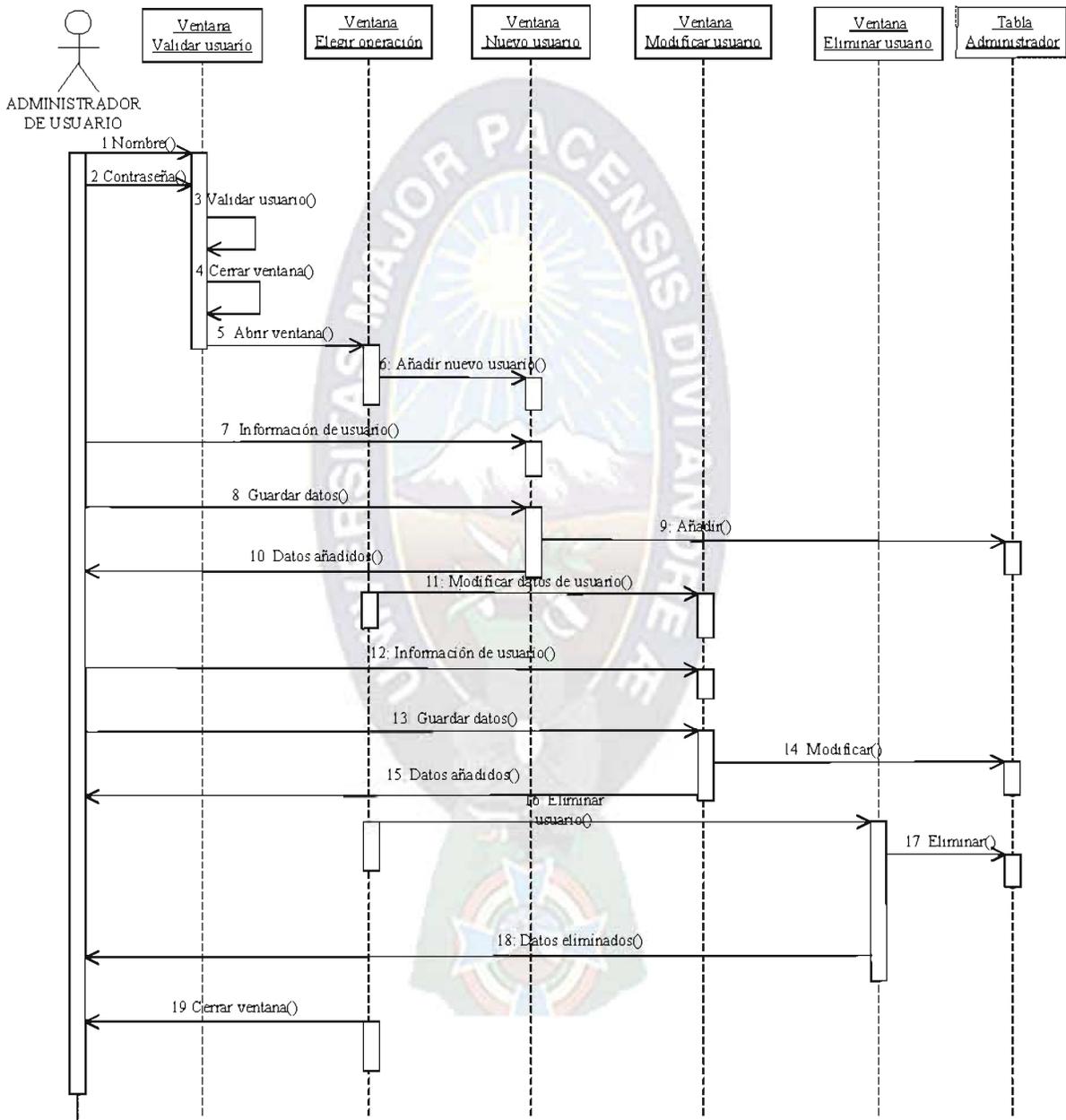


Figura 3.16 Diagrama de secuencia: Administración de usuarios  
Fuente: [Elaboración Propia]

Diagrama de iteración: Caso de Uso Administración de usuarios  
 Diagrama de Colaboración

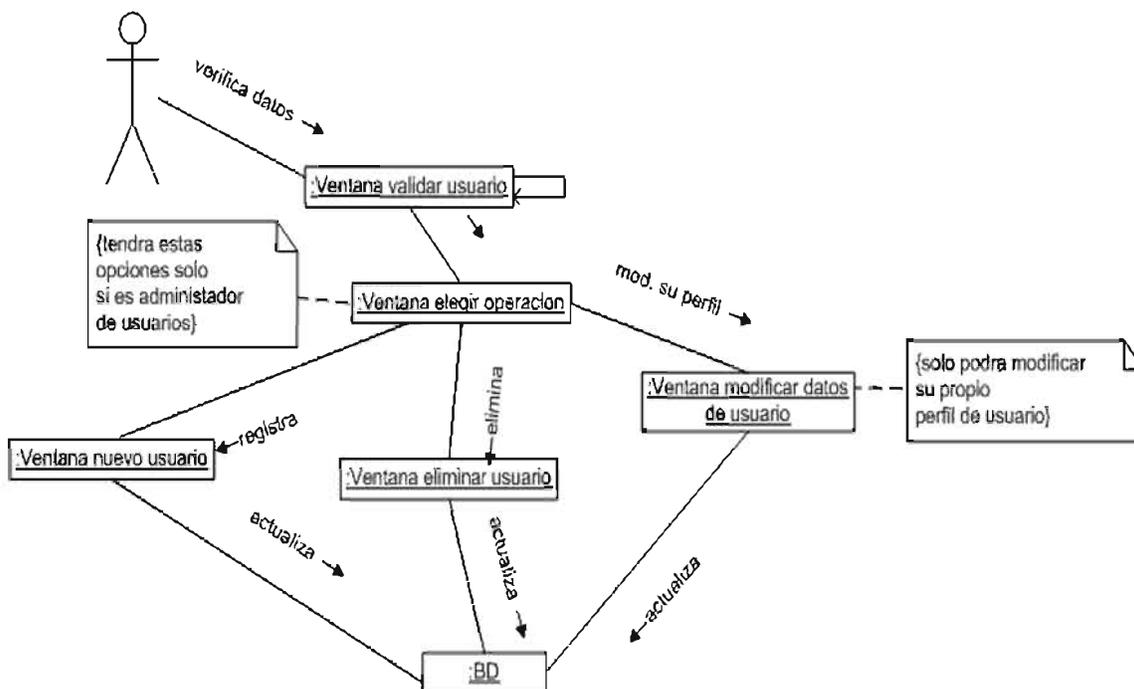


Figura 3.17 Diagrama de colaboración: Administración de usuarios

Fuente: [Elaboración Propia]

Diagrama de iteración: Caso de Uso Administración de usuarios  
 Diagrama de Estado

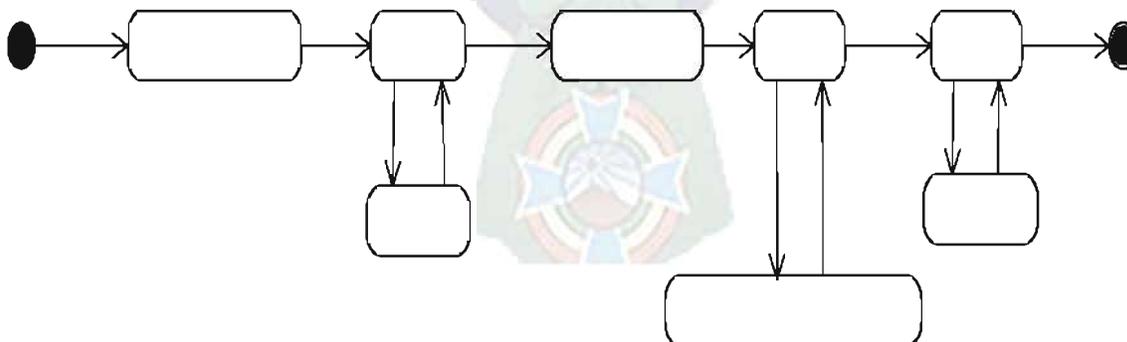


Figura 3.18 Diagrama de colaboración: Administración de usuarios

Fuente: [Elaboración Propia]

### 3.3.3 DISEÑO NAVEGACIONAL

#### 3.3.3.1 Esquema de Clases Navegacionales Visita General

El mapa de navegación general, muestra los módulos que accede cada uno de los funcionarios haciendo una distinción del tipo de usuario que existe en el Sistema de Administración Personal SAP.

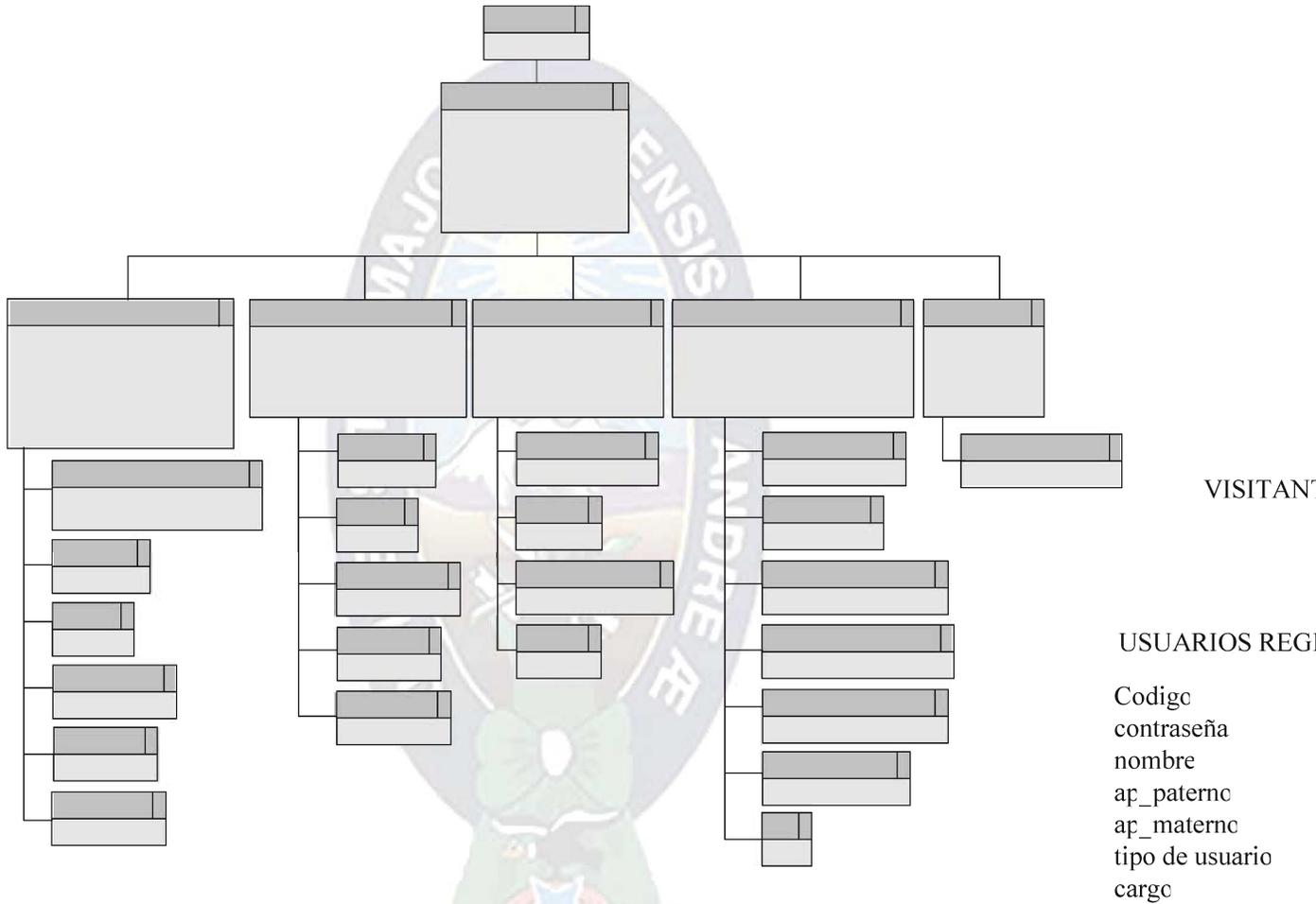


Figura 3.19 Esquema de Clase Navegacional Visita General  
Fuente: [Elaboración Propia]

