



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

CARRERA INGENIERÍA EN SISTEMAS E INFORMÁTICA

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**TEMA: Sistema de Evaluación Integral de Desempeño del Personal
Académico de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE**

**AUTORES: ESTRELLA CONZA RONNY FABRICIO
MARTÍNEZ ORTEGA RICHARD PAUL**

**DIRECTOR: ING. CAMPAÑA, MAURICIO
CODIRECTOR: ING. DUEÑAS, FREDDY**

SANGOLQUÍ,

DICIEMBRE 2015



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

CARRERA INGENIERÍA EN SISTEMAS E INFORMÁTICA

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, "SISTEMA DE EVALUACIÓN INTEGRAL DEL DESEMPEÑO DEL PERSONAL ACADÉMICO DE LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE" realizado por los señores RONNY FABRICIO ESTRELLA CONZA y RICHARD PAUL MARTÍNEZ ORTEGA, ha sido revisado en su totalidad y analizando por el software anti-plagio, el mismo cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, por lo tanto me permito acreditarlo y autorizar a los señores RONNY FABRICIO ESTRELLA CONZA y RICHARD PAUL MARTÍNEZ ORTEGA para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, 15 de diciembre del 2015



EDUARDO MAURICIO CAMPAÑA ORTEGA
DIRECTOR



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

CARRERA INGENIERÍA EN SISTEMAS E INFORMÁTICA

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, “SISTEMA DE EVALUACIÓN INTEGRAL DEL DESEMPEÑO DEL PERSONAL ACADÉMICO DE LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE” realizado por los señores RONNY FABRICIO ESTRELLA CONZA y RICHARD PAUL MARTÍNEZ ORTEGA, ha sido revisado en su totalidad y analizando por el software anti-plagio, el mismo cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, por lo tanto me permito acreditarlo y autorizar a los señores RONNY FABRICIO ESTRELLA CONZA y RICHARD PAUL MARTÍNEZ ORTEGA para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, 15 de diciembre del 2015



FREDDY ABELARDO DUEÑAS MORA
CODIRECTOR

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN


CARRERA INGENIERÍA EN SISTEMAS E INFORMÁTICA

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Yo, *ESTRELLA CONZA RONNY FABRICIO*, con cédula de identidad N° 1720841871, declaro que este trabajo de titulación “**Sistema de Evaluación Integral de Desempeño del Personal Académico de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE**” ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existentes, así como también se ha respetado los derechos intelectuales de terceros considerándose en las citas bibliográficas.

Consecuentemente declaro que este trabajo es de mi autoría, en virtud de ello me declaro responsable del contenido, veracidad y alcance de la investigación mencionada.

Sangolquí, 15 de diciembre del 2015



ESTRELLA CONZA RONNY FABRICIO
C.C. 172084187-1

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

CARRERA INGENIERÍA EN SISTEMAS E INFORMÁTICA

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Yo, *MARTÍNEZ ORTEGA RICHARD PAUL*, con cédula de identidad N° 1717261072, declaro que este trabajo de titulación “**Sistema de Evaluación Integral de Desempeño del Personal Académico de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE**” ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existentes, así como también se ha respetado los derechos intelectuales de terceros considerándose en las citas bibliográficas.

Consecuentemente declaro que este trabajo es de mi autoría, en virtud de ello me declaro responsable del contenido, veracidad y alcance de la investigación mencionada.

Sangolquí, 15 de diciembre del 2015



MARTÍNEZ ORTEGA RICHARD PAUL
C.C. 171726707-2

AUTORIZACIÓN



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

CARRERA INGENIERÍA EN SISTEMAS E INFORMÁTICA

AUTORIZACIÓN

Yo, *ESTRELLA CONZA RONNY FABRICIO*, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar en la biblioteca Virtual de la institución la presente trabajo de titulación “**Sistema de Evaluación Integral de Desempeño del Personal Académico de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE**” cuyo contenido, ideas y criterios son de mi autoría y responsabilidad.

Sangolquí, 15 de diciembre del 2015



ESTRELLA CONZA RONNY FABRICIO
C.C. 172084187-1

AUTORIZACIÓN



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

CARRERA INGENIERÍA EN SISTEMAS E INFORMÁTICA

AUTORIZACIÓN

Yo, *MARTÍNEZ ORTEGA RICHARD PAUL*, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar en la biblioteca Virtual de la institución la presente trabajo de titulación “**Sistema de Evaluación Integral de Desempeño del Personal Académico de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE**” cuyo contenido, ideas y criterios son de mi autoría y responsabilidad.

Sangolquí, 15 de diciembre del 2015



MARTÍNEZ ORTEGA RICHARD PAUL
C.C. 171726707-2

DEDICATORIA

Este trabajo de tesis se lo dedico a mis tres madres en especial a mi abuelita, ya que en ellas supe encontrar la fortaleza y guía para seguir día tras día, buscando el sueño de ser un profesional. Así como también a mis amigos, ya que en ellos pude encontrar la familia que me alentó a seguir adelante y con su ejemplo supieron poner las nuevas metas necesarias para alcanzar éxitos en la vida. También se lo dedico a mi novia, ya que ella me dio la fortaleza para seguir adelante en este largo camino

*Ronny Fabricio Estrella
Conza*

DEDICATORIA

Este proyecto de tesis se lo dedico a mi madre y mi padre que con su infinito amor y cariño han sabido llevarme hacia el éxito. Además también se lo dedico a mis mejores amigos que siempre estuvieron ahí para tenderme una mano en la búsqueda del conocimiento

*Richard Paul Martínez
Ortega*

AGRADECIMIENTO

Ante todo agradezco a mi familia, quienes supieron apoyarme de incontables formas para conseguir una carrera y mi agradecimiento también es con mi director de tesis, ya que con su ayuda pudimos avanzar sin detenernos. Además agradezco a mis compañeros de trabajo y todas aquellas personas que con su ayuda y colaboración permitieron el desarrollo de este trabajo.

Ronny Fabricio Estrella Conza

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer de todo corazón a mis padres, ya que ellos me enseñaron a valorar mis estudios, esfuerzo, sacrificio y superarme cada día, también agradezco a mis mejores amigos que estuvieron en los momentos más críticos de mi vida estudiantil.

Richard Paul Martínez Ortega.

ÍNDICE

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD	iv
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD	v
AUTORIZACIÓN	vi
AUTORIZACIÓN	vii
DEDICATORIA	viii
DEDICATORIA	ix
AGRADECIMIENTO	x
AGRADECIMIENTO	xii
ÍNDICE DE TABLAS	xv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xvii
ANEXOS	xix
ANEXO 1: MANUAL DE USUARIO SEIPA.....	xix
ANEXO 2: MANUAL DE CONEXIÓN CUBO ROLAP.....	xix
ANEXO 3: DICCIONARIO DE DATOS	xix
ANEXO 4: MODELO DE EVALUACIONES	xix
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	xx
RESUMEN	xxii
ABSTRACT.....	xxiii
CAPÍTULO 1:.....	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1. ANTECEDENTES	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.3. JUSTIFICACIÓN	2
1.4. OBJETIVOS	3
1.4.1. Objetivo General	3
1.4.2. Objetivos Específicos	3
1.5. ALCANCE.....	3
CAPÍTULO 2:.....	5
MARCO TEÓRICO.....	5

2.1	INTRODUCCIÓN	5
2.2	METODOLOGÍA	5
2.2.1	UWE	5
2.3	APLICACIONES DISTRIBUIDAS	6
2.3.1	Las Aplicaciones Distribuidas a través del tiempo.....	7
2.3.2	Características de las aplicaciones distribuidas	8
2.4	IDE	10
2.4.1	NetBeans.....	10
2.5	SERVIDOR DE APLICACIONES	11
2.5.1	JBOSS Server	11
2.6	BUSSINESS INTELIGENCE	12
2.6.1	OLAP.....	13
2.6.2	ROLAP.....	13
2.6.3	SQL Server Analisys Services.....	14
2.6.4	SQL Server Integration Services	15
2.6.5	JASPER REPORTS.....	15
2.6.5.1	IREPORTS	16
2.7	BASE DE DATOS.....	17
2.7.1	Oracle Database.....	17
2.7.2	SQL Server Database	18
2.8	LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN	18
2.8.1	Java.....	18
2.8.2	JSF.....	19
2.8.3	RIA (Rich Interfaces Applications).....	20
2.8.4	Primefaces	20
2.9	VIRTUALIZACIÓN.....	21
2.9.1	Ventajas de la virtualización.....	21
2.9.2	Infraestructura Virtual	22
2.10	STAR UML	23
	CAPÍTULO 3:.....	24

ANÁLISIS DE LA EVALUACIÓN INTEGRAL DEL DESEMPEÑO DEL PERSONAL ACADÉMICO EN LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS “ESPE”	24
3.1 SITUACIÓN ACTUAL.....	24
3.2 ASPECTOS GENERALES DE LA UDE	25
3.3 PROCESO DE EVALUACIÓN INTEGRAL	26
3.3.1 Autoevaluación.....	29
3.3.2 Coevaluación	29
3.3.3 Heteroevaluación.....	29
3.4 DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN INTEGRAL	30
3.5 LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS EN BASE A LA NORMATIVA VIGENTE Y NECESIDADES DE LA UDE	32
CAPÍTULO 4.....	34
DESARROLLO DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN INTEGRAL DEL DESEMPEÑO ACADÉMICO	34
4.1 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS	34
4.1.1 ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS A TRAVÉS DE LA NORMA IEEE 83035	
4.1.2 Introducción.....	35
4.1.3 Propósito.....	35
4.1.4 Ámbito del sistema	35
4.1.5 Visión General.....	37
4.1.6 Descripción General	38
4.1.7 Perspectiva del Sistema	38
4.1.8 Funciones del Sistema	38
4.1.9 Características de los Usuarios.....	38
4.1.10 Restricciones.....	41
4.1.11 Suposiciones y Dependencias.....	42
4.1.12 Requisitos Futuros	43
4.1.13 Requisitos Específicos.....	44
4.1.14 Interfaces Externas	57
4.1.15 Funciones.....	58
4.1.16 Requisitos de Rendimiento.....	64
4.1.17 Atributos del Sistema	65

4.2	MODELO DE CASOS DE USO	67
4.3	MODELOS DE DIAGRAMAS DE SECUENCIA	71
4.4	ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA BASE DE DATOS	78
4.4.1	MODELO FÍSICO	80
4.5	MODELO DE NAVEGACIÓN.....	81
4.6	DIAGRAMA DE CLASES	82
4.6.1	Diagrama de clases EJB.....	83
4.6.2	Diagrama de clases WEB.....	84
4.7	ARQUITECTURA	85
4.7.1	Diseño de Capas.....	86
4.8	DISEÑO DE CUBO ROLAP	88
	CAPÍTULO 5.....	92
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	92
5.1	CONCLUSIONES	92
5.2	RECOMENDACIONES.....	94
	Bibliografía.....	95

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Porcentajes de valores de evaluación docente	30
Tabla 2. Roles de Usuario: Administrador.....	39
Tabla 3. Roles de Usuario: Evaluador.....	39
Tabla 4. Roles de Usuario: Docente.....	40
Tabla 5. Roles de Usuario: Reportador	40
Tabla 6. Requerimiento de Inicio de Sesión	44
Tabla 7. Requerimiento de Autenticación de usuario.....	44
Tabla 8. Requerimiento de Generación de Roles	45
Tabla 9. Requerimiento de Acceso por Web Service a datos docente	45
Tabla 10. Requerimiento de Perfil Docente	46
Tabla 11. Requerimiento de Creación de Evaluadores	47
Tabla 12. Requerimiento de Rendir de Docentes.....	47
Tabla 13. Requerimiento de Visualizar puntajes del Docente	48
Tabla 14. Requerimiento de Asignar pares Académicos de parte del Evaluador.	49
Tabla 15. Requerimiento de Rendir de Docentes.....	49
Tabla 16. Requerimiento de calcular Evaluaciones	50
Tabla 17. Requerimiento de evaluar competencias.....	50
Tabla 18. Requerimiento de realizar Evaluaciones por Directivos.....	51
Tabla 19. Requerimiento del Evaluador para generar Reportes	51
Tabla 20. Requerimiento de Cubo de Información	52
Tabla 21. Requerimiento del para un Auditor externo al sistema.....	52
Tabla 22. Requerimiento de una interfaz simple	53
Tabla 23. Requerimiento de Ayuda en el sistema.....	53
Tabla 24. Requerimiento de Mantenimiento del Sistema	54
Tabla 25. Requerimiento del diseño de la interfaz gráfica.....	54

Tabla 26. Requerimiento del Desempeño del Sistema.....	55
Tabla 27. Requerimiento de Niveles del Sistema	55
Tabla 28. Requerimiento de Garantía de Procesamiento Activo	56
Tabla 29. Requerimiento de la Seguridad de la Información.....	56

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Proceso de Evaluación Integral	28
Figura 2. : Simbología de Casos de Uso	67
Figura 3. Definición Docente casos de uso	68
Figura 4. Definición Administrador casos de uso	68
Figura 5. Definición Evaluador Casos de Usos	69
Figura 6. Modelamiento Casos de Uso	70
Figura 7. Gráfico Secuencia acceso a la información	71
Figura 8. Secuencia de administración de docentes	72
Figura 9. Secuencia de asignación de docentes	73
Figura 10. Secuencia de módulo de evaluaciones.....	74
Figura 11. Asignación de parámetros formula evaluación.....	75
Figura 12. Secuencia para generación de reportes SEIPA	76
Figura 13. Manejo de usuarios SEIPA	77
Figura 14. Modelo físico Base de Datos SEIPA v1.8	80
Figura 15. Diagrama de Navegación	81
Figura 16. Clases correspondientes a Capa de Lógica de Negocios y Acceso a Datos ...	83
Figura 17. Clases correspondientes a los controladores de la capa de presentación.....	84
Figura 18. Modelo de vista de despliegue.....	86
Figura 19. Modelo de Vistas Cubo ROLAP SEIPA	89
Figura 20. Vista de Dimensiones Cubo	89
Figura 21. Medidas del Cubo de Información.	90
Figura 22. Dimensiones con las medidas en el cubo ROLAP.	90

ANEXOS

ANEXO 1: MANUAL DE USUARIO SEIPA

Anexo Digital

CD-ROM: 2. Tesis\Anexos\Manuales\Manual de Usuario SEIPA

ANEXO 2: MANUAL DE CONEXIÓN CUBO ROLAP

Anexo Digital

CD-ROM: 2. Tesis\Anexos\Manuales\Manual de Conexión CUBO ROLAP

ANEXO 3: DICCIONARIO DE DATOS

Anexo Digital

CD-ROM: 2. Tesis\Anexos\Diccionario de Datos

ANEXO 4: MODELO DE EVALUACIONES

Anexo Digital

CD-ROM: 2. Tesis\Anexos\Evaluaciones

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **API:** Conjunto de procedimientos o funciones que ofrece un servicio o biblioteca.
- **BANNER:** Sistema Académico de UFA-ESPE
- **BI:** Inteligencia de negocios aplicado al análisis de grandes cantidades de la información.
- **C / C++:** Lenguaje de programación.
- **CORE:** Núcleo de procesamiento del sistema
- **CSV:** tipo de documento en formato abierto para representar cualquier dato de una tabla.
- **DATAMART:** Son un subconjunto de datos específicos para ayudar en un área específica de un negocio.
- **DATAWAREHOUSE:** Colección de datos orientada a un solo negocio.
- **DBMS:** Programa para crear o manejar bases de datos.
- **GNU:** Sistema Operativo desarrollado enteramente de Software Libre
- **GROOVY:** Lenguaje de programación orientado a objetos basado en Python, Ruby y Pearl.
- **HTML:** Lenguaje de marcas de Hipertexto, en este lenguaje se basa el internet.
- **IEEE-830:** Estándar de levantamiento de requisitos para el desarrollo de un software
- **JAVA:** lenguaje de programación de código abierto.
- **JAVADOC:** Utilidad para generar documentación de API's en HTML desde Java
- **JAVASCRIPT:** Lenguaje de programación interpretado, intermedio y dinámico.
- **J2EE:** Plataforma de Java que permite desarrollar aplicaciones de N capas
- **JSP:** Tecnologías para crear páginas web dinámicas basadas en HTML y XML.
- **JVM:** Maquina de procesamiento abstracta que permite el funcionamiento de un programa en java.
- **LOES:** Ley Orgánica de Educación Superior.
- **OPENSOURCE:** Software sin restricción de propietario.
- **PDF:** Formato de libro de solo lectura
- **PHP:** Lenguaje de programación de uso general del lado del servidor.
- **RAM:** Memoria de acceso randómico y dinámico.