ADMINSTRADOR DE PERSONAL .	ADMINSTRADOR DE USUARIO .	CONTROL DE CONTRASEÑAS .	BUSQUEDA .	ADICION .
Id	Id	Id		
contraseña	Contraseña	Contraseña		
Nombre	Nombre	Nombre		
Ap_paternc	Ap_paterno	Ap_paternc		
Ap_maternc	Cargo	Cargo		
ci	revisa	revisa		
cargc				
revisa				
Base de Datos				
Usuarios				

### 3.3.3.2 Esquema Navegacional de Contexto

#### Sección Información Institucional

Contexto navegacional de la información del Sistema de Administración Personal INRA (SAP).

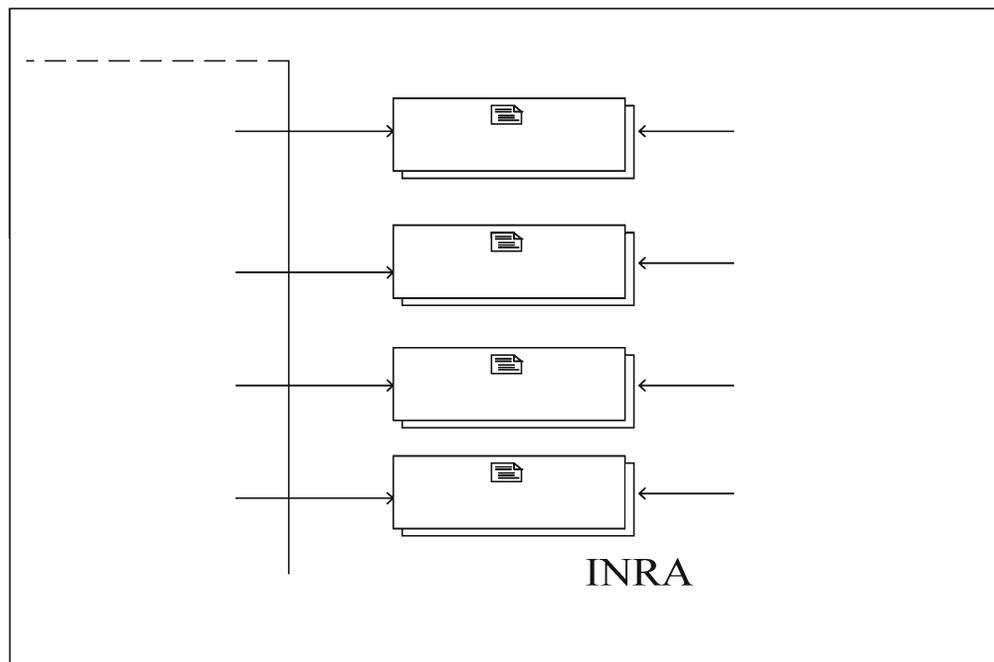


Figura: 3.20 Esquema de contexto navegacional para la información Institucional

Fuente: [Elaboración Propia]

### 3.3.4 DISEÑO DE INTERFAZ ABSTRACTA

El diseño de los ADV's permitirá representar de forma abstracta la interfase de las pantallas o módulos que tiene el Sistema de Administración de Personal del INRA..

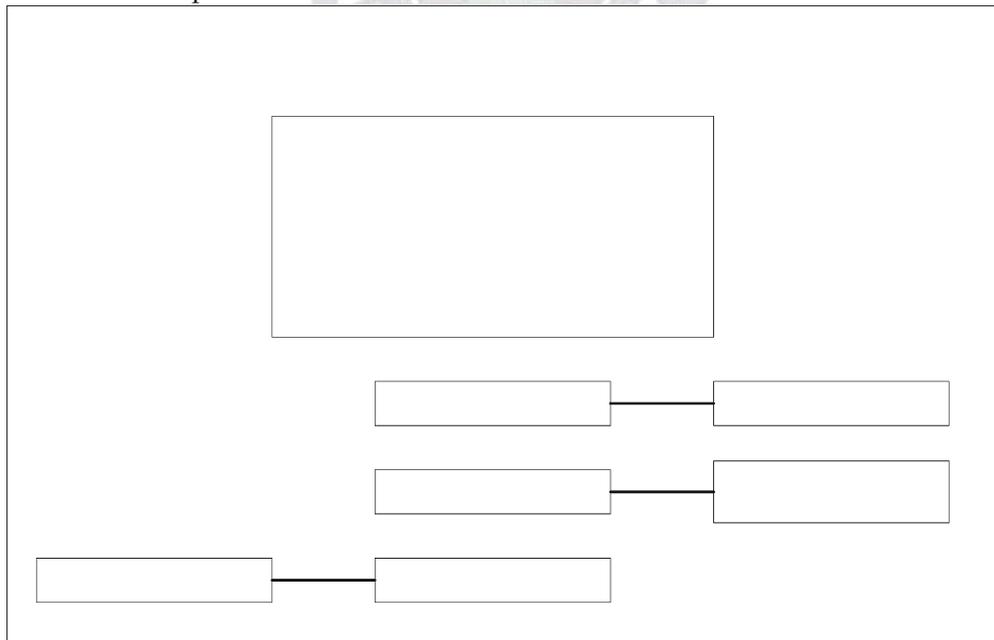
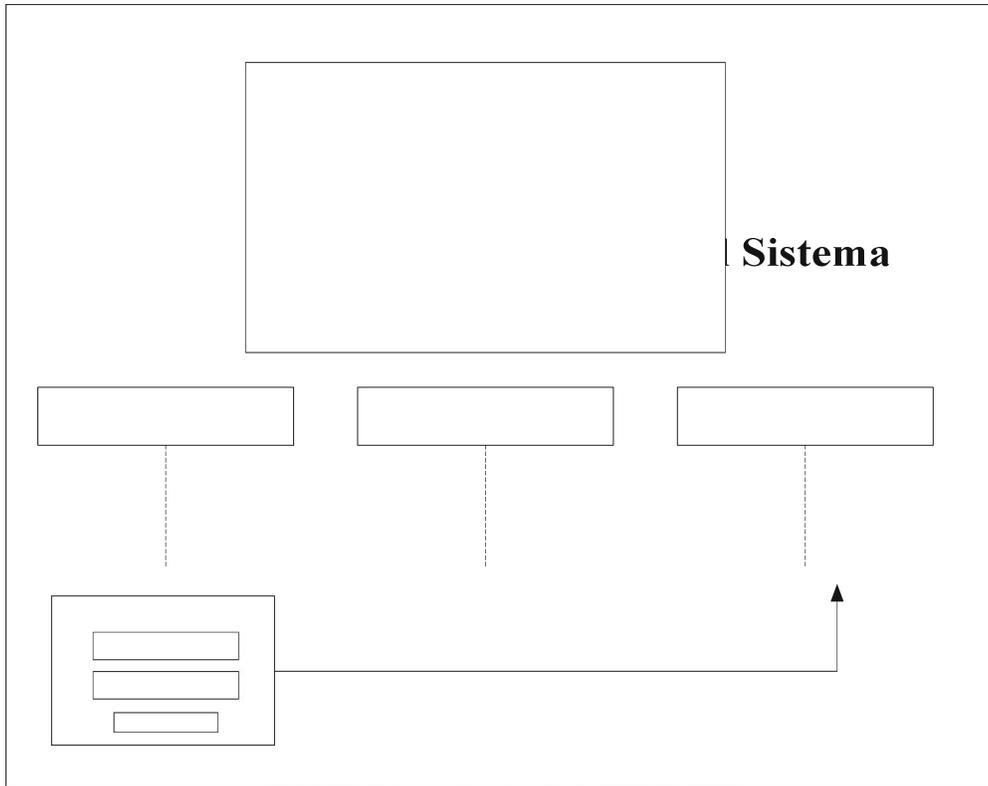


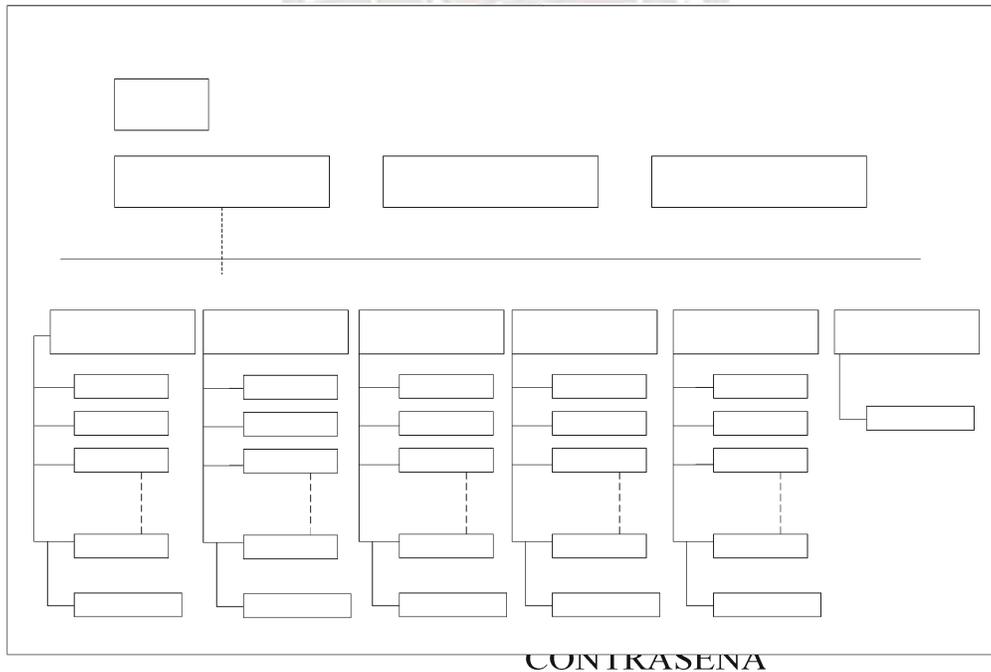
Figura: 3.21 ADV General del Sistema

Fuente: [Elaboración Propia]



ADV Log

Figura: 3.22 ADV Tipo de Usuario  
Fuente: [Elaboración Propia]



ADV CONT  
ASISTEN

Mouse C

CONTRASEÑA

Figura: 3.23 ADV Administración de Personal  
Fuente: [Elaboración Propia]

INGRESAR

### 3.3.4 FASE DE IMPLEMENTACION

#### 3.3.4.1 Diseño de interfaz del sistema

A continuación se presenta el diseño del sistema, solo se mostrara las interfaces más relevantes:

- Presentación de la página principal que podrá ser visitada por todo usuario



Figura: 3.24 Pagina principal

Fuente: [Elaboración Propia]

- Modulo donde se visualiza el tipo de usuario que ingresara al sistema, se tiene tres usuarios como se ve en la imagen.



Figura: 3.25 Pantalla del Tipo Usuarios

Fuente: [Elaboración Propia]

- Modulo de seguridad para el tipo de usuario que se tiene,.



Figura: 3.26 Pantalla de Acceso y Seguridad

Fuente: [Elaboración Propia]

- Modulo del administrador con el menú, búsqueda, adición, modificación, eliminación, consulta y salir.



Figura: 3.27 Pantalla de Menu del Administrador

Fuente: [Elaboración Propia]

➤ Pagina de afiliación de nuevo funcionario.

**SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN PERSONAL**

07:52:24

**DATOS PERSONALES:**

\*Carnet Identidad:

\*Cl\_Expedito:

\*Nombre (s):

\*Ap. Paterno:

Ap. Materno:

Lugar de Nacimiento:

\*Fecha de Nac.: (dd/mm/aaaa)

\*Sexo:

Domicilio:

Zona:

**REGISTRO DE ÍTEM**

\*Fecha de Registro(dd/mm/aa):

N\_Ítem:

Estado:

**DATOS DE CARGO Y UNIDAD:**

\*Cargo:

\*Unidad e Dirección:

\*Unidad Especifica:

\*Departamento:

Solicitud:

**REGISTRO DE CONTRATO**

\*Fecha de Ingreso de Contrato: (dd/mm/aaaa)

\*Fecha de Termina de Contrato: (dd/mm/aaaa)

Proceso de Contratación:

\*Haber Básico:

Condición:

\*Fuente:

Figura: 3.28 Pantalla de Adición de Datos del Funcionario

Fuente: [Elaboración Propia]

➤ Pantalla que muestra la consulta de los usuarios, donde muestra todos los datos personales así como de sus funciones y fechas de termino de contrato.

**SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN PERSONAL**

07:56:58

**DATOS DEL FUNCIONARIO**

DATOS DEL FUNCIONARIO		PROCESO DE CONTRATACIÓN			
CODIGO:					
CARNET IDENTIDAD:	GYM-3653449-2008-01-08	GYM-3653449-2008-03-11			
CL_EXPEDITO:	3653449	3653449	FECHA DE INGRESO:	2008-01-08	2008-03-11
Ap_PATERNO:	Ch	Ch	FECHA DE TERMINO:	2008-02-29	2008-12-31
Ap_MATERNO:	GARRON	GARRON	PROCESO DE CONTRATACION:	CONVOCATORIA PUBLICA	CP- BARRA 05/2008
NOMBRES:	YUCRA	YUCRA	HABER BASICO:	EXTENSA 015/2007	7000
LUGAR DE NACIMIENTO:	MARIA TERESA	MARIA TERESA	FUENTE:	4000	HOLANDA 121
FECHA DE NACIMIENTO:	1976-11-19	0000-00-00	CONDICION:	HOLANDA 121	EVENTUAL
ZONA:					
DOMICILIO:	FEMENINO	FEMENINO			
SEXO:					
REGISTRO DE FUNCIONARIO		UNIDAD CONTRADORA			
FECHA DE REGISTRO:	2008-01-08	2008-03-20	CARGO:	ASISTENTE Jurídico	RESPONSABLE DE BRIGADA
N_CONTRATO:	025	105	DIRECCION O UNIDAD:	DIRECCION DEPARTAMENTAL	(GERENTE HOLANDA)
N_ITEM:	0	0	UNIDAD ESPECIFICA:	ÁREAS BRIEVAS CHUQUISACA	DIRECCION DEPARTAMENTAL
ESTADO:	PASIVO	ACTIVO	DEPARTAMENTO:	CHUQUISACA	CHUQUISACA
	<a href="#">Volver a Buscar Cl</a>	<a href="#">volver al menu</a>			

Figura: 3.29 Pantalla de Datos Personales del Funcionario.

Fuente: [Elaboración Propia]

- Modulo de evaluación, se evalúa a cada uno de los funcionarios, se tiene varios formularios que debe presentar.

The screenshot shows a web browser window with the URL `http://ecallhost/tra/eval_personal`. The form is titled "Evaluación Personal" and contains the following sections:

- PERSONAL DATA:** CARNET IDENTIDAD (2003449), AP\_PATERNO (BARRON), AP\_MATERNO (YUCA), NOMBRES (MARIA TERESA), SEXO (FEMBRINO), CARGO (ASISTENTE Judicial), UNIDAD O DIRECCION (DIRECCION DEPARTAMENTAL), UNIDAD ESPECIFICA (AREAS NUEVAS CHUCUISCALA), DEPARTAMENTO (CHUCUISACA).
- EMPLOYMENT DETAILS:** FECHA DE INGRESO (2009-01-08), FECHA DE TERMINO (2009-02-29), PROCESO (CONVOCATORIA PUBLICA EXTERNA 0150007), SITUACION (EVENTUAL), MOTIVO DE BAJA (ACCIDENTO), FECHA DE BAJA (2009-02-02), CARTA DE RENUNCIA ().
- DOCUMENTACION:** CURRICULUM DOCUMENTADO, FECHA DE EMISION DE TITULO ACADEMICO (dd/mm/aa), FECHA DE EMISION DE TITULO NACIONAL (dd/mm/aa).
- FORMULARIOS:** FORMULARIO DE POSTULACION, FICHA PERSONAL, P.O.A.I., FORMULARIO DE NO DEUDOR.
- EVALUACION DE DESEMPEÑO:** INFORME MENSUAL (ENERO), INFORME MENSUAL (ENERO).
- DECLARACION DE BIENES Y SERVICIOS:** DECLARACION DE CONTRAVENCION, DECLARACION JURADA ANTES DE LA POSICION, DECLARACION JURADA DE CONCLUSION, DECLARACION JURADA VOLUNTARIA, DECLARACION JURADA DE ACTUALIZACION.
- IMPUESTOS Y FACTURAS:** NUMERO de NIT, NUMERO de FACTURA de CONSULTORES (1er TRIM., 2da TRIM., 3er TRIM., 4to TRIM.).
- SEGURO DE SALUD:** NUMERO de SEGURO, CENTRO DE SALUD, OBSERVACIONES.

Figura: 3.30 Pantalla de Evaluación Personal.  
Fuente: [Elaboración Propia]

## CAPITULO IV

### CONTROL DE CALIDAD, SEGURIDAD Y EL COSTO BENEFICIO DEL SOFTWARE

En este capítulo se evaluará el control de calidad, seguridad y el costo beneficio del sistema de administración personal y así verificar que el sistema logra satisfacer las necesidades de los usuarios establecidos.

#### 4.1 INTRODUCCION.-

Cuando se habla de calidad de software se refiere o quiere decir que miramos el valor técnico del producto, medido normalmente con expresiones matemáticas que incluyen *defectos* que se pueden presentar, *fallas* que sucede durante el funcionamiento y el *tiempo* en que se elaboro el software, los mismos que permiten evaluar la calidad del producto en este caso el software,

- "Conjunto de esfuerzos efectivos de los diferentes grupos de una organización para la integración del desarrollo, del mantenimiento y de la superación de la calidad de un producto, con el fin de hacer posible la fabricación y servicio a satisfacción completa del consumidor y al nivel más económico" [Feigenbaun, Deming y Juran]

Actualmente los temas relacionados con la calidad adquieren cada día mayor importancia especialmente en los sistemas de información para la Web. Estos sistemas ya no son considerados solo un medio de presentación estática, cada día se presentan con más funcionalidad y ya son comparables a aplicaciones con complejidad.

La calidad de un producto software esta directamente relacionada con la calidad del proceso utilizado. Es por esto que se utilizara la Metodología de Evaluación de Calidad de Sitios Web (Web-Site QEM) la cual realiza un enfoque sistemático, disciplinado y cuantitativo que se adecue a la evaluación, comparación y análisis de calidad de artefactos Web más o menos complejos.