- **RESTFULL:** Arquitectura de software basada en hipermedia para el rápido traspaso de información.
- **ROLAP:** Arquitectura de minería de datos en un cubo multidimensional relacional.
- **SEIDPA:** Sistema de Evaluación Integral del Desempeño del Personal Académico
- **SERVLETS:** Componente desarrollado en java para ampliar las capacidades de un servidor.
- **SQL:** Lenguaje de consulta en una base de datos
- **TI:** Tecnologías de la Información.
- **UDE:** Unidad de Desarrollo Educativo
- **UI:** Interfaz de Usuario
- **UWE:** Metodología ágil de desarrollo web
- **WEB:** Información electrónica colgada en servidores para consumo de diferentes fuentes.
- **XML:** lenguaje de marcado extensible.

RESUMEN

En vista de la necesidad de automatizar el proceso correspondiente a la Evaluación Integral del Desempeño Académico del Personal de la Universidad de las Fuerzas Armadas “ESPE”, de acuerdo a lo indicado en la normativa vigente y el reglamento interno de la Universidad, es necesario que la UDE cuente con un sistema a la vanguardia de la tecnología, que permita a través del uso de la metodología UWE y la norma IEEE830, analizar adecuadamente el proceso, para la correcta especificación de requerimientos, diseño del sistema web y elaboración del mismo, basado en JSF como tecnología y framework de desarrollo, posibilitando la creación de una herramienta intuitiva y de fácil manejo para el usuario final. Que permita la optimización de tiempos en la elaboración, desarrollo y complementación de las autoevaluaciones y coevaluaciones correspondientes al proceso. Requiriendo así del desarrollo de un sistema con arquitectura n-capas, con acceso a una base de datos, para el almacenamiento de la información generada a través del mismo, creación de un servidor de aplicaciones para la centralización del acceso al sistema a través del uso de un navegador web de cualquier equipo o dispositivo y diseño e implementación de un cubo de información ROLAP, que permite al usuario la posibilidad de un tratamiento dinámico de los datos generados a través del sistema. Se logra así la minimización de errores en el cálculo de porcentajes obtenidos en las evaluaciones aplicadas a los docentes y agilización en la elaboración de reportes necesarios para el cumplimiento de la normativa.

PALABRAS CLAVE:

EVALUACIÓN DOCENTE
METODOLOGÍA UWE
JSF
ROLAP
CUBO DE INFORMACIÓN

ABSTRACT

In the existence of need to automate the process of the Comprehensive Assessment of Academic Performance of University Staff of the Armed Forces "ESPE" according to the process indicated in current regulations and the rules of procedure in the University, it is of big necessity UDE has a system with the latest technology, that allows, through the use of UWE methodology and IEEE830 standard, properly analyze the process, of the correct requirement specification, web design system and preparation of itself, based on JSF as a front end technology and framework for proper development, enabling the creation of an intuitive and easy to use for the end user. Allowing the optimization of time in design, development and completion of self-evaluation and co-evaluations for the correct process. Thus requiring the development of a system with n-tier architecture with access to a database, for storing information generated and processed through it while creating an application server for easy access to a centralized system through the use of a web browser on any computer or device, and the inclusion of the design and implementation of a ROLAP cube, which allows the user the possibility of a dynamic treatment for the data generated by the system. Minimizing errors is thus achieved when calculating percentages obtained in evaluations applied to teachers and speeding up the preparation of reports required for the norm.

KEYWORDS:

EVALUATION

UWE METHODOLOGY

JSF

ROLAP

MULTIDIMENSIONAL CUBE

CAPÍTULO 1:

INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

La Unidad de Desarrollo Educativo - UDE de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, es la encargada del desarrollo educativo institucional, gestionando la planificación y el asesoramiento para la actualización permanente del modelo educativo.

Su macroproceso es la Gestión de Docencia, liderada por el Vicerrectorado de Docencia, su gestión incluyen los subprocesos relacionados con el Desarrollo Educativo, uno de ellos es el relacionado con la Evaluación integral del desempeño del personal académico, el mismo que tiene como objetivo la creación de instrumentos para realizar la evaluación del personal académico, procedimientos aplicados para la evaluación y la generación de reportes asociados a los diferentes tipos de evaluación aplicados tales como autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Art.19 del Reglamento de Régimen Académico, que se refiere a la Planificación, seguimiento y evaluación de la organización del aprendizaje expresa.- La organización del aprendizaje deberá constar en el diseño curricular de las carreras y programas y en el correspondiente portafolio académico. Este diseño curricular será sometido a procesos de seguimiento y evaluación por parte de las instituciones de educación superior, en ejercicio de su autonomía responsable. (SUPERIOR C. D., 2013).

Además de lo descrito en el Reglamento de Carrera y Escalafón del Profesor e Investigador del Sistema de Educación Superior, en su Art. 65.- Instrumentos y procedimientos de la evaluación integral de desempeño.- Los instrumentos y procedimientos para la evaluación integral de desempeño del personal académico deberán

ser elaborados y aplicados por la unidad encargada de la evaluación integral de la institución de educación superior. (SUPERIOR C. D., 2013).

Igualmente considerando los lineamientos establecidos internamente en la UDE para la gestión del procedimiento de evaluación integral de desempeño de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, el subproceso de Evaluación Integral de Desempeño del Personal Académico, es uno de los subprocesos más críticos para la UDE, ya que surge la necesidad de una herramienta informática la cual permita sistematizar y luego automatizar los instrumentos que sean desarrollados así como la aplicación del proceso que incluye a varios actores; además de llevar un mejor control de la evaluación y la generación de reportes.

Es por ello que la Universidad de las Fuerzas Armadas en primer lugar y luego la UDE tienen la necesidad de gestionar este subproceso de manera automatizada, para lo cual se plantea el desarrollo de un Sistema de Evaluación Integral de Desempeño del Personal Académico, el mismo que será implementado usando como plataforma de desarrollo JAVA, y orientando a la WEB.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Todos los procesos a cargo de la UDE responden a mandatos de la Constitución de la República del Ecuador, la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES), El Reglamento de Régimen Académico y el Reglamento de Carrera y Escalafón del profesor e Investigador del Sistema de Educación Superior, entre otros. El proceso de Evaluación Integral del Desempeño del Personal Académico es un nuevo proceso exigido por la última normativa referida y debe reemplazar al proceso de Evaluación Docente que se lo venía aplicando usando el sistema banner, sin embargo por la cantidad de variables, actores, pesos y parámetros de evaluación, convierte el desarrollo de un sistema en una necesidad institucional.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General

Desarrollar el Sistema de Evaluación Integral de Desempeño del Personal Académico de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, que cumpla con lo establecido en el Reglamento de Carrera y Escalafón del profesor e Investigador del Sistema de Educación Superior garantizando transparencia, equidad, eficacia y eficiencia.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Realizar un análisis profundo y detallado del Reglamento de Carrera y Escalafón del Profesor e Investigador del Sistema de Educación Superior identificando actores, ámbitos, características, pesos, variables, indicadores, reportes.
- Realizar el análisis de requerimientos aplicado el estándar IEEE-830.
- Aplicar la Metodología UWE en la fase de Análisis y Diseño del Sistema.
- Desarrollar el Sistema propuesto usando java y orientado totalmente a la web.
- Realizar la validación del prototipo y pruebas de funcionalidad y carga.
- Creación de un cubo de información ROLAP que permita la generación dinámica de reportes

1.5. ALCANCE

El sistema a ser desarrollado es un sistema funcional que será el producto de la aplicación de las mejores prácticas de la Ingeniería de Software y del análisis de la normativa vigente respecto al proceso de Evaluación Integral de Desempeño del Personal Académico de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

En lo que respecta a información de entrada, se hará uso de un bus de servicios, enlazado a las API's de servicio del sistema banner, para acceder a los datos necesitados por el sistema a ser desarrollado.

Las interfaces de administración, gestión, aplicación y reportes se manejarán por medio de un navegador web; contando con los siguientes módulos dentro del sistema a ser desarrollado:

- Manejo de Perfil de Usuario
- Módulo de Administración de Docentes.
- Módulo de Materiales para creación de evaluaciones y modificación de fórmulas.
- Modulo para realización de evaluaciones.
- Módulo de reportes.

Además se desarrollara un cubo de información, que permita el acceso a la información de la base de datos para la generación de reportes dinámicos.

CAPÍTULO 2:

MARCO TEÓRICO

2.1 INTRODUCCIÓN

La elección adecuada de una metodología de desarrollo, encamina el trabajo a través de las diferentes etapas del ciclo de vida del proyecto, permitiendo lograr la estructuración, planificación y control de los procesos. Además, estas tienen como objetivo la presentación de técnicas tradicionales y modernas de modelado de sistemas que permitan el desarrollo de software de calidad. Es por este motivo que para el desarrollo del Sistema de Evaluación Integral de Desempeño del Personal Académico de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE (SEIPA), se ha escogido la metodología UWE.

En este capítulo se hace mención tanto a las herramientas, como al lenguaje de programación a ser usado en el desarrollo del SEIPA. Además se analizan aspectos importantes sobre la base de datos Oracle, el manejo del Framework Primefaces, la técnica de programación que parte desde el cliente denominado AJAX y el servidor de aplicaciones JBOSS.

2.2 METODOLOGÍA

2.2.1 UWE

Es una metodología desarrollada por Nora Koch, basada en UML estándar, siendo conocida como una extensión de UML, lo que facilita el uso de cualquier diagrama relacionado con el mismo. (Munhen, 2012)

Una de las características en la metodología UWE es el uso de un paradigma orientado a objetos, la orientación al usuario y la definición de meta modelos, los mismos que son definidos de manera formal y permitiendo el soporte en restricciones sobre los mismos.

Uno de los principales aspectos es el hacer uso de una notación estándar, definición de modelos y la especificación de restricciones que permiten generar mayor exactitud en los modelos. (Daniel Minguez Sanz, 2007)

Al momento de obtener los requisitos esta metodología permite separar las fases de captura, definición y validación. (Escalona Cuaresma & Gonzalez Romano, 2007)

La fase de obtención de requisitos para el modelado se basa en el desarrollo de casos de uso, los mismos que para ser descritos de una mejor manera usan un detalle del proceso asignado a cada uno de ellos. Posterior a los casos de uso, se usa una transformación de los datos del modelo y estos pueden ser modificados desde el modelo de requisitos, posibilitando la agregación de clases a los mismos. Luego del modelo de casos de uso, se encuentra el diagrama de clases, para lo cual necesitamos definir de una manera abstracta cada uno de los contenidos de las clases y los tipos de datos a ser manejados. Una parte importante en la definición del sistema es el diagrama de navegación, el cual nos permite saber cómo se encuentran conectadas las interfaces que se comunican con el usuario, las unidades de navegación y los enlaces a cada una de esta el diagrama de navegación no indica, lo cual es necesario realizar un diagrama de presentación, el mismo que permite proveer esta información a parte de los procesos pertenecientes a cada una de las páginas web.

Como fase final de la implementación de este modelo se necesita realizar un modelo de procesos el mismo que permitirá la descripción de la estructura y el flujo que lleva cada una de las diferentes clases dentro de un proceso.

2.3 APLICACIONES DISTRIBUIDAS

La arquitectura distribuida se define como un paradigma de programación, el cual se lo ve como la colección de sistemas o módulos que se comuniquen entre sí, como una única entidad capaz de proporcionar facilidades de computación.

2.3.1 Las Aplicaciones Distribuidas a través del tiempo

Las primeras computadoras eran grandes y costosas. Como resultado, la mayor parte de las compañías podía adquirir sólo una computadora, cuando aparecieron las redes, las compañías utilizaron la tecnología para conectar dispositivos de E/S (I/O) remotos con las computadoras.

Aunque un dispositivo remoto estuviera conectado a una sola computadora central a través de una red, dicha computadora central controlaba completamente el dispositivo. El arreglo con el que una gran computadora central controlaba dispositivos E/S (I/O) pequeños en sitios remotos, condujo al término red tipo maestro – esclavo.

Potenciadas por microprocesadores, aparecieron las computadoras personales y las terminales científicas. Las computadoras personales utilizan las redes de nuevas maneras. Primero, debido a que una computadora personal tiene el poder de procesamiento necesario para enviar y recibir paquetes, se puede comunicar con cualquier otra computadora dentro de la red. Segundo, como una computadora personal no depende de una gran computadora central que la controle, puede actuar de manera independiente. Para realizar la relación simétrica entre computadoras que se comunican una con otra, se utiliza el término redes de punto a punto (peer to peer networking) o el de computación distribuida. (Oscar_Garcia_Hernandez, 2012)

Al narrar la historia de lo que es la arquitectura de software, es de conocimiento común que por el año 1968 Edsger Dijkstra, propuso establecer una estructuración correcta de los sistemas de software antes de aventurarse en la programación, creando código a “diestra y siniestra”. Dijkstra, sostuvo su afirmación que las ciencias de la computación eran un ala aplicada de la matemática y sugirió seguir avances formales para resolver problemas mucho más grandes, gracias a su visión fue de las primeras personas en introducir la visión de sistemas operativos organizados en capas, las cuales se comunican solo con las capas adyacentes y que se superponen como las capas de la corteza del sol. (Martin, 2008)

En la década de los 70, el advenimiento del diseño estructurado y de los primeros modelos del desarrollo del software comenzó a basarse en una estrategia evolutiva y cíclica dejando atrás las metáforas del desarrollo en cascada que se inspiraban en la línea de montaje de la ingeniería del hardware y la manufactura de productos. Pero poco tiempo después el diseño fue independizándose de la construcción de código, y se forjaron técnicas, herramientas y lenguajes de modelamiento específicos. (Martin, 2008)

En la misma década, David Parnas, demostró criterios sobre la descomposición de un sistema, los cuales pueden impactar en la estructura de los programas. En ese momento propuso varios principios de diseño que debían seguirse a fin de obtener una estructura adecuada. Parnas incursionó en temas como módulos de ocultamiento de información, estructuras de software y familias de programas (Parnas Diciembre de 1972), el enfatizó siempre la búsqueda de la calidad del software (Martin, 2008)

La década de 1990, fue la década de la “Arquitectura de Software”, dando cumplimiento a las profecías de Perry y Wolf, fue sin duda la década de consolidación y diseminación de la AS en una escala sin precedentes. Las contribuciones más importantes surgieron en torno del instituto de ingeniería de la información de la Universidad Carnegie Mellon (CMU SEI). En la misma década, demasiado pródiga en acontecimientos, surge también la programación basada en componentes, que en su momento de mayor impacto impulsó a algunos arquitectos mayores, como Paul Clements (Clements Enero de 1996.), a afirmar que la AS promovía un modelo que debía ser más de integración de componentes pre-programados que de programación.” (Martin, 2008)

2.3.2 Características de las aplicaciones distribuidas

Compartición de recursos. Un sistema distribuido permite compartir recursos hardware y software – como impresoras, ficheros y compiladores – que se asocian con computadoras de una red. (CAECE, 2012)

Apertura. Los sistemas distribuidos son normalmente sistemas abiertos, lo que significa que se diseñan sobre protocolos estándar que permiten combinar equipamiento y software de diferentes vendedores. (CAECE, 2012)

Concurrencia. En un sistema distribuido, varios procesos pueden operar al mismo tiempo sobre diferentes computadoras de la red. Estos procesos pueden (aunque no necesariamente) comunicarse con otros durante su funcionamiento normal. (CAECE, 2012)

Escalabilidad. Al menos en principio, los sistemas distribuidos son escalables en tanto que la capacidad del sistema puede incrementarse añadiendo nuevos recursos para cubrir nuevas demandas sobre el sistema. En la práctica, la red que une las computadoras individuales del sistema puede limitar la escalabilidad del sistema. Si se añaden muchas computadoras nuevas, entonces la capacidad de la red puede resultar inadecuada. (CAECE, 2012)

Tolerancia a defectos. La disponibilidad de varias computadoras y el potencial para reproducir información significa que los sistemas distribuidos pueden ser tolerantes a algunos fallos de funcionamiento del hardware y del software. En la mayoría de los sistemas distribuidos, se puede proporcionar un servicio degradado cuando ocurren fallos de funcionamiento; una completa pérdida de servicio sólo ocurre cuando existe un fallo de funcionamiento en la red. (CAECE, 2012)

Las desventajas de los sistemas distribuidos son la alta complejidad con la cual se van armando al ir organizando los sistemas de esta manera.