#### 4.5 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE SITIOS WEB (WEB-SITE QEM)

Durante el proceso de evaluación y de acuerdo a los perfiles de usuario mencionados anteriormente y con el uso de la metodología Web-Site QEM, se evaluará la usabilidad, confiabilidad, funcionalidad y eficiencia, características que son las más relevantes según Olsina [OLSINA 99]

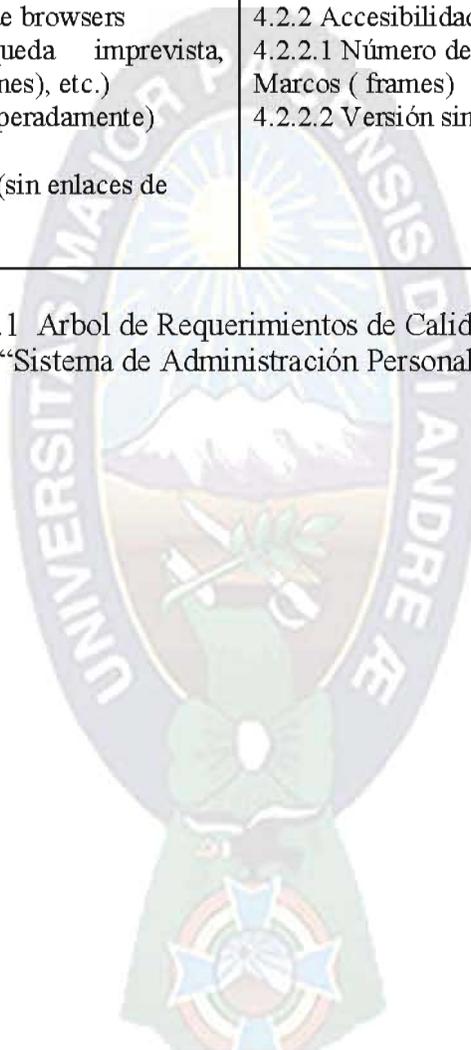
#### 4.5.1 Árbol de Características y Atributos

La siguiente tabla muestra el árbol de requerimientos de calidad [OLSINA 99]

1. Usabilidad	2. Funcionalidad
1.1 Comprensibilidad Global del Sitio	2.1 Aspectos de Búsqueda y Recuperación
1.1.1 Esquema de Organización Global	2.1.1 Mecanismo de Búsqueda en el Sitio Web
1.1.1.1 Mapa del Sitio	2.1.1.1 Búsqueda Restringida
1.1.1.2 Índice Alfabético	2.1.1.2 Búsqueda Global
1.1.2 Visita Guiada Orientada al Usuario	2.2 Aspectos de Navegación y Exploración
1.1.3 Mapa de Imagen (Edificio/Distritos)	2.2.1 Navegabilidad
1.2 Mecanismos de Ayuda y Retroalimentación en línea	2.2.1.1 Orientación
1.2.1 Calidad de la Ayuda	2.2.1.1.1 Indicador del Camino
1.2.1.1 Ayuda □subsista□ □io Orientada al Usuario	2.2.1.1.2 Etiqueta de la Posición Actual
1.2.1.2 Ayuda de la Búsqueda	2.2.1.2 Promedio de Enlaces por Página
1.2.2 Indicador de Última Actualización	2.2.2 Objetos de Control Navegacional
1.2.2.1 Global (de todo el sitio Web)	2.2.2.1 Permanencia y Estabilidad en la Presentación de los Controles Contextuales (Subsitio)
1.2.3 Directorio de Direcciones	2.2.2.1.1 Permanencia de los Controles Contextuales
1.2.3.1 Directorio E-mail	2.2.2.1.2 Estabilidad
1.2.3.2 Directorio TE-Fax	2.2.2.2 Nivel de Desplazamiento
1.2.4 Facilidad FAQ	2.2.2.2.1 Desplazamiento Vertical
1.2.5 Retroalimentación	2.2.2.2.2 Desplazamiento Horizontal
1.2.5.1 Comentarios/Sugerencias	2.2.3 Predicción Navegacional
1.3 Aspectos de Interfaces y Estéticos	2.2.3.1 Enlace con Título (enlace con texto explicatorio)
1.3.1 Cohesividad al Agrupar los Objetos de Control Principales	2.2.3.2 Calidad de la Frase del Enlace
1.3.2 Permanencia y Estabilidad en la Presentación de los Controles Principales	2.3 Aspectos del Dominio orientados al Usuario
1.3.2.1 Permanencia de Controles Directos	2.3.1 Relevancia de Contenido
1.3.2.2 Permanencia de Controles Indirectos	2.3.1.1 Información de Unidad Académica
1.3.2.3 Estabilidad	2.3.1.1.1 Índice de las Unidades
1.3.3 Aspectos de Estilo	2.3.1.2 Información de Licencias
1.3.3.1 Uniformidad en el Color de Enlaces	2.3.1.2.1 Información de los Requerimientos de Negocio
1.3.3.2 Uniformidad en el Estilo Global	2.3.1.2.2 Formulario para Adicionar/Modificar/Eliminar/Bajar
1.4 Misceláneas	2.3.1.3 Información de Infraestructuras
1.4.1 Soporte a Lenguaje Extranjero	2.3.1.3.1 Índice de Infraestructuras
	2.3.1.3.2 Descripción de Infraestructuras
	2.3.1.4 Información de Servicios al Usuario
	2.3.1.4.1 Información de Agenda de Actividades
	2.3.1.4.2 Información de Enlaces Importantes

<b>3. Confiabilidad</b>	<b>4. Eficiencia</b>
3.1 No Deficiencia 3.1.1 Errores de Enlaces 3.1.1.1 Enlaces Rotos 3.1.1.2 Enlaces Inválidos 3.1.1.3 Enlaces no Implementados 3.1.2 Errores o Deficiencias Varias 3.1.2.1 Deficiencias o cualidades ausentes debido a diferentes navegadores (browsers) 3.1.2.2 Deficiencias o resultados inesperados independientes de browsers (p.ej. errores de búsqueda imprevista, deficiencias con marcos (frames), etc.) 3.1.2.3 Nodos Destinos (inesperadamente) en Construcción 3.1.2.4 Nodos Web Muertos (sin enlaces de retorno)	4.1 Performancia 4.1.1 Páginas de Acceso Rápido 4.2 Accesibilidad 4.2.1 Accesibilidad de Información 4.2.1.1 Soporte a Versión sólo Texto 4.2.1.2 Legibilidad al desactivar la Propiedad Imagen del Browser 4.2.1.2.1 Imagen con Título 4.2.1.2.2 Legibilidad Global 4.2.2 Accesibilidad de Ventanas 4.2.2.1 Número de Vistas considerando Marcos ( frames) 4.2.2.2 Versión sin Marcos

Tabla: 4.1 Arbol de Requerimientos de Calidad para el “Sistema de Administración Personal”



## 4.2.2 Evaluación Elemental

A partir del árbol de calidad antes esquematizado, y para cada atributo cuantificable  $A_i$  debemos asociar y determinar la variable  $X_i$ , que tomará un valor real a partir de un proceso de medición. Además, para el rango de valores acordados para la variable  $X_i$ , por medio de un criterio elemental, se deberá hacer corresponder en una preferencia elemental  $I_{ei}$

A continuación se describe la forma de evaluación:

Satisfactorio [%]  $60 < IE \leq 100$

Insatisfactorio [%]  $0 < IE \leq 40$

Marginal [%]  $40 < IE \leq 60$

Donde IE representa la preferencia elemental.

**Título:** **Tabla de Contenido**; Código: (Figura 4.1) 1.1.3; Tipo: **Atributo**

Característica de más Alto Nivel: **Usabilidad**

Super-característica: **Esquema de Organización Global**

Definición / Comentarios: Es un mecanismo que permite estructurar el contenido de todo el sitio Web, permitiendo navegación directa. Está principalmente disponible en la página principal y resalta (parcialmente) la estructura jerárquica de la información de manera que los usuarios se familiaricen rápidamente de cómo el contenido está organizado en sub-sitios permitiendo además navegación directa a partir de sus elementos enlazados [ROSENFELD 98]. Tipo de Criterio Elemental: es un criterio binario, discreto y absoluto: sólo se pregunta si está disponible (1) o si no está disponible (0).

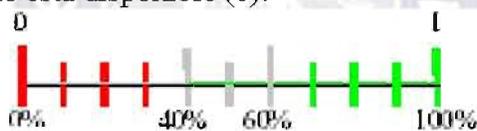


Figura 4.1 Rangos de Aceptabilidad de Preferencia de Calidad

Fuente [OLSINA 99]

Escala de Preferencia:

Tipo de Recolección de Datos: Manual

### 4.2.3 Evaluación Global

Aplicando un mecanismo de agregación paso a paso, los indicadores de calidad elementales deben agregarse usando una estrategia bottom-up para permitir el cálculo de las preferencias parciales respectivas. A su vez, repitiendo este proceso de agregación paso a paso, al final se genera la estructura de agregación de todo el sistema a evaluar.

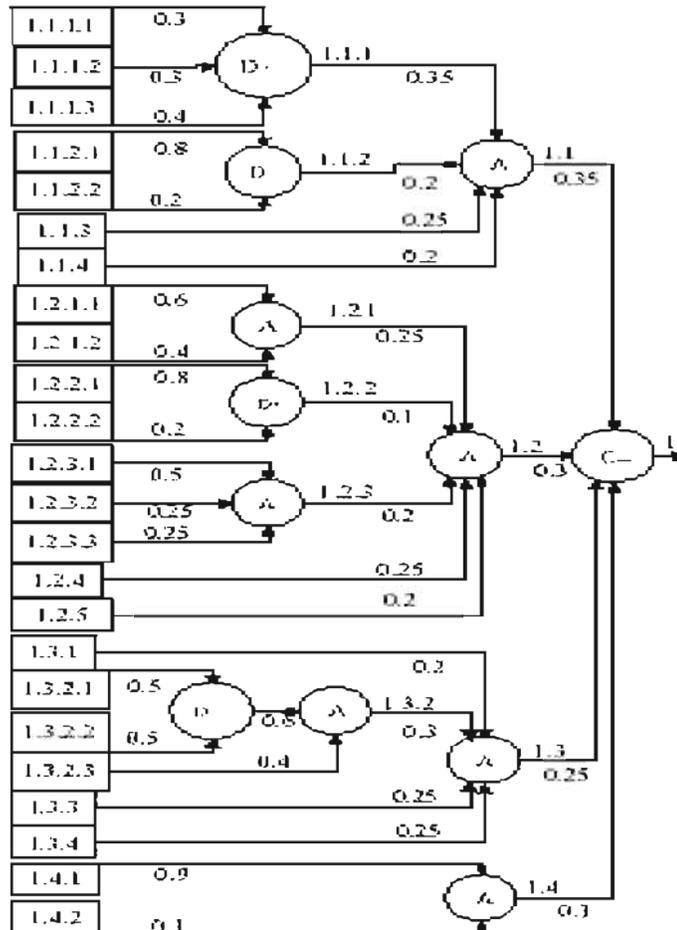


Figura: 4.2 Estructura de agregación para la característica De alto nivel denominada Usabilidad  
Fuente: [OLSINA 99]



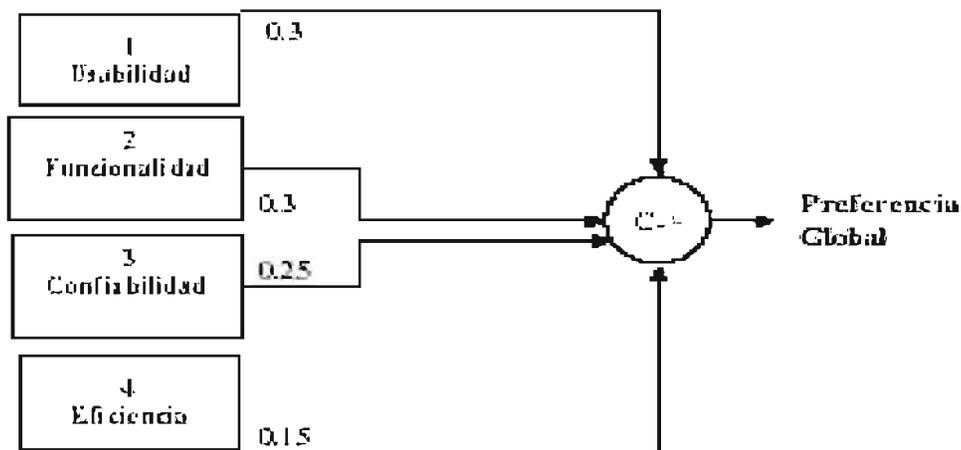


Figura: 4.6 Estructura de agregación de preferencias para las características de mas alto nivel, conforme un visitante general.  
[Fuente: OLSINA 99]

Por otra parte, una vez establecida la estructura de agregación, se debe llevar a cabo el proceso de cómputo de las preferencias globales de calidad para cada sitio. La preferencia global de calidad representa el grado de satisfacción de todas las necesidades involucradas.