La alta complejidad de los sistemas distribuidos acarrea una desventaja relacionada con la inseguridad. Pero la inseguridad en el sistema no es innata de la arquitectura, más bien es innata de la complejidad del sistema armado.

2.4 IDE

Un IDE es un entorno de programación, el mismo que ha sido empaquetado como una aplicación la cual permite, facilitar la edición, compilación, depuración y generación de la interfaz gráfica (GUI) de un código fuente desarrollado en un lenguaje de programación.

2.4.1 NetBeans

Constituye un entorno de desarrollo integrado libre, el mismo que fue creado principalmente para facilitar el trabajo con el lenguaje de programación Java. Al ser un proyecto de código abierto, posee una gran cantidad de usuarios y comunidades que aportan al mismo. Su desarrollo es pensado en la modularidad, permitiendo la definición de cada módulo en forma de clases java, las mismas que interactúan con las APIs de NetBeans y un archivo identificador de cada uno de los módulos denominado manifest file.

El uso de NetBeans permite el desarrollo de aplicaciones empresariales, actualmente con la versión de JAVA EE 7, que constituyen un sistema completo desarrollado en java el cual puede ser orientado a la web. (NetBeans.org, 2015)

Un IDE es mucho más que un editor de texto. Los guías del editor de NetBeans líneas indentadas, palabras coincidentes en todo el programa, también destaca el código fuente sintáctica y semánticamente. Te permite refactorizar código fácilmente, con una serie de herramientas útiles y potentes, mientras que también proporciona plantillas de código, consejos de codificación y generadores de código.

El editor soporta varios idiomas de Java, C / C ++, XML y HTML, PHP, Groovy, Javadoc, JavaScript y JSP. Debido a que el editor es extensible, puede conectar en el apoyo a muchos otros idiomas.

2.5 SERVIDOR DE APLICACIONES

Un servidor de aplicaciones es una máquina, la cual ejecuta y mantiene o no en ejecución diferentes tipos de aplicaciones. (Oracle and/or its affiliates, 2010)

Integra datos del cliente con el servidor permitiendo la centralización y disminución de la complejidad en el desarrollo de los sistemas, ya que los sistemas no necesitan ser programados de una manera extrema, solo ensambladas en forma de bloque provistas desde el servidor. (Oracle and/or its affiliates, 2010)

Aun siendo aplicable a todas las aplicaciones y entornos de desarrollo, desde la década del 2000 su primera aparición como termino fue de Sun microsystems con su definición de Java Enterprise Edition, la cual hacia uso de módulos que incluían servlets y consultas SQL. (Oracle and/or its affiliates, 2010)

Normalmente el término servidor de aplicaciones se lo aplica a los productos J2EE, pero también existen productos de diferentes desarrolladores y distribuidoras de software que catalogan a sus productos como tales, un ejemplo de esto es el Internet Information Server de la compañía Microsoft o Base4 y Zope. (Oracle and/or its affiliates, 2010)

2.5.1 JBOSS Server

Es un servidor de aplicaciones Java EE de código abierto implementado en Java puro. Al estar desarrollado enteramente en este lenguaje de programación puede ser utilizado en cualquier sistema operativo para el que esté disponible la JVM (Java Virtual Machine). (Hat, 2014)

El proyecto JBoss se nutre de una red mundial de desarrolladores donde los ingresos de su empresa son a partir de servicios. Ahora que Jboss fue adquirido por Red Hat, se ha implementado su core de desarrollo en diferentes proyectos como el servidor de aplicaciones WildFly. (Hat, 2014)

2.6 BUSSINESS INTELIGENCE

Business Intelligence es la habilidad para transformar los datos en información, y la información en conocimiento, de forma que se pueda optimizar el proceso de toma de decisiones en los negocios. (Sinnexus, 2012)

Desde un punto de vista más pragmático, y asociándolo directamente con las tecnologías de la información, podemos definir Business Intelligence como el conjunto de metodologías, aplicaciones y tecnologías que permiten reunir, depurar y transformar datos de los sistemas transaccionales e información desestructurada (interna y externa a la compañía) en información estructurada, para su explotación directa (reporting, análisis OLTP / OLAP, alertas...) o para su análisis y conversión en conocimiento, dando así soporte a la toma de decisiones sobre el negocio. (Sinnexus, 2012)

La inteligencia de negocio actúa como un factor estratégico para una empresa u organización, generando una potencial ventaja competitiva, que no es otra que proporcionar información privilegiada para responder a los problemas de negocio: entrada a nuevos mercados, promociones u ofertas de productos, eliminación de islas de información, control financiero, optimización de costes, planificación de la producción, análisis de perfiles de clientes, rentabilidad de un producto concreto. (Sinnexus, 2012)

Los principales productos de Business Intelligence que existen hoy en día son:

- Cuadros de Mando Integral (CMI)
- Sistemas de Soporte a la Decisión (DSS)
- Sistemas de Información Ejecutiva (EIS)

Por otro lado, los principales componentes de orígenes de datos en el Business Intelligence que existen en la actualidad son:

- Datamart

- Datawarehouse

Los sistemas y componentes del BI se diferencian de los sistemas operacionales en que están optimizados para preguntar y divulgar sobre datos. Esto significa típicamente que, en un datawarehouse, los datos están desnormalizados para apoyar consultas de alto rendimiento, mientras que en los sistemas operacionales suelen encontrarse normalizados para apoyar operaciones continuas de inserción, modificación y borrado de datos. En este sentido, los procesos ETL (extracción, transformación y carga), que nutren los sistemas BI, tienen que traducir de uno o varios sistemas operacionales normalizados e independientes a un único sistema desnormalizado, cuyos datos estén completamente integrados. (Sinnexus, 2012)

2.6.1 OLAP

OLAP es el acrónimo en inglés de procesamiento analítico en línea. Es una solución utilizada en el campo de la llamada Inteligencia empresarial cuyo objetivo es analizar grandes porcentajes de información para usar informes de estos mismos datos resumidos en negocios, ventas, marketing.

La rapidez de respuesta de un cubo OLAP es la solución a consultas multitabla, ya que su modelo de búsqueda es mejor que una base de datos relacional.

La principal característica que potencia a OLAP, es que es lo más rápido a la hora de ejecutar sentencias SQL de tipo SELECT, en contraposición con OLTP (OnLine Transaction Processing) que es la mejor opción para operaciones de tipo INSERT, UPDATE Y DELETE.

2.6.2 ROLAP

ROLAP significa Procesamiento Analítico OnLine Relacional, es decir, se trata de sistemas y herramientas OLAP (Procesamiento Analítico OnLine) construidos sobre una base de datos relacional. Es una alternativa a la tecnología MOLAP (Multidimensional OLAP) que se construye sobre bases de datos

multidimensionales. Ambos tipos de herramientas, tanto ROLAP como MOLAP, están diseñadas para realizar análisis de datos a través del uso de modelos de datos multidimensionales, aunque en el caso de ROLAP estos modelos no se implementan sobre un sistema multidimensional, sino sobre un sistema relacional clásico. (Bach Pedersen & S. Jensen, 2001)

Aunque las aplicaciones ROLAP se construyen sobre sistemas de bases de datos relacionales, generalmente estas bases de datos deben ser diseñadas cuidadosamente para el uso de ROLAP. Una base de datos diseñada para procesamiento de transacciones (OLTP) no funcionará bien como base de datos ROLAP. Este diseño específico puede conllevar la creación de tablas de base de datos adicionales (tablas resumen o agregaciones) las cuales resumen los datos en cualquier combinación deseada de dimensiones. (Bach Pedersen & S. Jensen, 2001)

Este mecanismo puede agilizar el acceso a datos pre-calculados mejorando el rendimiento del sistema ROLAP, pero, en este caso, se debe crear una copia adicional de los datos si estos no se grabaron directamente en las tablas ROLAP, sino que provienen de tablas OLTP. Sin embargo, dado que se trata, en ambos casos (ROLAP y OLTP), de una base de datos relacional, pueden utilizarse cualquiera de las técnicas existentes para el acceso y gestión de la misma y la migración de datos entre bases de datos relacionales. (Bach Pedersen & S. Jensen, 2001)

2.6.3 SQL Server Analysis Services

Es una herramienta en línea de procesamiento de datos de la compañía Microsoft para sus plataformas de desarrollo y gestión de data warehousing, donde se analiza, expande, multiplica o contrae la información de una o más bases de datos. (Community, 2014)

Como es una herramienta de un gran poder de procesamiento tiene un soporte amplio a varios lenguajes de consulta como son:

- MDX – para consultar cubos OLAP
- LINQ - para consultar cubos OLAP desde .NET usando ADO.NET con el marco de trabajo de un mapeo de datos.
- SQL – lenguaje de consulta de base de datos
- DMX – para consultar modelos de minería de datos

2.6.4 SQL Server Integration Services

Es un componente de Microsoft SQL Server para migración e integración de datos donde si se desea una mayor funcionalidad se realizan scripts en VB.net y C#.net.

Los elementos que realizan la migración de datos son archivos .dtsx los cuales tienen tareas visuales para una más fácil implementación y desarrollo. Cabe recalcar que los flujos de datos no son únicos y existen varios tipos de flujos de datos desde conversores de tipos de dato hasta un multicasting y conversión. (Community, 2014)

2.6.5 JASPER REPORTS

JasperReports es una librería de creación de informes que tiene la habilidad de entregar contenido enriquecido al monitor, a la impresora o a ficheros PDF, HTML, XLS, CSV y XML. (Inc., 2007) (Germain, 2007)

Está escrito completamente en Java y puede ser usado en gran variedad de aplicaciones de Java, incluyendo J2EE o aplicaciones web, para generar contenido dinámico. Se ha desarrollado un subproyecto que es un servidor integrado para informes: JasperReports Server. (Inc., 2007) (Germain, 2007)

Su propósito principal es ayudar a crear documentos de tipo páginas, preparados para imprimir en una forma simple y flexible. (Inc., 2007) (Germain, 2007)

JasperReports se usa comúnmente con iReport, un front-end gráfico de código abierto para la edición de informes, si bien a partir de la versión 5.5.0 iReport ha sido sustituido

por Jaspersoft Studio, un front-end gráfico de código abierto basado en Eclipse. (Inc., 2007) (Germain, 2007)

Se encuentra bajo licencia libre GNU, por lo que es Software libre. Forma parte de la iniciativa apilada open source Lisog. (Inc., 2007) (Germain, 2007)

2.6.5.1 IREPORTS

iReport es una herramienta de usuario final para crear y ejecutar informes de JasperReports visualmente. Esta es una manera muy clara de obtener información. Sin embargo, es que esta herramienta permite realmente que los usuarios y los desarrolladores se concentren en lo que es realmente importante: la calidad de la información. Al no tener que preocuparse acerca de cómo automatizar alguna tarea, el desarrollador puede crear diseños de informes más elaborados. Al no tener que recurrir a la programación, los usuarios obtienen una respuesta más rápida y aumentan el número de veces que ejecutan un informe. (Pinsard, 2012)

Todo esto ocurre a través de la interfaz de iReport, una aplicación de NetBeans bien diseñada que se puede ejecutar ya sea como un plugin de NetBeans IDE, o independiente. Los usuarios prefieren la versión independiente, que se ejecuta en Windows, Mac OS y Linux ", así como muchos otros. Los programadores van tan cómodamente con la versión plugin o la versión independiente. (Pinsard, 2012)

Hay un flujo de trabajo simple para ser entendido, antes de ser eficaz con iReport:

- Crear un diseño de informe en blanco;
- Definir una conexión de base de datos;
- Definir una consulta a la base de datos;
- Arrastre los campos a la banda de detalle;
- Mejorar el diseño;

Una característica única de iReport es la capacidad de evitar que se compile una definición de informe si cada campo no se puede representar completamente. Esto contribuye de manera efectiva a un diseño de informe final que es auto-documentado, ayudando al usuario a componer un buen informe, además de solo un editor visual de espera para el usuario. (Pinsard, 2012)

2.7 BASE DE DATOS

Es un conjunto de datos perteneciente a un mismo contexto y almacenados organizadamente para un futuro uso. Estos datos son almacenados según el tipo de organización que se los proporciona según su relevancia, propósito y contexto. Después de ser almacenada se le da un tratamiento ya sea solo de consulta o un proceso de análisis para que estos datos se conviertan en conocimiento.