#### 4.2.4 Evaluación Global de los Procesos

La evaluación de los procesos se realiza con la finalidad de obtener un indicador de calidad de la aplicación.

Aplicando el mecanismo de agregación paso a paso, las preferencias de calidad deben estructurarse de abajo hacia arriba.

Los valores obtenidos de los  $I_{ei}$ , de las tablas mostradas a continuación, son la base para la evaluación global de los procesos, recurriendo a los LPS (Logica Scoring of Preferente) con la función de la media potencia pesada (ver ecuación)

$$IG(r) = (P_1 I_{e1}^r + P_2 I_{e2}^r + \dots + P_m I_{em}^r)^{1/r} \quad ; \quad r \leq +\infty ; 0 \leq I_{ei} \leq 1 ; \mathbf{(1)}$$

Donde:

$$(P_1 + P_2 + \dots + P_m) = 1; P_i > 0; i = 1 \dots m$$

A continuación se especifican los atributos que fueron tomados en cuenta para realizar la evaluación de la calidad, a partir del árbol de requerimientos.

Código	Atributo	Definición	Tipo de Criterio Elemental	Iei (%)	Observaciones
1.1.1.1	Mapa del Sitio	Un mapa del Sitio es una representación con componentes gráficos, que muestra la estructura o arquitectura global (a menudo jerárquica) del sitio Web. Solo se pregunta si esta disponible (1) o si no esta disponible (0).	Es un criterio binario, discreto y absoluto.	100	Ninguna
1.1.1.2	Índice Alfabético	Un Índice Alfabético es un listado de Páginas que contiene el sitio en Orden Alfabético. Solo se pregunta si esta disponible (1) o si no esta disponible (0).	Es un criterio binario, discreto y absoluto.	0	No existe índice alfabético de las páginas del portal porque, no se lo vio muy necesaria su inclusión
1.1.2	Visita Guiada Orientada al Usuario	Una visita guiada indica donde uno se encuentra en la Página y donde puede ir según el tipo de usuario. Solo se pregunta si esta disponible (1) o si no esta disponible (0).	Es un criterio binario, discreto y absoluto.	0	El usuario no tendrá esta opción porque no tenderá a perderse.
1.1.3	Mapa de Imagen (Edificio/Distritos)	Un mapa de imagen es una imagen (talvez navegable), con funcione de ampliación (zooming); y/o visita virtual. Sea X=0 si esta disponible, X=1 disponible, permitiendo navegación no enlazada y X=2 disponible, permitiendo navegación enlazada y visita virtual.	Es un criterio multi-nivel, discreto y absoluto.	100	Se tiene mapas navegables de los distrito pero no así de la Infraestructura
1.2.1.1	Ayuda de operaciones orientada al Usuario	Es una ayuda que explica como realizar algunas operaciones dentro de la Página. Sea X=0 si no posee una Ayuda, X=1 si posee una Ayuda Explicatorio no muy completa y X=2 si posee una Ayuda completa.	Es un criterio multi-nivel, discreto y absoluto.	0	Esta ayuda es una ayuda que proporciona básicamente como tiene que realizar la búsqueda el usuario

1.2.1.2	Ayuda de la Búsqueda	Es una ayuda que explica como realizar Búsquedas dentro de la Página. Sea X=0 si no posee una Ayuda de Búsqueda, X=1 si posee una Ayuda de Búsqueda no muy completa y X=2 si posee una Ayuda de Búsqueda completa.	Es un criterio multi-nivel, discreto y absoluto.	0	Existe una ayuda de búsqueda no muy completa porque el buscador no es tan complejo hacia el usuario.
1.2.2.1	Actualización Global (de todo el sitio Web)	Permite verificar la última fecha de actualización. Solo se pregunta si esta disponible (1) o si no está disponible (0).	Es un criterio binario, discreto y absoluto.	100	Ninguna
1.2.3.1	Directorio E-mail	Es el lugar en el sitio donde se agrupan las direcciones electrónicas para enviar E-mail (como mecanismo de retroalimentación). Solo se pregunta si esta disponible (1) o si no está disponible (0).	Es un criterio binario, discreto y absoluto.	100	Ninguna
1.2.3.2	Directorio TE-Fax	Es el lugar del sitio donde se agrupan las direcciones números para contactarse vía telefónica o por medio de Fax. Solo se pregunta si esta disponible (1) o si no está disponible (0).	Es un criterio binario, discreto y absoluto.	0	No se incluyo este modulo
1.2.4	Facilidad FAQ	Esto mide si el Sitio Web es capaz de responder a las preguntas mas frecuentes del usuario. Solo se pregunta si es capaz (1) o si no es capaz (0).	Es un criterio binario, discreto y absoluto.	0	No se incluyo un módulo para que el sistema responda preguntas frecuentes.
1.2.5.1	Comentarios y Sugerencias	Representa un formulario el cual el usuario puede llenar y puede hacer alguna sugerencia o comentario al Web master.	Es un criterio binario, discreto y absoluto.	100	Ninguna
1.3.1	Cohesividad al Agrupar los Objetos de Control Principales	Representa que los objetos del menú principal deben estar agrupados de manera adecuada.	Es un criterio binario, discreto y absoluto.	100	Ninguna

1.3.2.1	Permanencia de Controles Directos	Este atributo representa la permanencia directa de los controles del menú principal del sitio que permiten navegación.	Es un criterio binario, discreto y absoluto.	100	Ninguna
1.3.2.2	Permanencia de Controles Indirectos	Es un control o referencia indirecta a la página Principal. Solo se pregunta si esta disponible (1) o si no está disponible (0).	Es un criterio binario, discreto y absoluto.	100	Ninguna
1.3.2.3	Estabilidad	Se refiere a la ubicación de los controles principales directos o indirectos en los nodos del sitio. Un control es estable si se encuentra siempre en la misma ubicación al navegar por los nodos. Solo se pregunta si esta siempre en la misma ubicación (1) o si no lo está (0).	Es un criterio binario, discreto y absoluto.	100	Ninguna
1.3.3.1	Uniformidad en el Color de Enlaces	Se refiere si todos los enlaces que posee el sitio Web son de un mismo color. Se empleará la experiencia del evaluador para ver si todos los enlaces son de un mismo color (1) o si no lo son (0).	Es un criterio de referencia de calidad directa.	100	Ninguna
1.3.3.2	Uniformidad en el Estilo Global	Se refiere si todo el Sitio Web posee una uniformidad de color, estilo y fuente. Sea X=0 si no posee una uniformidad de estilo, X=1 si posee parcialmente una uniformidad de estilo y X=2 si posee una uniformidad de estilo total.	Es un criterio multi-nivel, discreto y absoluto.	100	Ninguna
1.4.1	Soporte a Lenguaje Extranjero	Este atributo modela la disponibilidad parcial o total de lenguajes extranjeros soportados por el sitio web. No se computa el lenguaje nativo como lenguaje extranjero. Sea X=0 si no soporta lenguajes extranjeros, X=1 si soporta parcialmente lenguajes extranjeros y X=2 si tiene un soporte total de lenguajes extranjeros.	Es un criterio multi-nivel, discreto y absoluto.	0	No existe soporte a lenguaje extranjero.

Tabla 4.2 Evaluación elemental de Usabilidad

Fuente: [Elaboración Propia]

A continuación se muestra valores de los criterios elementales para cada uno de los atributos de la característica de Funcionalidad. Estos valores se obtuvieron a partir de los criterios de Preferencia Elemental.

Código	Atributo	Definición	Tipo de Criterio Elemental	Iei (%)	Observaciones
2.1.1.1	Búsqueda Restringida	Búsqueda de un elemento particular de la aplicación	Es un criterio elemental binario	100	Ninguna
2.1.1.2	Búsqueda Global	Búsqueda en la aplicación	Es un criterio multi-nivel, absoluto, discreto	60	No se hace una búsqueda global porque existen distintos usuarios, y la información privilegiada y la ocasional podrían confundirse.
2.2.1.1.1	Indicador del Camino	Indica en que posición de la Página uno se encuentra	Es un criterio elemental binario	100	Ninguna
2.2.1.1.2	Etiqueta de la Posición Actual	Indica un título o etiqueta en la página donde uno se encuentra	Es un criterio elemental binario	100	Ninguna
2.2.1.2	Promedio de Enlaces por Página	Da una idea sobre la cantidad de puntos de partida en una página, que indica como una página esta interconectada hacia los nodos destino	Es un criterio multi-nivel, absoluto, discreto	0	No se implemento un modulo para mostrar cuantos enlaces tiene la página.
2.2.2.1.1	Permanencia de los Controles Contextuales	Es la permanencia de los controles de navegación de un subsitio, de modo que los visitantes tengan acceso permanente a los principales nodos del sitio, y realizando el menor esfuerzo cognitivo y de ajuste de interfaces.	Es un criterio multi-nivel, absoluto, discreto	100	Ninguna

2.2.2.1.2	Estabilidad	Se refiere a la ubicación de los controles en los nodos del subsitio, Un control es estable si se encuentra siempre en la misma ubicación durante la navegación de los sub-sitios	Es un criterio multi-nivel, absoluto, discreto	100	Ninguna
2.2.2.2.1	Desplazamiento Vertical	Nivel de desplazamiento vertical que el visitante debe realizar para ajustar la interfase (considerando 640 x 480) como la mínima resolución.	Es un criterio variable normalizada	100	Ninguna
2.2.2.2.2	Desplazamiento Horizontal	Nivel de desplazamiento horizontal que el visitante debe realizar para ajustar la interfase (considerando 640 x 480) como la mínima resolución.	Es un criterio variable normalizada	100	Ninguna
2.2.3.1	Enlace con Título	Este atributo trata de predecir los temas o contenidos que están asociados al enlace	Multi-nivel, absoluto, discreto	60	No se encuentran en todas las paginas del sistema
2.2.3.2	Calidad de la Frase del Enlace	Cuando los enlaces no son suficientemente descriptivos, el visitante podría no tener una buena pista respecto de lo que dichos enlaces significan, principalmente cuando no hay un buen contexto. Por lo tanto, se tiene una buena frase del enlace si es auto-descriptiva (significativa cuando se lee fuera de contexto), es concisa y única.	Es un criterio multi-nivel, absoluto, discreto	60	Es probable que algunos enlaces no sean comprendidos muy rápidamente
2.3.1.1.1	Índice de las Unidades	Es una representación del listado de Unidades que existe en la aplicación. Solo se pregunta si esta cuenta con información (1) o si no cuenta con este atributo (0).	Es elemental binario, discreto, absoluto	100	Ninguna
2.3.1.2.1	Información de los Requerimientos de Negocio	Es una representación de los Negocios que existe en la aplicación. Solo se pregunta si esta cuenta con información (1) o si no cuenta con este atributo (0).	Es elemental binario, discreto, absoluto	100	Ninguna
2.3.1.2.2	Formulario para Adicionar / Modificar / Eliminar / Bajar	Es la representación de algún Formulario para la realización de distintas acciones, que exista en la aplicación. Solo se pregunta si esta cuenta con información (1) o si no cuenta con este atributo (0).	Es un criterio elemental binario, discreto, absoluto	100	Ninguna