Existen programas llamados DBMS los cuales son sistemas gestores de base de datos, que permiten almacenar y acceder a datos de una manera segura y rápida a la vez. (Machuca, 2014)

2.7.1 Oracle Database

Es un sistema de gestión de datos desarrollado por Oracle, donde los datos son un diferenciante en casi cada industria, se considera a esta base de datos como una de las más completas del mercado. Oracle maneja el concepto DBaaS (DataBase as a Service) el cual ofrece una infraestructura similar a la de la nube la cual sirve para hacer una transición hacia esta misma de una manera mucho más óptima y fácil. (Oracle and/or its Affiliates, 2014)

Los motores de base de datos y gestores de información como son: SQL Server, PostgreSQL o Firebird han hecho una expansión en el mercado, para mayores opciones hacia los usuarios. (Oracle and/or its Affiliates, 2014)

2.7.2 SQL Server Database

Microsoft SQL Server es un sistema de manejo de bases de datos del modelo relacional, desarrollado por la empresa Microsoft. (Community, 2014)

El lenguaje de desarrollo utilizado es una implementación del estándar ANSI del lenguaje SQL, utilizado para manipular y recuperar datos (DML), crear tablas y definir relaciones entre ellas (DDL). (Community, 2014)

2.8 LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN

Lenguajes de programación son líneas de códigos escritas en un estándar previamente establecido. Este lenguaje puede ser comprobado y ejecutado mediante un compilador. Existe una gran variedad de lenguajes de programación, para todos los gustos, incluidos algunos ya con códigos en español y gratuitos tal como Lexico que permiten programar computadores de bolsillo (PPC), Asistentes de datos personales (PDA), móviles celulares (smartphone) además de los computadores de escritorio. (Scott, 2009)

2.8.1 Java

Java es un lenguaje de alto nivel de programación el cual tiene un propósito general, concurrente, orientado a objetos que fue diseñado específicamente para tener pocas dependencias de implementación como fuera posible. Su intención es permitir que los desarrolladores de aplicaciones escriban el programa una vez y lo ejecuten en cualquier dispositivo (conocido en inglés como WORA, o "write once, run anywhere"), lo que quiere decir que el código que es ejecutado en una plataforma no tiene que ser recompilado para correr en otra. Java es, a partir de 2012, uno de los lenguajes de programación más populares en uso, particularmente para aplicaciones de cliente-servidor de web, con unos 10 millones de usuarios reportados. (Oracle affiliates, 2014)

El lenguaje de programación Java se relaciona con C y C ++, pero está organizada de forma diferente, con un número de aspectos de C y C ++ omitido y algunas ideas de otros

idiomas incluido. Se pretende que sea una lengua de producción, no es un lenguaje de investigación, y por eso, como CAR Hoare sugirió en su clásico trabajo sobre el diseño del lenguaje, el diseño ha evitado que incluya características nuevas y no probadas. (Oracle and/or its affiliates, 2010)

El lenguaje de programación Java es fuerte con tipos estáticos. Esta especificación distingue claramente entre los errores de tiempo de compilación, que pueden ser detectados y las que se producen durante la ejecución. Tiempo de compilación normalmente consiste en traducir los programas en una representación de código de bytes independiente de la máquina. Las actividades de tiempo de ejecución incluyen la carga, la vinculación de las clases necesarias para ejecutar un programa, la generación opcional de código máquina, optimización dinámica del programa y la ejecución real del programa. (Oracle and/or its affiliates, 2010)

El lenguaje de programación Java es un lenguaje de alto nivel, en el que los detalles de la representación de la máquina no están disponibles a través del lenguaje. Incluye la gestión de almacenamiento automático, típicamente usando un recolector de basura, para evitar los problemas de seguridad de reasignación explícita (como en la de C o C ++ libre 's de borrar). Implementaciones de basura recogidas de alto rendimiento pueden tener pausas acotadas para apoyar la programación de aplicaciones y sistemas en tiempo real. El idioma no incluye construcciones inseguras, tales matrices acceden sin la comprobación de índices, ya que tales construcciones inseguras causarían que un programa se comporte de una manera no especificada. (Oracle and/or its affiliates, 2010)

2.8.2 JSF

La tecnología JavaServer Faces es un marco de trabajo de interfaces de usuario del lado de servidor para aplicaciones Web basadas en tecnología Java

Los principales componentes de la tecnología JavaServer Faces son:

- Un API y una implementación de referencia para: representar componentes UI y manejar su estado; manejo de eventos, validación del lado del servidor y conversión

de datos; definir la navegación entre páginas; soportar internacionalización y accesibilidad; y proporcionar extensibilidad para todas estas características.

- Una librería de etiquetas JavaServer Pages (JSP) personalizadas para dibujar componentes UI dentro de una página JSP.

Este modelo de programación bien definido y la librería de etiquetas para componentes UI facilita de forma significativa la tarea de la construcción y mantenimiento de aplicaciones Web con UIs del lado del servidor. Con un mínimo esfuerzo, se puede:

- Conectar eventos generados en el cliente a código de la aplicación en el lado del servidor. (Torrijos, 2014)
- Mapear componentes UI a una página de datos de lado del servidor.
- Construir un UI con componentes reutilizables y extensibles.
- Grabar y restaurar el estado del UI más allá de la vida de las peticiones de servidor. (Torrijos, 2014)

JavaServer Faces es un marco de trabajo de aplicación RIA, donde las peticiones hacia el servidor, ya sean de base de datos o de procesamiento de la información son parciales y no necesitan de un refrescamiento de toda una página JSP. (ICESoftTech, 2010)

2.8.3 RIA (Rich Interfaces Applications)

Son aplicaciones web que tienen muchas características de una aplicación de escritorio, pero se caracterizan por peticiones parciales en una página, de esta manera aligerando la carga de datos y las peticiones a un servidor de aplicaciones.

2.8.4 Primefaces

La tecnología Primefaces en el desarrollo de software, junto con las actividades de consultoría y formación. Es usado como marco de desarrollo frontal. (Civici, 2012)

Entre sus características esta ser una biblioteca ligera, por lo que todas las decisiones tomadas se basan en mantener PrimeFaces lo más ligero posible, lo que posibilita una menor carga al sistema. Además, los componentes en PrimeFaces se

desarrollan con un principio de diseño que establece que "Un buen componente de interfaz de usuario debe ocultar la complejidad, pero mantener la flexibilidad" mientras lo hace.

Es importante agregar que Primefaces es usado como un marco frontal de JSF para uso de aplicaciones Spring y que según DevRates.com, PrimeFaces ha tomado la delantera con calificación global de 9,4 (en el momento de la escritura) como marco favorito de los desarrolladores para crear interfaces de usuario con java, proporcionando el marco para su elección idónea entre motores para JSF. (Civici, 2012)

2.9 VIRTUALIZACIÓN

La virtualización es una tecnología probada de software que permite ejecutar múltiples sistemas operativos y aplicaciones simultáneamente en un mismo servidor. Está transformando el panorama de TI y modificando totalmente la manera en que las personas utilizan la tecnología. (VMWARE, 2015)

2.9.1 Ventajas de la virtualización

La virtualización puede aumentar la escalabilidad, flexibilidad y agilidad de TI, al mismo tiempo que genera ahorros significantes en los costos. Las cargas de trabajo se implementan con mayor rapidez, el rendimiento y la disponibilidad aumentan, y las operaciones se automatizan. (VMWARE, 2015)

Todo esto hace que la administración de TI sea más simple y que la operación y la propiedad sean menos costosas. (VMWARE, 2015)

- Reducir los costos de capital y operacionales.
- Proporcionar alta disponibilidad de las aplicaciones.
- Minimizar o eliminar el tiempo fuera de servicio.
- Aumentar la capacidad de respuesta, la agilidad, la eficiencia y la productividad de TI.

- Acelerar y simplificar el aprovisionamiento de recursos y aplicaciones.
 - Respalda la continuidad del negocio y la recuperación ante desastres.
 - Permitir la administración centralizada.
 - Desarrollar un verdadero centro de datos definido por el software.
- (VMWARE, 2015)

2.9.2 Infraestructura Virtual

Una infraestructura virtual consiste en el mapping dinámico de recursos físicos en función de las necesidades de la empresa. Una máquina virtual representa los recursos físicos de un único ordenador, mientras que una infraestructura virtual representa los recursos físicos de la totalidad del entorno de TI, aglutinando ordenadores x86, así como su red y almacenamiento asociados, en un pool unificado de recursos de TI.

Estructuralmente, una infraestructura virtual consta de los siguientes componentes:

- Hipervisor de un solo nodo para hacer posible la virtualización de todos los ordenadores x86.
- Un conjunto de servicios de infraestructura de sistemas distribuida basada en la virtualización, como gestión de recursos, para optimizar los recursos disponibles entre las máquinas virtuales.
- Soluciones de automatización que proporcionen capacidades especiales para optimizar un proceso de TI concreto, como provisioning o recuperación ante desastres. Mediante la separación de la totalidad del entorno de software de su infraestructura de hardware subyacente, la virtualización hace posible la reunión de varios servidores, estructuras de almacenamiento y redes en pools compartidos de recursos que se pueden asignar de forma dinámica, segura y fiable a las aplicaciones según sea necesario. Este enfoque innovador permite a las

organizaciones crear una infraestructura informática con altos niveles de utilización, disponibilidad, automatización y flexibilidad utilizando componentes básicos de servidores económicos y estándar del sector.

2.10 STAR UML

StarUML es una herramienta UML creada por MKLab. (Team, 2014)

Después de ser abandonado por algún tiempo, el proyecto tuvo un renacimiento al pasar de Delphi a Java / Eclipse y luego se detuvo de nuevo. En 2014, una versión reescrita fue lanzado como software propietario. Sin embargo, la comunidad de versiones de código abierto sigue activo y muchos temas se discuten en los foros. (Team, 2014)

El objetivo declarado del proyecto fue la de sustituir las aplicaciones más grandes, comerciales, como Rational Rose y Borland Together. (Team, 2014)

StarUML soporta la mayoría de los tipos de diagramas UML especificados en 2.0. En la actualidad no se encuentran diagramas de objetos, paquetes, sincronización de descripción interacción (aunque los dos primeros se pueden modelar adecuadamente a través del editor de diagramas de clase). (Team, 2014)

StarUML ha sido escrito en Delphi, que es una de las razones por qué fue abandonado durante mucho tiempo. Desde diciembre de 2005 StarUML no se actualizó más, aunque se actualizaron algunos módulos externos. (Team, 2014)

Actualmente la versión más reciente de StarUML por los autores originales está disponible para su descarga bajo la manija "StarUML 2". La versión beta pública está disponible, aunque no bajo la licencia GPL. El Precio final y el nuevo tipo de licencia aún siguen siendo desconocidas. Esta versión ha sido completamente reescrita desde cero e incluye entre muchas características:

- Soporte para extensiones,
- Compatibilidad OS X
- Una nueva interfaz gráfica de usuario (Team, 2014)

CAPÍTULO 3:

**ANÁLISIS DE LA EVALUACIÓN INTEGRAL DEL DESEMPEÑO DEL
PERSONAL ACADÉMICO EN LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS
ARMADAS “ESPE”**

3.1 SITUACIÓN ACTUAL

El desarrollo de la evaluación integral del desempeño del personal académico, actualmente se viene realizando de una forma manual y poco automatizada, para la cual se desarrollan diferentes cuestionarios y matrices haciendo uso de hojas de Excel, para posterior a esto, imprimirlos y repartirlos entre los involucrados de completar los diferentes tipos de evaluaciones, los cuales proceder a completar los mismos a mano, o de ser el caso solicitan se les envíe los formatos por correo electrónico para que sean llenados y regresados a la persona encargada de dar tratamiento a la información contenida en los formatos establecidos.

Una vez realizado el proceso descrito anteriormente se procede a subir los datos provistos por los distintos actores del proceso, a hojas de Excel, para su tabulación y generación de resultados, generando de esta forma demasiado desperdicio de tiempo y recursos, lo que provoca demora en los tiempos de publicación de resultados y de ser el caso hasta fallas en la ponderación de los mismos.

La parte actualmente automatizada del proceso se aplica para las heteroevaluaciones, para lo cual los estudiantes de las distintas carreras, llenan las evaluaciones aplicadas a los docentes, por cada una de las materias que toman a través de su usuario asignado en el sistema BANNER, lo que permite obtener los resultados de este tipo de evaluación de una forma más eficaz, obteniendo de esta forma reportes con las ponderaciones aplicadas para

la evaluación por cada uno de los docentes mismos que son solicitados por la persona encargada del tratamiento de la información.

Para el manejo de las coevaluaciones, se designa un comité el cual es conformado por los docentes de más alto rango de las distintas carreras, el mismo que es encargado de realizar la evaluación por pares de los distintos docentes académicos de la universidad, apeándose tanto a lo indicado en la ley, como lo mencionado en el reglamento de la universidad.

En el anexo 4 (matrices de ejemplo evaluación), se puede apreciar como es el formato actualmente establecido de la matriz de evaluación, lo que permite evaluar los distintos procesos a ser automatizados.

Realizados los diferentes tipos de evaluaciones necesarias para la ponderación de una calificación al docente, se procede a la clasificación de las distintas evaluaciones de acuerdo a lo indicado en la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) y el Reglamento de Carrera y Escalafón del Profesor e Investigador del Sistema de Educación Superior, en su Art. 65, lo que permite conocer las ponderaciones asignadas a cada tipo de evaluación, para de esta forma generar una calificación única que incluya un informe adecuado con recomendaciones para la mejora continua del docente.

3.2 ASPECTOS GENERALES DE LA UDE

La UDE es la unidad de desarrollo educativa, encargada del macro proceso de la docencia la cual tiene como proceso principal la gestión del desarrollo educativo, manejando a través de los diferentes subprocesos la:

- Revisión y actualización del Modelo Educativo.
- Planificación del diseño, rediseño y actualización macro y meso curricular.
- Planificación del diseño, rediseño y actualización micro curricular.
- Acompañamiento de actividades de docencia.
- Evaluación de aprendizajes.
- Evaluación integral de desempeño del personal académico.

- Desarrollo profesional docente.

La misión de la UDE se enfoca en “Gestionar el desarrollo educativo institucional planificando y asesorando: la actualización permanente del modelo educativo; el diseño, rediseño y actualización de la macro, meso y micro currícula; el acompañamiento a las actividades de docencia, la evaluación de aprendizajes, el desarrollo profesional docente y la evaluación integral de desempeño del personal académico, contribuyendo a la formación de profesionales e investigadores con valores, pensamiento crítico, capacidad de liderazgo, creativos e innovadores.” (Valverde, 2014), permitiendo a través de su misión la obtención de diferentes herramientas e indicadores que permitan evaluar correctamente los distintos subprocesos enfocados en la educación, mismos que se enfocan en la mejora continua, retroalimentación y excelencia académica del docente.

3.3 PROCESO DE EVALUACIÓN INTEGRAL

De los diferentes subprocesos manejados por la UDE, el presente documento se enfocara en la Evaluación integral de desempeño del personal académico, para lo cual es necesario el uso de diferentes instrumentos, procedimientos, leyes y reglamentos que norman el funcionamiento adecuado del proceso y permiten la generación de reportes de las diferentes tipos de evaluaciones aplicadas en el proceso de evaluación integral de los docentes académicos:

- Autoevaluación.
- Coevaluación.
- Heteroevaluación.

Mismas que son ponderadas de acuerdo a lo indicado en el Art. 67 del Reglamento de Carrera y Escalafón del Profesor e Investigador del Sistema de Educación Superior, para posteriormente obtener los resultados generados por los diferentes tipos de evaluaciones aplicadas, por cada uno de los docentes aplicables a la evaluación integral, resultados que serán publicados y entregados en un reporte generado por la UDE, para posterior a esto

de ser el caso apelados por el personal académico, con fundamentos de acuerdo a lo indicado a la ley tanto a plazos y presentación del justificativo, en caso de no encontrarse de acuerdo con los resultados generados a través de la evaluación integral.