2.3.1.3.1	Índice de Infraestructuras	Es una representación del listado de Infraestructuras que existe en la aplicación. Solo se pregunta si esta cuenta con información (1) o si no cuenta con este atributo (0).	Es un criterio elemental binario, discreto, absoluto	100	Ninguna
2.3.1.3.2	Descripción de Infraestructuras	Es una representación de las Infraestructuras que existe en la aplicación. Solo se pregunta si esta cuenta con información (1) o si no cuenta con este atributo (0).	Es un criterio elemental binario, discreto, absoluto	100	Ninguna
2.3.1.4.1	Información de Unidades	Es una representación de las Unidades que existe en la aplicación. Solo se pregunta si esta cuenta con información (1) o si no cuenta con este atributo (0).	Es un criterio elemental binario, discreto, absoluto	100	Ninguna
2.3.1.4.3	Información de Otras Infraestructuras	Es una representación de Otras Infraestructuras que existe en la aplicación. Solo se pregunta si esta cuenta con información (1) o si no cuenta con este atributo (0).	Es un criterio elemental binario, discreto, absoluto	100	Ninguna
2.3.1.4.4	Información de Agenda de Actividades	Es una representación de la Agenda de Actividades que existe en la aplicación. Solo se pregunta si esta cuenta con información (1) o si no cuenta con este atributo (0).	Es un criterio elemental binario, discreto, absoluto	0	No se cuenta con este modulo
2.3.1.4.5	Información de Enlaces Importantes	Es una representación de los Enlaces Importantes que existe en la aplicación. Solo se pregunta si esta cuenta con información (1) o si no cuenta con este atributo (0).	Es un criterio elemental binario, discreto, absoluto	100	Ninguna

Tabla 4.3 Resultados de evaluaciones elementales de Funcionalidad  
Fuente: [Elaboración Propia]

A continuación se muestra valores de los criterios elementales para cada uno de los atributos de la característica de Confiabilidad. Estos valores se obtuvieron a partir de los criterios de Preferencia Elemental.

Código	Atributo	Definición	Tipo de Criterio Elemental	Iei (%)	Observaciones
3.1.1.1	Enlaces Rotos	Se mide la cantidad de enlaces que están rotos. Se utiliza la siguiente fórmula: $X=100-(ER*100/ET)*10$ Donde ER= Cantidad total de enlaces rotos ET= Cantidad total de enlaces $X= 100-0 = 100$	Variable Normalizada, continua, absoluta	100	Ninguna
3.1.1.2	Enlaces Inválidos	Se mide los enlaces que no son válidos. Se utiliza la siguiente fórmula: $X=100-(EI*100/ET)*10$ Donde EI= Cantidad total de enlaces inválidos ET= Cantidad total de enlaces $X= 100-0 = 100$	Variable Normalizada, continua, absoluta	100	Ninguna
3.1.1.3	Enlaces no Implementados	Se mide los enlaces en el Sitio Web. Sea $X=0$ si existen enlaces no implementados, $X=1$ si existen algunos enlaces implementados y $X=2$ si todos los enlaces están implementados.	Multi-nivel, discreto, absoluto	100	Ninguna
3.1.2.1	Deficiencias o cualidades ausentes debido a diferentes navegadores (browsers)	Representa la existencia de alguna deficiencia en la presentación del portal web, debido a diferentes navegadores. Sea $X=0$ si no existen deficiencias en la presentación, $X=1$ si existen deficiencias de forma parcial $X=2$ la presencia total del atributo.	Es un criterio de multi-nivel, discreto, absoluto	60	Debido a los diferentes navegadores el sistema tal vez presente deficiencias

3.1.2.2	Deficiencias o resultados inesperados independientes de browsers (p.ej. errores de búsqueda imprevistos, deficiencias con marcos (frames), etc.)	Se mide si existe una mala presentación del sitio Web sin que afecte el navegador que utilizamos.	Es un criterio de referencia de calidad directa	100	Ninguna
3.1.2.3	Nodos Destinos (inesperadamente) en Construcción	Este atributo indica si existen páginas en construcción. La fórmula para computar la variable es: $X=100-(NC*100/NT)*10$ En donde si: NC= Número de Nodos en construcción encontrados NT= Número total d nodos del sitio Si $X<0$ entonces $X=0$ $X= 100-0 = 100$	Criterio de variable normalizada	100	Ninguna
3.1.2.4	Nodos Web Muertos (sin enlaces de retorno)	Este atributo indica si existe nodos del Portal muertos o sea sin funcionamiento y la fórmula para computar la variable es: $X=100-(NM*100/NT)*10$ En donde si: NC= Número de Nodos muertos encontrados NT= Número total de nodos del sitio Si $X<0$ entonces $X=0$ $X= 100-0 = 100$	Criterio de variable normalizada	100	Ninguna

Tabla 4.4 Resultados de evaluaciones elementales de Confiabilidad  
Fuente: [Elaboración Propia]

A continuación se muestra valores de los criterios elementales para cada uno de los atributos de la característica de *Eficiencia*. Estos valores se obtuvieron a partir de los criterios de Preferencia Elemental.

Código	Atributo	Definición	Tipo de Criterio Elemental	Iei (%)	Observaciones
4.1.1	Páginas de Acceso Rápido	Se mide el tamaño de todas las páginas de la aplicación considerando todos sus componentes. Tamaño aceptable 35,2 Kb, requiere 20 segundos. Para bajar a una tasa de 14400 bps. X=0 si no cuenta con páginas de acceso rápido de forma total, entonces Iei=0% X=1 si cuenta con páginas de acceso rápido de forma parcial, entonces Iei=60% X=2 si cuenta con páginas de acceso rápido de forma total, entonces Iei=100%	Multi-nivel discreto absoluto	60	Se pondero con este valor porque todas las páginas poseen una gran rapidez de acceso y velocidad para bajar la misma, pero tarda un poco porque en el portal se utilizo.
4.2.1.1	Soporte a Versión sólo Texto	Representa la accesibilidad a información que esta en las Páginas. Es relevante que la Página sea editada en versión de solo texto. X=0 si no está preparado para versión solo texto, entonces Iei=0% X=1 si esta preparado parcialmente entonces Iei=60% X=2 si está preparado para versión solo texto de manera total, entonces Iei=100%	Multi-nivel discreto absoluto	60	Esta preparada parcialmente a la versión de solo texto
4.2.1.2.1	Imagen con Título	Mide el porcentaje de la presencia de la etiqueta <ALT> de manera de incluir texto alternativo a la imagen cuando se desactiva la propiedad imágenes del navegador. Sea $X=100-X_j$ $X=100-(TA*100/TT)$ Si TA= Cantidad de títulos ausentes TT= Número total de títulos Xj= Representa en porcentaje de imágenes con título Entonces si $X=100-(0*100/100)*10$ X=100	Variable normalizada, continua, absoluta	100	Ninguna

4.2.1.2.2	Legibilidad Global	Representa la presencia de calidad en consideración del nivel de legibilidad global del sitio cuando desactiva la propiedad ver imágenes del navegador. X=0 si no existe legibilidad entonces Iei=0% X=1 si está preparado parcialmente entonces Iei=60% X=2 si existe legibilidad global, entonces Iei=100%	Multi-nivel discreto absoluto	60	Cuando se desactiva esta opción ver imágenes del navegador, existe una pequeña dificultad pero el sistema esta parcialmente preparado.
4.2.2.1	Número de Vistas considerando Marcos ( frames)	Los frames o marcos organizan a una ventana en diferentes áreas o sub-sistemas tanto de control como de contenido. Cuanto mayor es la cantidad de marcos, menor es la accesibilidad de la ventana. X= 1 entonces 100% X= 2 90% X= 3 80% X= 4 50% X > 4 0% Y según el trabajo lleva parcialmente algún sub-sitio, entonces X=90	Multi-nivel discreto absoluto	100	Ninguna
4.2.2.2	Versión sin Marcos	Cuando se utilizan marcos, es deseable que cuente con una versión del sitio sin marcos. Solo se pregunta si está disponible versión sin frames (1) o no es aplicable en caso de no estar diseñado con frames (0)	Elemental Binario, discreto y absoluto	1	El sistema esta desarrollado sin frames

Tabla 4.5 Resultados de evaluaciones elementales de Eficiencia

Fuente: [Elaboración Propia]

#### 4.2.4.1 Evaluación Global para la Usabilidad

$$IG(1.1.1) = [(0.2)(1)^3 + (0.4)(0)^3 + (0.4)(0)^3]^{1/3} = 0.58$$

$$IG(1.1) = [(0.35)(0.58)^4 + (0.15)(0.5)^4 + (0.2)(0)^4 + (0.3)(0.8)^4]^{1/4} = 0.64$$

$$IG(1.2.1) = [(0.6)(0)^2 + (0.4)(0)^2]^{1/2} = 0$$

$$IG(1.2.2) = [(0.5)(0)^2 + (0.5)(1)^2]^{1/2} = 0.70$$

$$IG(1.2.3) = [(0.5)(0.5)^3 + (0.25)(0)^3 + (0.25)(0)^3]^{1/3} = 0.4$$

$$IG(1.2.5) = [(0.4)(1)^3 + (0.2)(0)^3 + (0.4)(0)^3]^{1/3} = 0.73$$

$$IG(1.2) = [(0.2)(0.64)^5 + (0.2)(0)^5 + (0.25)(0.70)^5 + (0.1)(0.4)^5 + (0.25)(0.73)^5]^{1/5} = 0.64$$

$$IG(1.3.2) = [(0.6)(1)^2 + (0.4)(0.6)^2]^{1/2} = 0.86$$

$$IG(1.3.3) = [(0.2)(1)^3 + (0.7)(1)^3 + (0.1)(0.5)^3]^{1/3} = 0.90$$

$$IG(1.3) = [(0.15)(0)^4 + (0.3)(0.5)^4 + (0.3)(0.8)^4 + (0.25)(0.5)^4]^{1/4} = 0.60$$

$$IG(1.4) = [(0.5)(0)^3 + (0.35)(0)^3 + (0.15)(0)^3]^{1/3} = 0$$

$$IG(1) = [(0.36)(0.64)^4 + (0.25)(0.64)^4 + (0.3)(0.60)^4 + (0.1)(0)^4]^{1/4} = \mathbf{0.61}$$