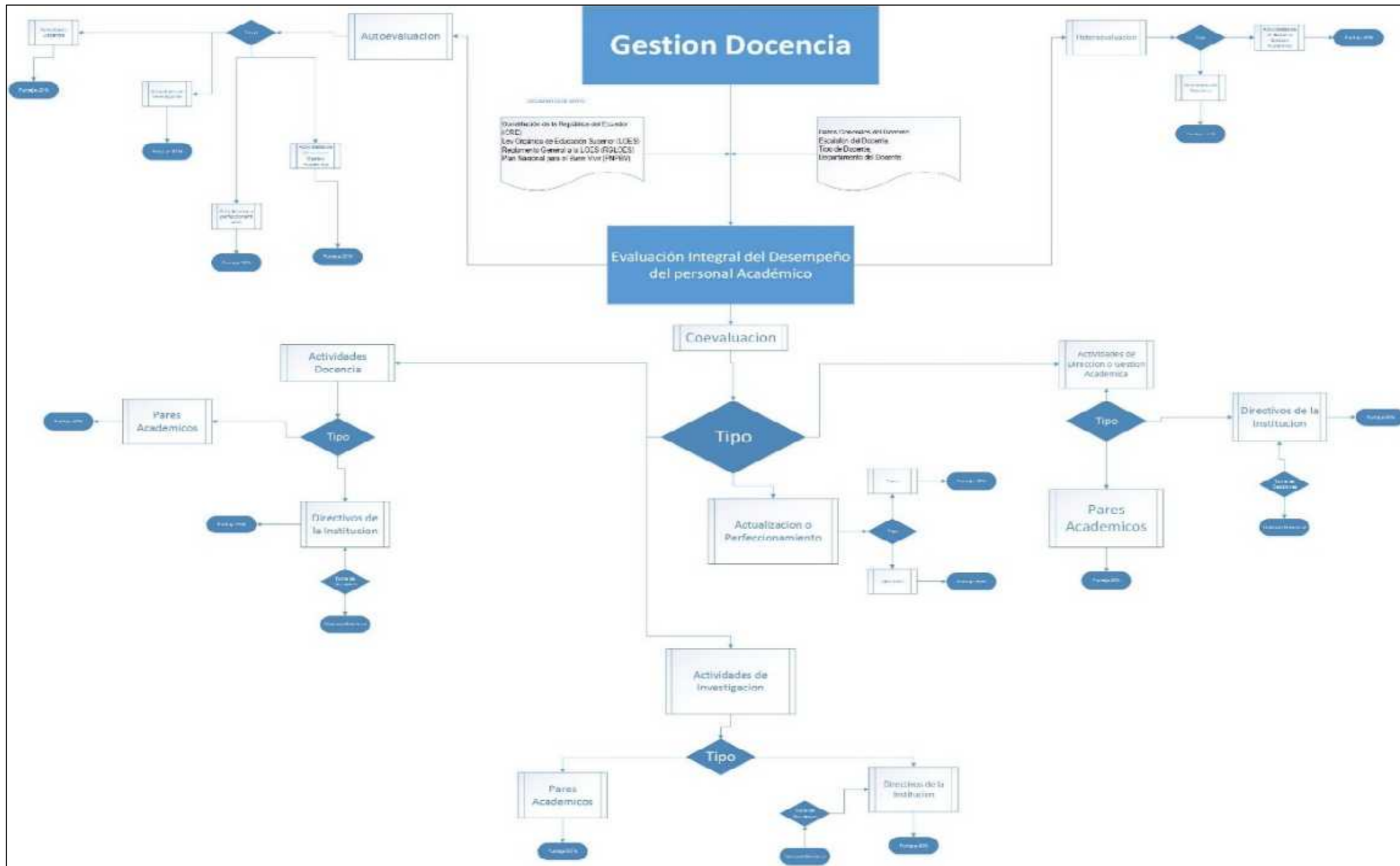


Figura 1. Proceso de Evaluación Integral

3.3.1 Autoevaluación

“Es la evaluación que el personal académico realiza periódicamente sobre su trabajo y su desempeño académico” (SUPERIOR C. D., 2013), como ya se menciona es la evaluación que una persona se aplica a si misma sobre los conocimientos que posee, lo que permite evaluar su desempeño de una manera adecuada, siempre y cuando la persona que realiza la autoevaluación sea realista con las respuestas proporcionadas en el cuestionario o evaluación.

3.3.2 Coevaluación

“Es la evaluación que realizan pares académicos y directivos de la institución de educación superior” (SUPERIOR C. D., 2013), la coevaluación es la que permite que miembros del personal académico evalúen a un docente, ya sea por medio de la asignación de un comité, o pares académicos, los cuales deben poseer características similares o superiores al currículo del docente a ser evaluado. Lo que permite mantener un juicio correcto enmarcado en la objetividad de los parámetros asignados a la evaluación. Permitiendo la recolección de resultados acertados y precisos de acuerdo criterios determinados para la evaluación.

3.3.3 Heteroevaluación

“Es la evaluación que realizan los estudiantes sobre el proceso de aprendizaje impartido por el personal académico” (SUPERIOR C. D., 2013), como se indica una heteroevaluación es la que realiza una persona que pertenece a un nivel distinto del docente, por lo cual la misma se encuentra a cargo de los estudiantes que son parte del proceso de enseñanza de los diferentes actores académicos.

3.4 DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

INTEGRAL

De acuerdo a los parámetros establecidos en la diferentes reglamentos y leyes provistos para el proceso de Diseño de Evaluación Integral del Docente, se estable el siguiente cuadro referencial en función de los tipos de evaluación y las actividades desarrolladas para la comparación de lo establecido en la ley y lo establecido en el reglamento emitido por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

Tabla 1.

Porcentajes de valores de evaluación docente

FUNCIÓN	Autoevaluación		Pares		Directivos		Estudiantes		TOTAL / 100
	Rango Ley	Valor	Rango Ley	Valor	Rango Ley	Valor	Rango Ley	Valor	
Actividades Docencia	10 a 20	10	20 a 30	30	20 a 30	25	30 a 40	35	100
Actividades Investigación	10 a 20	10	40 a 50	50	30 a 40	40	-		100
Actividades Dirección / Gestión	10 a 20	10	20 a 30	30	30 a 40	40	10 a 20	20	100
Actualización o perfeccionamiento		10		30		60		-	100

En base a lo expuesto se desarrolla la siguiente formula que permitiría la obtención del puntaje de la evaluación integral.

$$E. I. D = \frac{D \cdot H.D + I \cdot X.H.I + D.G \cdot X.H.D.G}{T \quad D \quad H}$$

D = Valor obtenido de docencia

H.D = Horas de docencia

I = Valor obtenido en investigación

H.I = Horas de investigación

D.G= Valor obtenido en dirección y gestión académica

H.D.G= Horas de dirección y gestión académica

Total de horas =

- Tiempo completo 40 horas
- Medio tiempo 20 horas
- Tiempo parcial

Una vez establecidos los parámetros de puntaje y funciones establecidas de los distintos tipos de evaluaciones aplicadas a los docentes, es necesario establecer los formatos de los cuestionarios, que serán la herramienta principal al momento de aplicar las distintas evaluaciones, para lo cual es necesario la realización de un análisis y ejemplificación de los formatos actualmente establecidos por la UDE y diferentes universidades del país apegadas a Ley Orgánica de Educación Superior (LOES). En base al análisis obtenido de las evaluaciones se obtendrán los parámetros necesarios para la generación automática de las evaluaciones de acuerdo a lo expuesto en la normativa y reglamento de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Siendo necesario la aprobación de los mismos por parte de la UDE.

3.5 LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS EN BASE A LA NORMATIVA VIGENTE Y NECESIDADES DE LA UDE

- El sistema deberá obtener los datos de los docentes a través del WebServices publicados a través del sistema banner.
- El sistema permitirá el uso de diferentes niveles de acceso por tipo de usuario o docente.
- El sistema permitirá el acceso a un perfil por cada uno de los docentes para validar y subir la información que respalde lo indicado en el perfil de docente (campo validador).
- El sistema deberá tener todos los tipos de evaluación predeterminados (autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación)
- El sistema permitirá la carga de las preguntas correspondientes a los diferentes tipos de evaluaciones.
- El sistema tendrá un módulo llamado “evaluaciones”, el cual permitirá la visualización e interacción con las diferentes evaluaciones.
- El sistema mantendrá activa una evaluación cuando exista una evaluación asignada al docente, la misma que será accedida mediante el módulo de evaluaciones.
- El sistema asignara automáticamente y de acuerdo a los parámetros asignados los pares académicos para la realización de la coevaluación.
- El sistema obtendrá los resultados de las heteroevaluación mediante un WebService del sistema banner por cada una de las materias impartidas por los docentes.
- El sistema calculara mediante los parámetros asignados los puntajes correspondientes por cada uno de los tipos de evaluaciones.
- El sistema entregara un reporte con las evaluaciones ponderadas por cada uno de los docentes.

- En el módulo de evaluación existirá una opción que permita visualizar los puntajes obtenidos en los diferentes tipos de evaluación aplicados.
- El sistema generara un cubo de información que permita realizar consultas personalizadas de cada uno de los diferentes aspectos de las evaluaciones.
- Generación de cubos de información que permitan la obtención de reportes individuales, por tipo, por departamento y generales.

CAPÍTULO 4

DESARROLLO DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN INTEGRAL DEL DESEMPEÑO ACADÉMICO

4.1 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

En base a los requerimientos levantados en el capítulo 3, se realiza el análisis que permita la obtención tanto de los requisitos funcionales, como de los requisitos no funcionales, que permitan realizar un desarrollo evolutivo que cuente con la:

- Descripción del sistema
- Especificaciones de requerimientos
- Desarrollo de la metodología UWE.
- Validación de la aplicabilidad de las evaluaciones y generación de reportes.
- Uso de versiones tanto iniciales, intermedias como final.
- Desarrollo de un cubo de información para la generación de reportes dinámicos.

Permitiendo, que lo anteriormente descrito confirme la generación de la documentación adecuada que valide todas las etapas aplicadas a través de la metodología UWE para el desarrollo del sistema de evaluación integral del personal académico de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

4.1.1 ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS A TRAVÉS DE LA NORMA IEEE 830

4.1.2 Introducción

La aplicación de la norma IEEE 830 para la generación de los requerimientos, tiene como objeto la obtención de las especificaciones de requerimientos de software (ERS), que permitiría la obtención de un propósito, ámbito del sistema y visión general de la sección de requerimientos funcionales y no funcionales. Basadas en la recomendado por la ANSI/IEEE 830.

4.1.3 Propósito

El propósito de la presente sección tiene como objeto la obtención de requerimientos funcionales basados en la norma IEEE 830 que permitan el desarrollo del sistema de evaluación integral del personal académico, de igual forma la misma va dirigida al lector para la correcta interpretación de las funcionalidades ofrecidas por el dicho sistema, además de generar una clara idea en caso de futuras versiones del mismo, pudiendo este ser usado por estudiantes, docentes y directivos de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

4.1.4 Ámbito del sistema

El sistema de evaluación integral del personal académico de la Universidad de las Fuerzas Armas ESPE, se denominara SEIPA, mismo que hará lo siguiente:

- SEIPA permitirá el acceso a través de una pantalla de inicio de sesión, haciendo uso de un usuario y una contraseña.
- Definición de perfiles de acceso para la asignación de tareas y roles a través de un administrador de sistema.
- Visualización del perfil del docente en el cual podrá interactuar con los datos extraídos del sistema banner.

- Generación de evaluaciones y envío de las mismas a través de un módulo de SEIPA.
- Acceso a las evaluaciones creadas, por cada uno de los docentes.
- Almacenamiento de los datos de la autoevaluación realizada por cada uno de los docentes en el sistema SEIPA.
- Generación definida en base a parámetros establecidos por el administrador para los pares académicos encargados de la coevaluación.
- Extracción de datos de la heteroevaluación del sistema banner por las materias impartidas por cada uno de los docentes.
- Ponderación automática por cada tipo de evaluación y cada uno de los docentes.
- Establecimientos de periodos de tiempo para el desarrollo de determinada evaluación (autoevaluación y coevaluación).
- Generación de reportes tanto por docentes, tipos de evaluación aplicadas, puntajes obtenidos.
- Generación de cubos de información para la dinamización de reportes.
- SEIPA permitirá a través de uno de sus módulos la visualización de los puntajes obtenidos y la exportación de los mismos a formato PDF.

El sistema SEIPA no hará lo descrito a continuación:

- Envío de información al sistema BANNER.
- Permitir autenticar a un usuario que inicio sesión en el sistema BANNER.
- Generar reportes con los datos que no posea el sistema.
- El acceso de los usuarios en caso de no existir una red local o internet, ya que el mismo se enfoca para su uso a través de un navegador.
- Almacenar archivos mayores a 5 MB en formato de PDF o imagen JPG.
- Desarrollo de evaluaciones fuera del sistema SEIPA.
- Carga de evaluaciones que no se encuentren en los formatos establecidos.
- Desarrollo de la heteroevaluación en el mismo.

- Modificaciones de los datos ingresados en las evaluaciones sin previa autorización del administrador del mismo y respaldo que argumente el cambio de información.

Una vez establecido lo que hará y no SEIPA, tras su desarrollo, se espera obtener beneficios como la automatización del cálculo de evaluaciones aplicadas de forma automática una vez que las mismas sean llenadas de forma correcta, reportes dinámicos con información enfocada en las evaluaciones aplicadas para ser usados por la UDE, obtención de datos de forma automática a través del uso del sistema BANNER, generación de un perfil para el docente donde se almacene sus logros y preparación académica, aplicabilidad de lo indicado en la normativa y ley vigente que rige el subproceso de evaluación del docente de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, automatización para la selección de los pares académicos encargados de la coevaluación, mejora en tiempos para la generación de la documentación que respalde la evaluación del docente, unificación a través de un sistema en el trato de la información de los diferentes tipos de evaluación.

La meta establecida para el desarrollo del SEIPA, es la generación de un sistema web que permita a los diferentes actores del subproceso de evolución el acceso fácil y seguro a las diferentes tipos de evaluaciones y la información de una forma ágil y dinámica.

4.1.5 Visión General

El resto de esta sección se enfoca en el desarrollo de tres subsecciones en las cuales, primero se hará una introducción al sistema SEIPA, proporcionando una visión general de las funcionales.

En la segunda subsección se hará uso de una descripción general que permita tener una perspectiva de las funciones, características de los usuarios, restricciones del sistema, suposiciones y dependencias y requisitos futuros necesarios para la aplicación de la norma IEEE 830, más sin entrar en descripciones largas o grandes detalles.

Al final de la subsección tercera de la presente sección se definirá de forma detallada los requisitos necesarios para la implementación de SEIPA.

4.1.6 Descripción General

El correcto desarrollo de SEIPA se ve afectado por lo indicado en la normativa y ley vigente tanto de la Universidad de las Fuerzas Armadas como lo establecido por el CES, por lo cual es necesario el correcto funcionamiento de las facilidades y funcionalidades que prestara el mismo.

4.1.7 Perspectiva del Sistema

El sistema SEIPA, será diseñado para funcionar y trabajar en entorno WEB, lo que permitirá el acceso de los diferentes actores de una forma eficaz y rápida, permitiendo de esta forma la integración del sistema BANNER, a través del uso de Webservices para la obtención de información relevante para el funcionamiento del mismo.

4.1.8 Funciones del Sistema

Para mejor comprensión de las funciones del sistema se muestra un gráfico que detalla los diferentes actores y el acceso a las funciones que puede obtener cada uno de ellos a través de uso de SEIPA.

4.1.9 Características de los Usuarios

La caracterización de usuarios se realizara a través del uso de diferentes cuadros que describen las características necesarias de los diferentes tipos de usuarios que harán uso del sistema SEIPA.

Tabla 2.

Roles de Usuario: Administrador

Tipo de Usuario	Administrador
Formación	Ing. Sistemas e Informática
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de Accesos a Usuarios • Control sobre el sistema • Manejo del sistema en general

Tabla 3.