#### 4.2.4.2 Evaluación Global para la Funcionalidad

$$IG(2.1) = [(0.7)(0.85)^2 + (0.3)(1)^2]^{1/2} = 0.89$$

$$IG(2.2) = [(0.35)(0.38)^3 + (0.35)(0.9)^3 + (0.3)(1)^3]^{1/3} = 0.82$$

$$IG(2.3) = [(0.4)(1)^2 + (0.2)(1)^2]^{1/2} = 0.77$$

$$IG(2) = [(0.3)(0.89)^3 + (0.3)(0.82)^3 + (0.4)(0.77)^3]^{1/3} = \mathbf{0.81}$$

#### 4.2.4.3 Evaluación Global para la Confiabilidad

$$IG(3.1.1) = [(0.5)(1)^3 + (0.3)(0.8)^3 + (0.2)(1)^3]^{1/3} = 0.94$$

$$IG(3.1.2) = [(0.4)(0.8)^3 + (0.35)(0.8)^3 + (0.25)(1)^3]^{1/3} = 0.85$$

$$IG(3) = [(0.7)(0.94)^2 + (0.3)(0.85)^2]^{1/2} = \mathbf{0.91}$$

#### 4.2.4.4 Evaluación Global para la Eficiencia

$$IG(4.2) = [(0.6)(1)^2 + (0.4)(1)^2]^{1/2} = 1$$

$$IG(4) = [(0.7)(0.6)^2 + (0.3)(1)^2]^{1/2} = \mathbf{0.74}$$

#### 4.2.4.5 Evaluación Global del Sistema

$$IG\ ver = [(0.3)(0.61)^4 + (0.3)(0.81)^4 + (0.2)(0.91)^4 + (0.2)(0.74)^4]^{1/4} = 0.77$$

Característica	IG(r)
Usabilidad	61 %
Funcionalidad	81 %
Confiabilidad	85 %
Eficiencia	74 %
Evaluación global del sistema	<b>77 %</b>

Todos los valores obtenidos, están dentro de los márgenes de satisfacción de la metodología Web-site QEM. Por lo tanto podemos concluir que la valoración que se obtuvo alcanza una calidad de 77% lo cual representa un grado de **satisfacción**.

#### 4.6 SEGURIDAD DE DATOS E INFORMACIÓN

Los datos y la información del personal, son uno de los recursos más valiosos de esta institución, por esta razón, las políticas de control que considera el Sistema de Administración Personal, son:

- Control de Acceso
- Control de Identificación de Usuario
- Control de Autorizaciones

##### 4.3.1 CONTROL DE ACCESO

Se refiere a determinar que usuarios están autorizados para acceder al equipo en el cual está instalado el Sistema de Administración Personal, como también, a los usuarios que tendrán acceso al sistema por medio de un identificador. Para ello, el responsable encargado de administración el sistema debe de identificar los requerimientos de cada uno de los usuarios para acceder a las instalaciones y a los módulos correspondientes. Es importante considerar que solo personas autorizadas pueden realizar modificaciones a los datos del personal de la empresa.

Por las características que tiene cada tarea, se presenta a continuación la tabla 4.5 De control de Autorización, que permitirá restringir el acceso a la base de datos para la operación de consultas, transcripción, verificación, impresión de memorando y modificaciones.

USUARIO	CARGO	MÓDULOS
Administración de Usuarios	Administrador	Afiliación de nuevo personal. Realiza altas Bajas y Modificaciones de datos. Modificación de base de Batos.
Administración de Personal	Usuario	Altas, Bajas Reportes del Personal, emisión de planillas de sueldos.
Control de Personal	Usuario	Control de asistencia de personal. Emisión de reportes.
Evaluador de Personal	Usuario	Evaluación del personal, verificación de carpetas personales y documentación,
Visitante	Usuario	Consulta de datos personales

### **4.3.2 PLAN DE SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN**

El plan o políticas de seguridad de la información, es un documento donde se establecen los principios organizacionales y funcionales de la seguridad informática de una organización.

Los objetivos que se persiguen en el plan de seguridad de la información de Sistema de Administración Personal SAP son los siguientes:

- Protección de la base de datos del Sistema de Administración Personal SAP.
- Obtención de copias de respaldo (Backup) en caso de contingencias.
- Controlar el acceso de usuarios al sistema que evite agresiones físicas o lógicas.

En ella se refleja una serie de normas, reglamentos a seguir, donde se definen las distintas medidas a tomar para proteger la seguridad del sistema, las funciones y responsabilidades de los distintos componentes de la organización y los mecanismos para controlar su correcto funcionamiento.

### **4.3.3 VULNERABILIDAD, AMENAZAS Y CONTRAMEDIDAS.**

Estos tres conceptos son considerados para mantener la seguridad del Sistema de Administración de Personal SAP.

La vulnerabilidad, se refiere al punto o aspecto del Sistema que se susceptible de ser atacado o de dañar la seguridad del mismos. Las vulnerabilidades consideradas son:

- Vulnerabilidad Física, considera el ambiente donde se instalara el Sistema de Administración Personal SAP, para ello debe restringirse el acceso para evitar robos, modificaciones o destrucción del mismo. En el Sistema de Administración Personal SAP esto se toma en cuenta por medidas de seguridad físicas previo que el Sistema será instalado en el Servidor de la Unidad de Sistemas de la Institución, donde solo tiene acceso al personal autorizado.
- Vulnerabilidad Natural, considera fallos por desastre natural o ambiental que pueden dañar al Sistema, como ser; fuego, inundaciones, fallos electrónicos o picos de potencia y temperaturas excesivas. Para la vulnerabilidad natural se tiene en cuenta que el Sistema tendrá una copia de seguridad del Sistema en CD, Disco Duro Portátil, etc.
- Vulnerabilidad de las comunicaciones, considera los riesgos la interceptación de las comunicaciones a través de la red, el envío de datos esta protegido mediante encriptación, cuando se envía datos vía Internet automáticamente esta encriptado y al recibirlo se desencripta.

Las amenazas principales consideradas son: la interpretación de usuarios no autorizadas al sistema, la modificaciones de todo o en parte el contenido de la información de los registros de información, la generación de información no autorizada en el sistema, como se menciona anteriormente para prever estos riesgos se toma en cuenta la restricción del personal mediante un IdUser y un Password, así restringiendo el acceso al Sistema y

evitando posibles interceptaciones de datos para ello se toma la encriptación de los datos para su protección.

#### 4.3.4 MEDIDAS DE SEGURIDAD

La seguridad de las instalaciones donde se instalara el Sistema (se instalara el Sistema de Administración Personal SAP en la unidad de sistemas de I.N.R.A. el cuenta con seguridad de ahí se distribuirá a la Unidad de Recursos de Humanos RR.HH. y a los administradores del Sistema), así como la base de datos, básicamente se consideran cuatro spectos interrelacionados, seguridad Lógica, Seguridad Física y seguridad de comportamiento, que permiten disminuir la vulnerabilidad del sistema y mantener una calidad de seguridad alta.

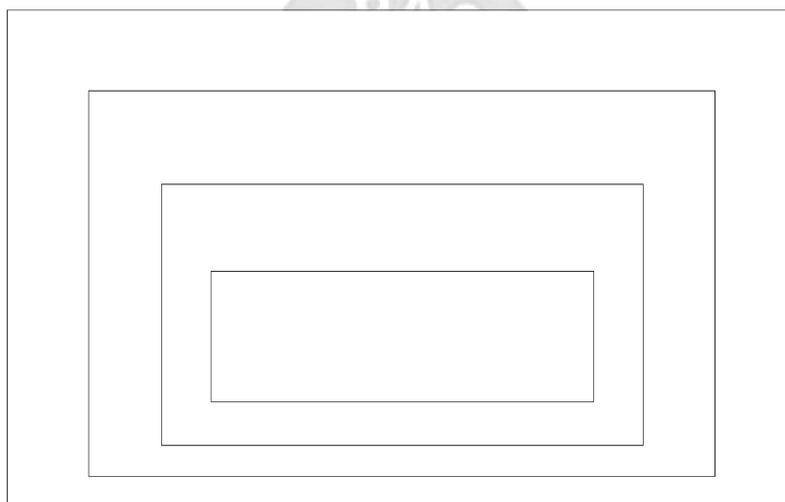


Figura 4.9 Medidas de Seguridad

Fuente: Apuntes de seguridad y Protección de la Información

#### 4.3.5 MEDIDAS DE SEGURIDAD LOGICA

La Seguridad Lógica, básicamente se refiere a los controles de acceso y el uso correcto de los recursos e información del Sistema de Administración Personal SAP. Los tipos de controles considerados son los siguientes:

- Se establecerán niveles de usuario, los cuales a partir de las contraseñas y códigos autorizados asignados, tendrán acceso solamente a los módulos autorizados, se considera dos pasos.

Identificación, el usuario debe proporcionar su identificador de personal que esta compuesto por las iniciales de su nombre apellidos, carnet de identidad.

Autenticación, el usuario debe demostrar que es quien dice que es, para este propósito existen tres métodos:

- Algo que solo el usuario sabe.
- Algo que solo el usuario tiene.
- Algo que el usuario es.

- Debe mantenerse el resguardo una copia de respaldo del software de instalación eso se realizara en un CD extra ya que anteriormente se tiene una copia original.
- Debe obtenerse copia de seguridad una vez por semana de la base de datos.
- Debe establecerse el grado de responsabilidad de cada tipo de usuario considerando la siguiente clasificación.

Administrador del Sistema.

Usuarios del sistema.

Personas ajenas al sistema.

#### **4.3.6 MEDIDAS DE SEGURIDAD FISICA.**

Se refiere a la aplicación de mecanismo para impedir el acceso directo o físico no autorizado al sistema. Para ello, se considera los siguientes puntos.

- Los equipos en los cuales se instale el Sistema de Administración Personal SAP, son ubicados de modo que un usuario típico no pueda moverlo.
- Debe establecerse una diferenciación jerárquica de las personas que tendrán acceso al servidor y los tiempos de permanencia de los mismos esto es controlado por la Unidad de sistemas de la Institución I.N.R.A...
- El ambiente debe garantizar el suministro de energía y garantizar la estabilidad de ella (UPS), actualmente la empresa tiene generadores de energía de respaldo, si ocurre un corte de energía.
- Debe mantenerse lejos del alcance de agentes nocivos o contingencia.

#### **4.3.7 MEDIDAS ADMINISTRATIVAS Y ORGANIZATIVAS.**

Las medidas administrativas son aquellas que deben ser tomadas por las personas encargadas de definir la política de seguridad para ponerla en practica, hacerla viable y vigilar su correcto funcionamiento.