Roles de Usuario: Evaluador

Tipo de Usuario	Evaluador
Formación	Educador
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> • Carga de evaluaciones • Generador de pares académicos

Tabla 4.

Roles de Usuario: Docente

Tipo de Usuario	Docente
Formación	Educador
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> • Facilitar información de las evaluaciones • Verificación y actualización de la información propia del docente

Tabla 5.

Roles de Usuario: Reportador

Tipo de Usuario	Reportador
Formación	Licenciado, Ingeniero o Educador
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de reportes • Generación de reportes dinámicos basados en los cubos de información

4.1.10 Restricciones

- Los parámetros tanto de la ponderación de las evaluaciones serán establecidos en base a lo indicado en la ley vigente de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- Los formatos de evaluación serán provistos por la UDE y el encargado del subproceso de evaluación integral del docente.
- El acceso al sistema será a través de una interfaz WEB, usada con una red local o internet.
- Para la modificación de la información se deberá tener previa autorización de la autoridad de a cargo de la UDE y la misma deberá ser sustentada.
- Lenguajes y tecnologías en uso: JAVA, SQL, HTML, CSS y RESTFULL.
- El servidor en el que repose el sistema deberá ser capaz de atender múltiples usuarios y consultas concurrentes.
- El sistema se desarrolla usando el patrón multicapa (datos, reglas de negocio e interfaz).
- El sistema extraerá información del sistema BANNER.
- El sistema realiza consultas periódicas para la extracción de nuevos datos del sistema BANNER.

- El sistema permitirá controlar el acceso a los diferentes módulos a través del uso de roles generados por el administrador del sistema.
- El sistema contara con un diseño e implementación basado en la metodología UWE.
- El sistema deberá tener autonómica independiente de la plataforma o del lenguaje de programación.
- El sistema posera funciones de auditoria que permitan la verificación de los cambios de información, accesos de usuarios y generación de reportes.
- Los equipos a ser usados para acceso del sistema deberán poseer un navegador y acceso a una red local o internet para el funcionamiento correcto del sistema.

4.1.11 Suposiciones y Dependencias

- Se asume que los requisitos descritos establecidos son estables para su implementación.
- Los cambios en lo indicado para la evaluación integral del personal académico, tanto en el ley, reglamento de la Universidad de la Fuerzas Armadas ESPE, como el CES afectaran a la ponderación de los diferentes tipos de evaluación, y de igual forma a la generación de los pares académicos para la coevaluación.
- Los equipos en los cuales se vaya acceder al sistema, deberán cumplir con los requisitos antes indicados, para poder garantizar la correcta funcionalidad del mismo.

4.1.12 Requisitos Futuros

- Generación de un SEIPA como un subsistema de BANNER para un único acceso a través del mismo.
- Acceso a estudiantes para ver resultados de las evaluaciones aplicadas al docente.
- Generación de indicadores para mejor seguimiento del subproceso de evaluación integral del personal académico.
- Generación de bitácoras para seguimiento de las evaluaciones aplicadas.
- Reconocimiento de múltiples formatos para la generación de evaluación.
- Generación automática en base a inteligencia artificial de los pares académicos.

4.1.13 Requisitos Específicos

Requerimientos Funcionales

Tabla 6.

Requerimiento de Inicio de Sesión

Identificación del requerimiento:	SEIPARF001
Nombre del requerimiento:	Inicio de Sesión
Características:	El sistema contara con una pantalla de inicio de sesión
Descripción del requerimiento:	El sistema será ingresado a través de un navegador a la pantalla de sesión
Requerimiento No funcional:	SEIPARNF001, SEIPARNF002, SEIPARNF005, SEIPARNF008
Prioridad del requerimiento: ALTA	

Tabla 7.

Requerimiento de Autenticación de usuario

Identificación del requerimiento:	SEIPARF002
Nombre del requerimiento:	Autenticación de usuario
Características:	El usuario necesitara de una contraseña y nombre de usuario para ingresar a través de la pantalla de inicio de sesión al sistema
Descripción del requerimiento:	El sistema podrá ser accedido por cualquier usuario que posea credenciales y permitiendo del módulo en el cual se encuentre su rol y el nivel de acceso del mismo.
Requerimiento No funcional:	SEIPARNF001, SEIPARNF002, SEIPARNF005, SEIPARNF008
Prioridad del requerimiento: ALTA	

Tabla 8.

Requerimiento de Generación de Roles

Identificación del requerimiento:	SEIPARF003
Nombre del requerimiento:	Generación de Roles
Características:	Permite la generación de roles para el acceso a los diferentes módulos del sistema
Descripción del requerimiento:	<p>El sistema permitirá al usuario identificado como administrador la generación de roles.</p> <p>Los roles permitirán a los usuarios el acceso a los diferentes módulos del sistema</p> <p>Los roles permitirán definir los niveles de acceso al sistema y las diferentes funciones que poseerá cada usuario.</p>
Requerimiento No funcional:	
Prioridad del requerimiento: ALTA	

Tabla 9.

Requerimiento de Acceso por Web Service a datos docente

Identificación del requerimiento:	SEIPARF004
Nombre del requerimiento:	Acceso por Web Service a datos docente
Características:	Uso del Webservice para enlazar los datos del docente del sistema BANNER
Descripción del requerimiento:	El sistema A través de una ventana enlazar los datos del docente del sistema BANNER y las materias impartidas por el mismo

	Los roles permitirán a los usuarios el acceso a los diferentes módulos del sistema
Requerimiento No funcional:	
Prioridad del requerimiento: ALTA	

Tabla 10.

Requerimiento de Perfil Docente

Identificación del requerimiento:	SEIPARF005
Nombre del requerimiento:	Perfil Docente
Características:	El sistema permitirá a través del rol de docente el acceso a un perfil donde se encuentren los datos del docente
Descripción del requerimiento:	<p>Se permitirá modificar datos personales del docente.</p> <p>Se permitirá de igual forma la creación de logros académicos ej.: cursos cursados, conferencias asistidas o dictadas, títulos obtenidos por parte del docente.</p> <p>Se permitirá el anexo de archivos en formato pdf o imagen que respalden la información subida a través del perfil del docente.</p> <p>El docente indicara a que carrera pertenece y que materias se encuentra impartiendo seleccionando los parámetros, por medio de listas previamente cargadas a la base de datos.</p>
Requerimiento No funcional:	
Prioridad del requerimiento: ALTA	

Tabla 11.

Requerimiento de Creación de Evaluadores

Identificación del requerimiento:	SEIPARF006
Nombre del requerimiento:	Creación de evaluaciones.
Características:	El sistema tendrá cargado en su base de datos los diferentes tipos de evaluación autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación. Que permitirán la carga de preguntas correspondientes a cada una.
Descripción del requerimiento:	Se permitirá seleccionar el tipo de evaluación que se desea exponer al docente a través del módulo de evaluación. Se cargaran preguntas en un formato establecido para su posterior publicación a través del módulo de evaluaciones al docente. Se podrá usar preguntas ya almacenadas en la base de datos para la generación de evaluaciones.
Requerimiento No funcional:	
Prioridad del requerimiento: ALTA	

Tabla 12.

Requerimiento de Rendir de Docentes

Identificación del requerimiento:	SEIPARF007
Nombre del requerimiento:	Rendir evaluación
Características:	A través de un módulo de evaluaciones se permitirá al docente rendir las evaluaciones, indicando al mismo una vez que haya iniciado sesión que tiene evaluaciones pendientes.
Descripción del requerimiento:	Una vez que el docente inicie sesión en su perfil visualizara un mensaje de alerta que le notifique de tanto nuevas evaluaciones como pendientes. Ingresara a través del módulo de evaluación para rendir la evaluación la cual será de selección múltiple. Al final de evaluación que se encuentre rindiendo el docente encontrara un botón de finalizar evaluación lo que guardara los resultados en la base de datos.
Requerimiento No funcional:	
Prioridad del requerimiento: ALTA	
Identificación del requerimiento:	SEIPARF008

Tabla 13.

Requerimiento de Visualizar puntajes del Docente

Nombre del requerimiento:	Visualización de puntajes
Características:	Permitirá al docente visualizar los resultados obtenidos por el tipo de evaluación completado, pudiendo exportar los mismos en un formato tipo resumen.
Descripción del requerimiento:	<p>Acceso al módulo de puntajes a través de una ventana en la cual se permita seleccionar el tipo de evaluación para verificar los resultados.</p> <p>Existirá una opción que permita verificar el puntaje final obtenido.</p> <p>Una vez seleccionado el tipo de evaluación se desplegará un resumen de la evaluación con los puntajes obtenidos en la misma.</p> <p>El docente podrá encontrar una opción que permita la exportación a un formato pdf o Excel de ser caso de los resultados obtenidos.</p>
Requerimiento No funcional:	
Prioridad del requerimiento: ALTA	

Tabla 14.

Requerimiento de Asignar pares Académicos de parte del Evaluador.

Identificación del requerimiento:	SEIPARF009
Nombre del requerimiento:	Asignación pares académicos.
Características:	Permitirá al rol de evaluador la asignación de los pares académicos responsables de completar al coevaluación.
Descripción del requerimiento:	Permitirá seleccionar parámetros para la asignación de pares académicos ej.: Título del docente, departamento al que pertenece o carrera, materias impartidas. Se verificara que el docente que evalué al otro pertenezca al mismo escalafón. Se validara que el docente encargado de la coevaluación sea semejante en nivel académico al evaluado.
Requerimiento No funcional:	
Prioridad del requerimiento: ALTA	

Tabla 15.

Requerimiento de Rendir de Docentes

Identificación del requerimiento:	SEIPARF010
Nombre del requerimiento:	Obtención resultados heteroevaluación.
Características:	Permitirá al administrador del sistema hacer uso de un webservice que permita obtener los resultados de la heteroevaluación aplicada a través del sistema BANNER.
Descripción del requerimiento:	Haciendo uso del módulo evaluaciones, encontrara una sección que indique heteroevaluación. Dentro de la sección heteroevaluación, existirá una opción denominada extracción resultados heteroevaluación. La cual enviara por medio de webservices consultas las sistema banner para la extracción de los resultados de la heteroevaluación. Se enviara a través del webservices el id del docente, carrera a la que pertenece, periodo académico, materia impartida por el docente.

Requerimiento No funcional:	
Prioridad del requerimiento: ALTA	

Tabla 16.

Requerimiento de calcular Evaluaciones

Identificación del requerimiento:	SEIPARF011
Nombre del requerimiento:	Calculo puntajes evaluaciones
Características:	Permitirá al sistema SEIPA, la obtención de los resultados por los diferentes tipos de evaluaciones y la aplicación de una fórmula que permita de acuerdo a la normativa vigente la obtención de resultados finales por cada uno de los docentes.
Descripción del requerimiento:	Los parámetros de la fórmula para la ponderación de las evaluaciones se definirán a través del rol de administrador del sistema o evaluador. El evaluador o administrador del sistema definirá los valores de las variables establecidas por la normativa vigente, que permitirán la obtención de los resultados finales una vez aplicadas los diferentes tipos de evaluaciones.
Requerimiento No funcional:	
Prioridad del requerimiento: ALTA	

Tabla 17.

Requerimiento de evaluar competencias

Identificación del requerimiento:	SEIPARF012
Nombre del requerimiento:	Evaluación competencias
Características:	El docente deberá ingresar las notas obtenidas por sus estudiantes en cada una de las materias, lo que permitirá, obtener un informe de las competencias establecidas y si las mismas se cumplen o no.

Descripción del requerimiento:	Se ingresara las notas de los estudiantes para la obtención de un promedio. Se obtendrá como resultado un cuadro de competencias por la materia impartida por el docente.
Requerimiento No funcional:	
Prioridad del requerimiento: ALTA	

Tabla 18.

Requerimiento de realizar Evaluaciones por Directivos

Identificación del requerimiento:	SEIPARF013
Nombre del requerimiento:	Evaluación aplicada por directivos
Características:	Cuando un docente sea marcado como directivo, se le extenderá una opción en el módulo de evaluaciones, la cual le permitirá evaluar a los docentes que conforman su carrera.
Descripción del requerimiento:	Se permitirá la selección por docente a través de una lista para completar la evaluación de directivo por cada uno de ellos. Se deberá seleccionar en que materia se desea evaluar al docente para lo cual se desplegara una lista de las materias impartidas por el docente. Al seleccionar la materia se desplegara un cuadro con las competencias obtenidas por el docente en la materia seleccionada. Inicia la evaluación al docente asignado.
Requerimiento No funcional:	
Prioridad del requerimiento: ALTA	

Tabla 19.

Requerimiento del Evaluador para generar Reportes

Identificación del requerimiento:	SEIPARF014
Nombre del requerimiento:	Generación Reportes
Características:	Permite la generación de reportes por tipo de evaluación, docentes, periodo académico.
Descripción del requerimiento:	Se definirán reportes genéricos los cuales podrán ser accedidos a través del rol de reportador. Los reportes mostraran los resultados por tipo de evaluación aplicada.

	Todo reporte será exportable a formato PDF o Excel.
Requerimiento No funcional:	
Prioridad del requerimiento: ALTA	

Tabla 20.

Requerimiento de Cubo de Información

Identificación del requerimiento:	SEIPARF014
Nombre del requerimiento:	Cubos de Información
Características:	Se generara cubos de información que permitan un trato más adecuado a la información obtenida por la aplicación de las diferentes evaluaciones a través del sistema SEIPA.
Descripción del requerimiento:	Los cubos de información permitirán la obtención de reportes exportables a Excel. Se permitirá la obtención de reportes individuales por docente, evaluación, departamento o carrera y generales. Se permitirá la consulta personalizada de cada uno de los aspectos de los tipos de evaluación aplicados.
Requerimiento No funcional:	
Prioridad del requerimiento: ALTA	

Tabla 21.

Requerimiento del para un Auditor externo al sistema

Identificación del requerimiento:	SEIPARF015
Nombre del requerimiento:	Auditoria SEIPA
Características:	Permite el acceso a tablas de auditoria para validar cambios existentes en la información del sistema
Descripción del requerimiento:	SEIPA permitirá a través del rol de administrador del sistema el acceso al módulo de auditoria. El módulo de auditoria permitirá la visualización de cambios realizados en la información referente a las evaluaciones. Se permitirá la visualización de logs de acceso al sistema, sesiones activas de usuarios e inicios de sesión incorrectos.
Requerimiento No funcional:	
Prioridad del requerimiento: ALTA	

Requerimientos No Funcionales

Tabla 22.

Requerimiento de una interfaz simple

Identificación del requerimiento:	SEIPARNF001
Nombre del requerimiento:	Interfaz del sistema
Características:	SEIPA poseerá una interfaz de usuario sencilla que permita un fácil manejo a los diferentes usuarios del sistema
Descripción del requerimiento:	La interfaz gráfica de SEIPA deberá ser de uso intuitivo y sencillo para el usuario
Prioridad del requerimiento: ALTA	

Tabla 23.

Requerimiento de Ayuda en el sistema

Identificación del requerimiento:	SEIPARNF002
Nombre del requerimiento:	Ayudas del sistema
Características:	SEIPA deberá contar con un sistema de ayuda para para la facilitación del manejo de los diferentes módulos del mismo.
Descripción del requerimiento:	La interfaz de SEIPA deberá contar con un botón de ayuda el cual permita la identificación de las diferentes funciones provistas por los módulos del sistema.
Prioridad del requerimiento: ALTA	

Tabla 24.