Los funcionarios o usuarios autorizados para acceder al Sistema, deben ser totalmente concientes sobre las responsabilidades durante el manejo del mismo.

Para ello se sugiere la implantación de las siguientes medidas administrativas.

- Dar a conocer al personal a través de publicados y charlas, las políticas de seguridad y de las medidas tomadas para ponerlas en practica.
- Establecer las sanciones administrativas que puedan aplicarse al personal que infrinja la seguridad informática.

- Inventario periódico y frecuente de equipo, software y documentación importante.
- Clasificación y almacenamiento seguro de documentos impresos y almacenados magnéticamente.

Las medidas administrativas referidas específicamente a los usuarios son las siguientes:

- El usuario no debe divulgar su nombre de usuario y contraseña.
- El usuario debe cerciorarse de que en el momento de digitar su código de usuario y contraseña no haya ninguna persona que lo observe.
- El usuario debe cambiar inmediatamente su contraseña, el usuario debe solicitar al administrador que nuevamente le facilite una nueva contraseña.
- El usuario es responsable de todas las operaciones que se efectúen con la contraseña asignada.

#### **4.3.8 PLAN DE CONTINGENCIA DE LA SEGURIDAD DE LA INFORMACION.**

El plan de contingencia, es un plan de recuperación en caso de desastre que provee a la institución una guía rápida y organizada para posibilitar la capacidad de seguir trabajando en un plazo mínimo después de que se haya producido un problema.

Los objetivos principales del plan de contingencia son los siguientes:

- Minimizar el impacto del desastre en la empresa y los departamentos que la componen
- Recuperación de la información a través de copias de seguridad (Backup), para evitar posibles pérdidas de información ante posibles daños a la unidad de almacenamiento.
- Revisión periódica a los equipos, servidores y la recuperación del funcionamiento del sistema en base a la preparación de recursos alternativos.
- Garantizar las conexiones de energía y el suministro a través de un estabilizador de energía (UPS).

Lo anterior mencionado se toma en cuenta ya que el sistema realiza copias de seguridad cada semana.

#### **4.3.9 FACTORES POSIBLES PARA LA EJECUCION DEL PLAN DE CONTINGENCIA.**

A continuación se mencionaran los distintos factores posibles que provocarían el procesamiento de datos.

- Pérdida del personal clave o administrador.
- Interrupción por huelga.

Si en el caso que se llegara a presentar la pérdida de algún administrador el jefe del personal tiene la autoridad para asignar a algún otro administrativo correspondiente tomando así una nueva asignación de operador dando una nueva clave y contraseña para así poder ingresar al Sistema.

#### **4.3.10 PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA.**

A continuación se detalla el plan de contingencia para el Sistema de Administración Personal SAP.

En caso de caída del sistema, se debe recurrir a la copia de seguridad últimos que se hicieron para su restauración del Sistema

En caso de baja del servidor principal, el servidor de respaldo opera como principal hasta que el servidor principal este restaurado, para ello, el servidor secundario debe poseer las mismas características de información que el servidor principal.

#### **4.7 ANALISIS DE COSTOS.**

Los costos que incidieron en la concreción y finalización del Sistema de información se especifican de la siguiente manera.

Costo de desarrollo del software, costo de capacitación del usuario y costo del software de construcción del sistema.

##### **4.4.1. Costo de desarrollo del Software.**

La obtención de este precio se realizó sobre la base del método de la estimación empírica COCOMO básico, que estima el esfuerzo E y el tiempo de duración del desarrollo del software T, mediante las siguientes ecuaciones:

$$E = a_b * (KLDC) ^ b_b, \quad T = c_b * (E) ^ d_b$$

Dadas las características del software, se pueden afirmar que el mismo está comprendido entre el grupo de sistemas Semiacoplados.

Por otra parte, para el cálculo del esfuerzo se tomó en cuenta el número de puntos de función calculado en el anterior acápite y la conversión a número de líneas de código. Como la herramienta utilizada en la construcción del software es de cuarta generación, entonces el número estimado de líneas de código se encuentra entre 4.836 y 7.440. Según la tabla de conversión de KLDC por puntos de función, en este caso se toma en cuenta el mínimo (por el uso principal de SQL) donde un 60% es código reutilizable, se tendrán  $1.934 \text{ LDC} \approx 1.9 \text{ KLDC}$ .

Entonces los cálculos del esfuerzo y de la duración se realizara así:

$$E = 3 * 1.9 ^ 1.12 = 6.16 \approx 6 \text{ personas - mes.}$$

$$T = 2.5 * (E) ^ 0.35$$

$$= 2.5 * 6 ^ 0.35$$

$$= 1.245442$$

$$= 1$$

Finalmente si un analista gana aproximadamente un salario mensual de 400 \$us (unos 2.855Bs), entonces el costo del software es de 2.400 \$us.

#### **4.4.2 Costo de Capacitación del Usuario.**

Este costo esta dado por el producto del tiempo de capacitación, una hora y media por día a 7.5 \$us (5 \$us la hora), por el numero de días de capacitación, cinco, lo que hace un total de 37.5 \$us.

#### **4.4.3 Costo del Software de Construcción del sistema.**

Los precios de licencia del motor de base de datos no se contemplan ya que son libres y posteriormente se adquirirán para la institución.

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 CONCLUSIONES**

Una vez finalizado el desarrollo del Sistema de Administración Personal INRA, se puede afirmar que se ha logrado alcanzar el objetivo principal planteado en el actual proyecto

En si el sistema desarrollado permite:

- Acceder a la información de manera segura y confiable por el uso de password asignados para cada usuario
- La emisión de informes es oportuna y variada
- Adecuado control de ingreso y salidas.
- El sistema permite obtener información, mediante reportes.
- El sistema permite obtener información por código.
- La interfaz del sistema es amigable y el usuario tiene acceso a pantallas comprensibles y de fácil manejo.
- Por lo tanto el software que se ha constituido se convierte para los usuarios finales en una herramienta importante, que proporciona información oportuna.
- Se redujo el volumen de documentación física administrativa y procedimental en un 50%.

#### **5.2 RECOMENDACIONES**

- Tener cuidado respecto a las claves de acceso al sistema ya que se corre el riesgo de sufrir alteraciones en los datos por personas ajenas a la institución.
- Se debe realizar copias de seguridad de la base de datos mensualmente.
- Para los futuros trabajos se recomienda integrar un sistema contable al Sistema de administración de Personal del INRA.
- Se recomienda una investigación sobre las demás características de calidad de la norma ISO 9126 (eficiencia, confiabilidad).

## Bibliografía.

[1] Silva Darío Andrés, CONSTRUYENDO APLICACIONES WEB CON UNA METODOLOGÍA DE DISEÑO ORIENTADA A OBJETOS.

[2] World Wide Web <http://www.w3.org/>,

[3] Pocoví Gertrudis María Estela, Farabollini Gustavo Ricardo, GOBIERNO ELECTRÓNICO: UN CAMBIO ESTRUCTURAL LA INTEGRACIÓN DE LA INFORMACIÓN COMO REQUISITO

Publicado: <http://ccs.mit.edu/erik/cpg/> caracas, 2002.

[4] Fernández, EL GOBIERNO EN LA ERA DIGITAL, E-government.

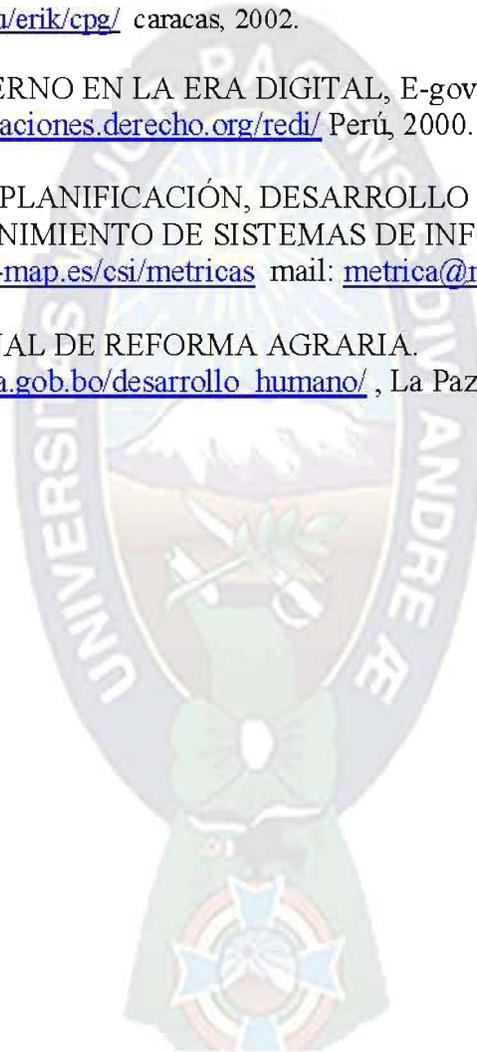
Publicado en: <http://publicaciones.derecho.org/redi/> Perú, 2000.

[5] METODOLOGÍA DE PLANIFICACIÓN, DESARROLLO DE CALIDAD, SEGURIDAD Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN.

Publicado: <http://www.csi-map.es/csi/metricas> mail: [metrica@map.es](mailto:metrica@map.es) , 2004

[6] INSTITUTO NACIONAL DE REFORMA AGRARIA.

Publicado: [http://www.inra.gob.bo/desarrollo\\_humano/](http://www.inra.gob.bo/desarrollo_humano/) , La Paz-Bolivia, 2005.



# ANEXOS



## Anexo A

### Situación Educativa en la Población de Bolivia.

Cuadro 1. Población Adulta: Que no alcanzo ningún nivel de instrucción

Área \ Sexo	Rural	Urbana
Hombres (%)	15.7	3.2
Mujeres (%)	39.3	10.5

El país está estructurado política y administrativamente en 9 departamentos, 112 provincias, 324 municipios y 275 distritos educativos, como se observa en el Cuadro 1:

Cuadro 7 > Bolivia: División política y administrativa

Depto.	Capital	Superficie (km <sup>2</sup> )	Provincias	Municipios
Chuquisaca	Sucre	51.524	10	28
LaPaz	LaPaz	133.985	20	77
Cochabamba	Cochabamba	55.631	16	45
Oruro	Oruro	53.588	16	35
Potosí	Potosí	118.218	16	38
Tarija	Tarija	37.623	6	11
Santa Cruz	Santa Cruz de la Sierra	370.621	15	56
Beni	Trinidad	213.564	8	19
Pando	Cobija	63.827	5	15
<b>Bolivia</b>		<b>1.098.581</b>	<b>112</b>	<b>324</b>

Fuente: INE, Unidad de Desarrollo Institucional del Servicio de Educación Pública (Ministerio de Educación). Elaboración: Dirección de Análisis (Ministerio de Educación).

# DOCUMENTACION