Requerimiento de Mantenimiento del Sistema

Identificación del requerimiento:	SEIPARNF003
Nombre del requerimiento:	Mantenimiento
Características:	SEIPA deberá tener tanto un manual de instalación como de usuario el que permita el fácil mantenimiento del mismo por parte del administrador del sistema.
Descripción del requerimiento:	El sistema deberá tener documentación fácilmente entendible y actualizable que permita el mantenimiento del mismo.
Prioridad del requerimiento: ALTA	

Tabla 25.

Requerimiento del diseño de la interfaz gráfica

Identificación del requerimiento:	SEIPARNF004
Nombre del requerimiento:	Diseño de la interfaz
Características:	SEIPA deberá tener una interfaz gráfica, teniendo en cuenta las características de la web institucional.
Descripción del requerimiento:	La interfaz gráfica del sistema deberá ser fácilmente adaptada a las características de la web institucional, para su posterior incorporación al mismo.
Prioridad del requerimiento: ALTA	

Tabla 26.

Requerimiento del Desempeño del Sistema

Identificación del requerimiento:	SEIPARNF005
Nombre del requerimiento:	Desempeño
Características:	SEIPA garantizara a los usuarios del sistema el desempeño en cuanto a los datos almacenados en el mismo
Descripción del requerimiento:	La actualización y registros de datos al sistema deberá ser realizada sin provocar afectación en los tiempos de respuesta del mismo.
Prioridad del requerimiento: ALTA	

Tabla 27.

Requerimiento de Niveles del Sistema

Identificación del requerimiento:	SEIPARNF006
Nombre del requerimiento:	Nivel de usuario
Características:	SEIPA garantizara al usuario el acceso a la información de acuerdo al rol asignado al mismo.
Descripción del requerimiento:	El sistema prestara facilidades y controles que permitan el correcto acceso a la información de acuerdo a los permisos asignados en los diferentes roles, con la intención de controlar la información consultada y subida al sistema.

Prioridad del requerimiento: ALTA

Tabla 28.

Requerimiento de Garantía de Procesamiento Activo

Identificación del requerimiento:	SEIPARNF007
Nombre del requerimiento:	Confiabilidad
Características:	SEIPA garantizara su funcionamiento las 24/7 (24 horas los 7 días de la semana). Ya que su diseño web permitirá el acceso a carga de datos a cualquier hora del día.
Descripción del requerimiento:	La disponibilidad del sistema deberá manejar un nivel de servicio de alta disponibilidad para los usuarios, garantizando un esquema tolerante a fallos que cuente con contingencias en caso de los mismos y generación de alarmas.
Prioridad del requerimiento: ALTA	

Tabla 29.

Requerimiento de la Seguridad de la Información

Identificación del requerimiento:	SEIPARNF008
Nombre del requerimiento:	Seguridad de la información
Características:	SEIPA garantizara a los usuarios, seguridad sobre la información producida en el sistema.

Descripción del requerimiento:	Garantizar la seguridad de la información con respecto a datos tales como documentos, reportes, archivos y contraseñas.
Prioridad del requerimiento: ALTA	

4.1.14 Interfaces Externas

- Interfaces de Usuario

La interfaz de usuario, contará con un conjunto de ventanas las mismas que poseerán botones para el acceso a funciones determinadas del sistema, además de hacer uso de listas dentro de combo boxes y campos para el ingreso de textos. La misma que deberá ser construida específicamente para el sistema propuesto y, podrá además ser visualizada y accedida a través de un navegador de internet.

- Interfaces de Hardware

Para el uso correcto del sistema SEIPA será necesario poseer equipos de cómputo, en perfecto estado tanto físico como de funcionamiento con las siguientes características mínimas:

- Procesador Dual Core de 1.5 GHz o superior.
- Memoria RAM de 1Gb o superior.
- Adaptador de red (WIFI o Ethernet).
- Mouse y Teclado.
- Disco duro de 80Gb o mayor capacidad.

- Interfaces de Software

Se deberá contar de igual forma como mínimo con lo descrito a continuación:

- Sistema Operativo: Windows 7 o superior, Ubuntu 12 o superior, Centos 5 o superior.
- Navegador: Mozilla Firefox 25.0.1 o superior o Google Chrome 44 o superior
- Lector PDF: Acrobat Reader 10 o superior.
- Excel 2007 o superior.

- Interfaces de Comunicación

El servidor donde se instale la aplicación se conectará haciendo uso de los estándares de internet con los clientes, para el uso de webservices y la comunicación con BANNER será uso de RESFULL, siempre y cuando el uso de los mismos sea posible, para la transferencia de los archivos del docente se hará uso de protocolos existentes (FTP u otros).

4.1.15 Funciones

Los requisitos funcionales serán descritos de acuerdo al tipo de usuario del sistema.

Tipo de usuario Administrador

- Requisito funcional 001

- **Autenticación de usuarios:** Al momento de autenticar un usuario como administrador se deberá proporcionar un id y contraseña para acceso al rol de administrador del sistema.
 - Se realizará un despliegue de las funciones del administrador y la vista total de los módulos del sistema SEIPA.
- Requisito funcional 002
 - **Perfil Administrador:** El usuario administrador tendrá un perfil, que le permitirá la visualización de su información
 - SEIPA permitirá al administrador del sistema consultar a través de un perfil sus datos generales como nombres, apellidos, dirección, teléfono y correo electrónico.
 - Al acceder a su perfil se le permitirá funciones como actualizar información general.
- Requisito funcional 003
 - **Generación de Roles:** SEIPA permitirá al administrador la generación de roles de acceso, lo que permitirá la asignación de niveles de acceso a los usuarios del sistema.
- Requisito funcional 004
 - **Manejo de Usuarios:** SEIPA permitirá al administrador modificar datos de los usuarios, la consulta de datos de los usuarios y el registro de usuarios en el sistema (docente, evaluador y reportador), para lo cual deberá suministrar ID, password, CI, Nombre, Apellido y correo electrónico.
 - **Deshabilitación de usuarios:** Se le permitirá al administración la inhabilitación de acceso al sistema a un usuario determinado, para lo cual deberá seleccionar el usuario y subir un justificativo para desactivar el mismo.

- **Asignación Directivos e Investigador:** Permite al administrador indicar que usuario docente es un directivo de carrera o de ser caso investigador.
- Requisito funcional 005
 - **Auditoria:** SEIPA permitirá al administrador al acceso de un módulo de auditoria el cual permitirá:
 - Verificación de accesos de los usuarios
 - Consulta de las sesiones activas
 - Datos modificados en el módulo de evaluación
 - Acceso a logs del sistema.
- Requisito funcional 006
 - **Extracción de Datos:** SEIPA permitirá al administración la extracción de datos a través del uso del sistema BANNER, para lo cual enviara los parámetros de consulta (Departamento, Carrera y Periodo académico), lo que permitirá la actualización de los docentes en la base de datos del sistema.

Tipo de usuario Docente

- Requisito funcional 007
 - **Perfil docente:** SEIPA permitirá al usuario autenticado como docente el acceso a un perfil en el cual:
 - Modificar información referente a su persona: nombres, apellido, dirección, teléfono y correo electrónico.
 - Subir logros académicos en formato pdf o imagen.

- Actualizar materias impartidas dependiendo de la carrera a la que pertenece.
 - Verificación del escalafón al que pertenece.
- Requisito funcional 008
 - **Rendir Evaluación:** SEIPA permitirá al docente rendir las evaluaciones asignadas a través de un módulo denominado evaluación.
 - Seleccionará el tipo de evaluación a rendir.
 - Rendir autoevaluaciones por el tipo de materia impartida por el docente
 - Rendir coevaluaciones en caso de ser par académico o directivo.
- Requisito funcional 009
 - **Generación reporte competencias:** SEIPA permitirá al docente el ingreso de notas de los diferentes alumnos que posee por materia, lo que permitirá la obtención de un reporte por competencias necesario para la evaluación por parte de directivos.
- Requisito funcional 010

- **Reportes de puntajes:** SEIPA permitirá al docente acceso a un reporte con las puntuaciones obtenidas por tipo de evaluación y exportar las mismas a formato PDF o Excel de ser el caso.
- Requisito funcional 011
 - **Históricos evaluaciones:** SEIPA permitirá al docente acceso a un historial de las evaluaciones rendidas.

Tipo de usuario Evaluador

- Requisito funcional 012
 - **Carga de preguntas:** SEIPA permitirá al usuario autenticado como evaluador:
 - Seleccionar el tipo de evaluación al cual quiere cargar preguntas.
 - Puede cargar preguntas de forma manual o en lote haciendo uso de un formato establecido.
- Requisito funcional 013
 - **Creación de Evaluaciones:** SEIPA permitirá al usuario autenticado como evaluador:
 - Crear evaluaciones a partir de las preguntas almacenadas en la base de datos del sistema.

- Definir períodos de tiempo para rendir determinada evaluación.
- Requisito funcional 014
 - **Definición de Parámetros de Evaluación:** SEIPA permitirá al evaluador la definición de parámetros para las formulas aplicadas en los diferentes tipos de evaluación las cuales deberán estar de acuerdo a la normativa vigente.
- Requisito funcional 015
 - **Generación de pares académicos:** SEIPA permitirá al evaluador la asignación de pares académicos para la realización de las coevaluaciones, los mismos que deberán estar en el mismo escalafón que el docente y tener su misma formación.
- Requisito funcional 016
 - **Obtención de resultados heteroevaluación:** SEIPA permitirá al evaluador la obtención de los resultados de la heteroevaluación enviando como parámetros de consulta el id del docente, carrera a la que pertenece, y periodo académico.

Tipo de usuario Reportador

- Requisito funcional 017
 - **Creación de Reportes:** SEIPA permitirá al usuario autenticado como reportador, la creación de reportes genéricos los cuales

podrán ser almacenados en la base de datos del sistema para su posterior uso.

- Asignación de nombre del reporte, tipo de reporte y datos usados en el reporte.
- Requisito funcional 018
 - **Consulta reportes:** SEIPA permitirá al usuario reportador el acceso a reportes por docente, evaluación, periodo y carrera.
- Requisito funcional 019
 - **Acceso cubos información:** SEIPA permitirá al usuario reportador el acceso a cubos de información, para un mejor uso de los datos obtenidos de las diferentes evaluaciones aplicadas al docente.
 - Los cubos de información serán exportable a formato Excel para manejo dinámico de los datos.
 - Acceso a reportes individuales por docente, evaluación, carrera o departamento y generales
 - Consultas personalizadas para la generación de indicadores.

4.1.16 Requisitos de Rendimiento

Para garantizar un correcto rendimiento del sistema se debe considerar:

- Manejo adecuado de las consultas realizadas a la base de datos para evitar afectaciones en el desempeño de la base de datos.
- Medir tiempos de respuesta de acceso a las diferentes ventanas de los usuarios
- Validación de la carga de memoria por los procesos usados por el sistema SEIPA
- Medición del tráfico de red con cargas de estrés.
- El sistema deberá ser capaz de soportar 1000 usuarios simultáneamente sin afectar su rendimiento.

4.1.17 Atributos del Sistema

Seguridad

- SEIPA deberá garantizar la seguridad, confiabilidad y desempeño a los diferentes usuarios. En el sentido de manejar la información almacenada o registrada de forma que permita la consulta y actualización permanente y simultáneamente, sin que afecte los tiempos de respuesta del mismo.
- Deberá garantizar la seguridad del sistema en base a la información manejada y datos tanto de contraseñas, archivos y resultados de las evaluaciones.
- Facilitará y controlará el acceso a la información únicamente al personal autorizado, y la misma podrá ser consultada basándose en los niveles de acceso pertinentes y establecidos por el administrador del sistema.

Fiabilidad

- SEIPA deberá tener una interfaz de fácil entendimiento siendo esta intuitiva y sencilla de manejar.
- SEIPA deberá ajustar su diseño a la web institucional y ajustarse a la misma para su futura incorporación.

Disponibilidad

- El sistema SEIPA debe tener una disponibilidad continua pudiendo prestar sus funciones 24/7 (24 horas los 7 días de la semana), gestionando un sistema adecuado que permita mitigar las posibles fallas de cualquiera de sus módulos, contando además con la generación de alarmas.

Mantenibilidad

- SEIPA deberá contar con documentación adecuada que permita la fácil actualización de cualquiera de sus elementos sin mayor esfuerzo.
- Su interfaz deberá contar con un sistema de ayuda, el cual permita el fácil entendimiento de sus funciones.

Portabilidad

- Al ser un sistema desarrollado por capaz deberá prestar las facilidades para ser usado en cualquier plataforma.

- SEIPA será implementado en un inicio bajo la plataforma Windows.

4.2 MODELO DE CASOS DE USO

El modelo de caso de usos de SEIPA permite visualizar la funcionalidad completa del sistema a través de los diferentes actores de la misma, los cuales como se puede observar en el gráfico inferior poseen funciones y procesos específicos con los cuales interactúan para el desarrollo de las actividades encomendadas a los mismos dentro de SEIPA. El manejo adecuado de los casos de uso permite conocer los por menores de los procesos a ser implementados en el sistema dando a conocer de primera mano las afectaciones de los procesos y sus vinculaciones.

La simbología a ser usada para el diseño de los casos se usó se muestra a continuación:

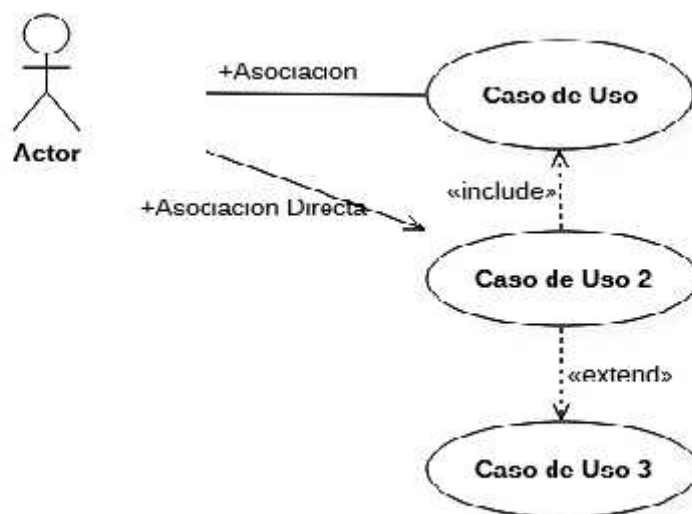


Figura 2. : Simbología de Casos de Uso

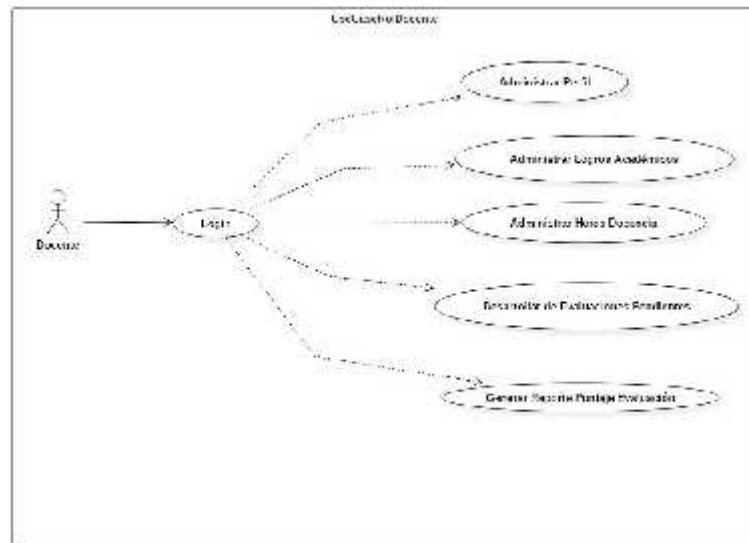


Figura 3. Definición Docente casos de uso

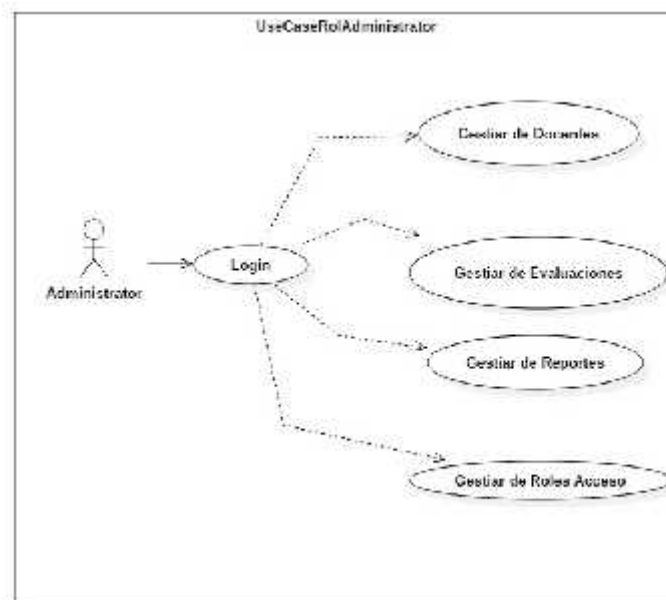


Figura 4. Definición Administrador casos de uso

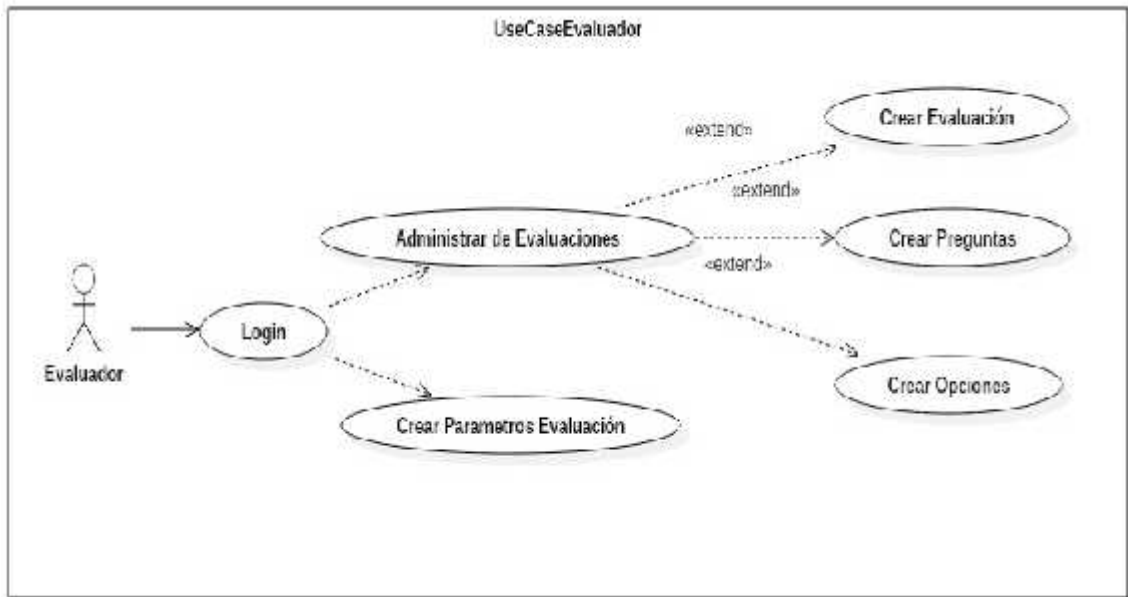
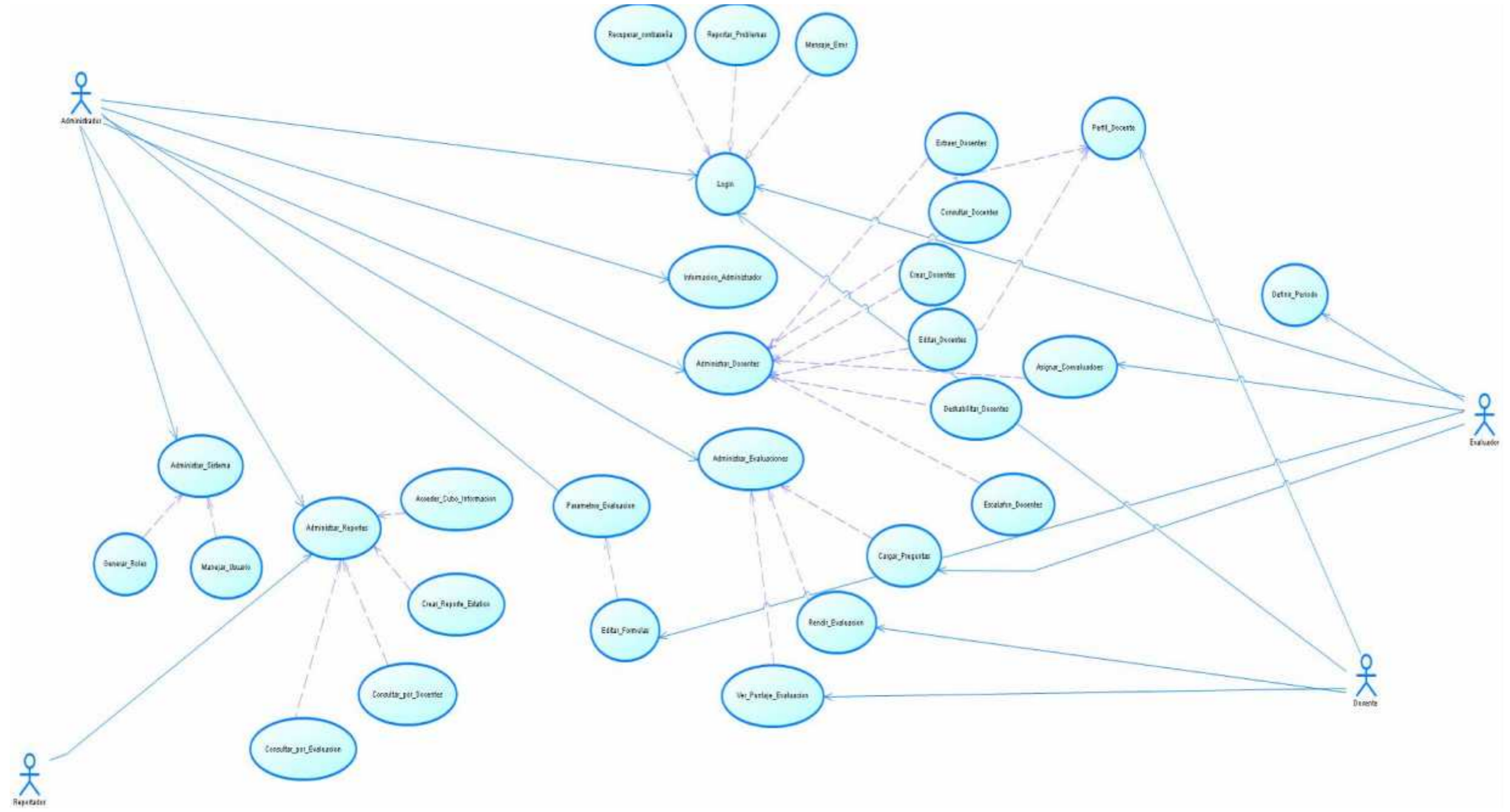


Figura 5. Definición Evaluador Casos de Usos

Figura 6. Modelamiento Casos de Uso



4.3 MODELOS DE DIAGRAMAS DE SECUENCIA

Los diagramas de secuencia permiten, la observación más detallada de las diferentes operaciones expuestas en los casos de uso. Generando de esta forma una mejor comprensión de las secuencias realizadas para la ejecución de diferentes acciones dentro del sistema de SEIPA

En el gráfico posterior se muestra la secuencia necesaria para que el administrador del sistema pueda acceder a la información y la forma en como realizara un llamado de la misma.



Figura 7. Gráfico Secuencia acceso a la información

En el gráfico a continuación se indica como es la administración de los docentes desde el rol de administrador, la cual permite la generación de nuevos docentes, con un usuario vinculado al mismo, haciendo uso de web services del sistema Banner.

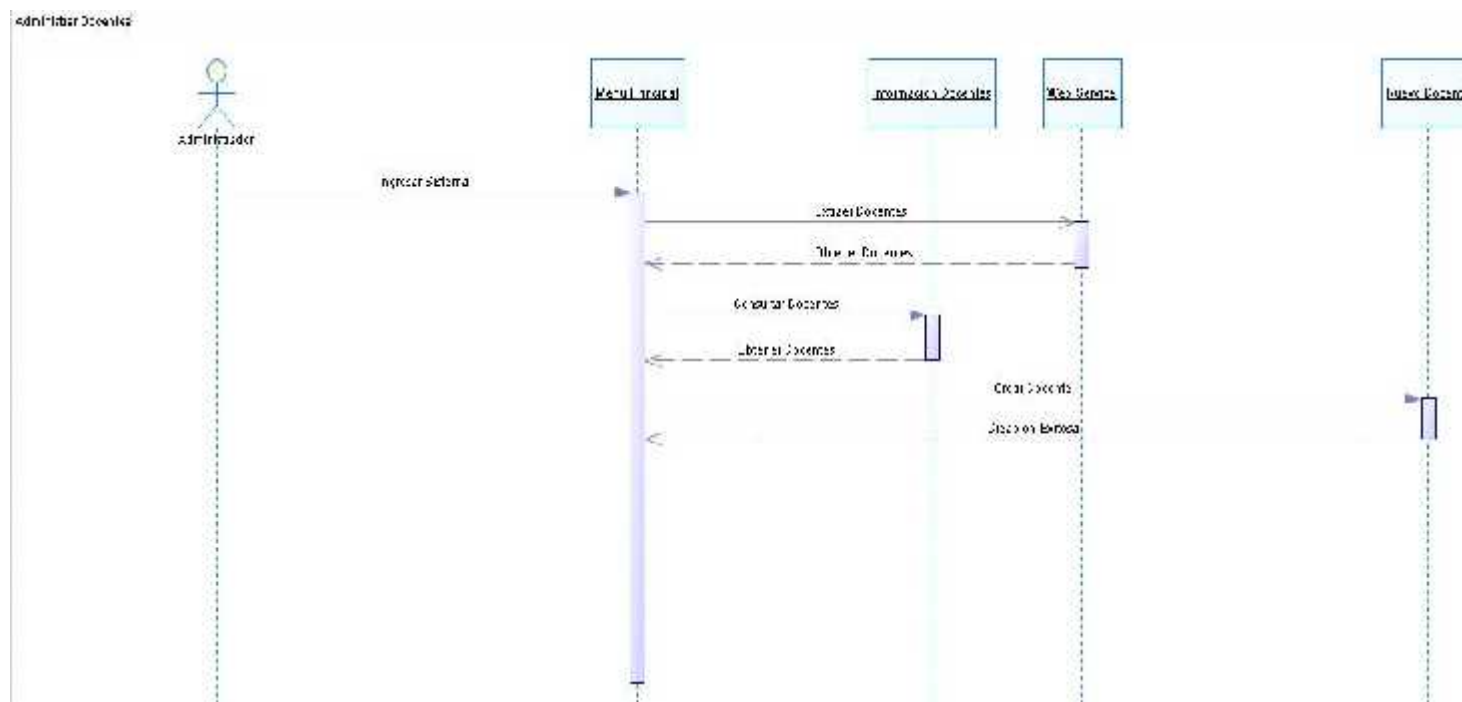


Figura 8. Secuencia de administración de docentes

Creado por Ronny Estrella y Richard Martínez

El diagrama de secuencia a continuación muestra la asignación de pares académicos para que los mismos puedan evaluar a su par correspondiente a través del sistema SEIPA.

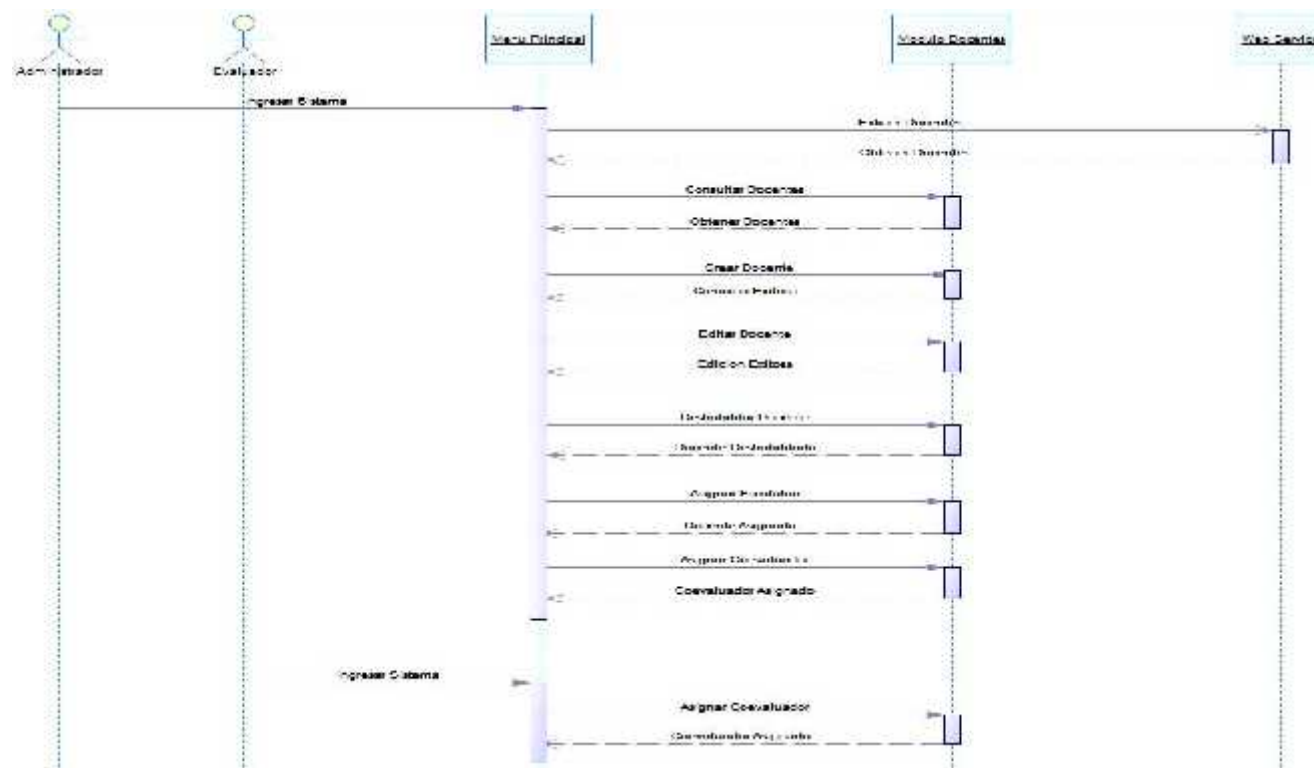


Figura 9. Secuencia de asignación de docentes

Creado por Ronny Estrella y Richard Martínez

La secuencia a continuación permite visualizar como un docente puede realizar una evaluación dentro de SEIPA y las acciones que puede realizar el mismo, tanto posterior a la evaluación como después de la misma.

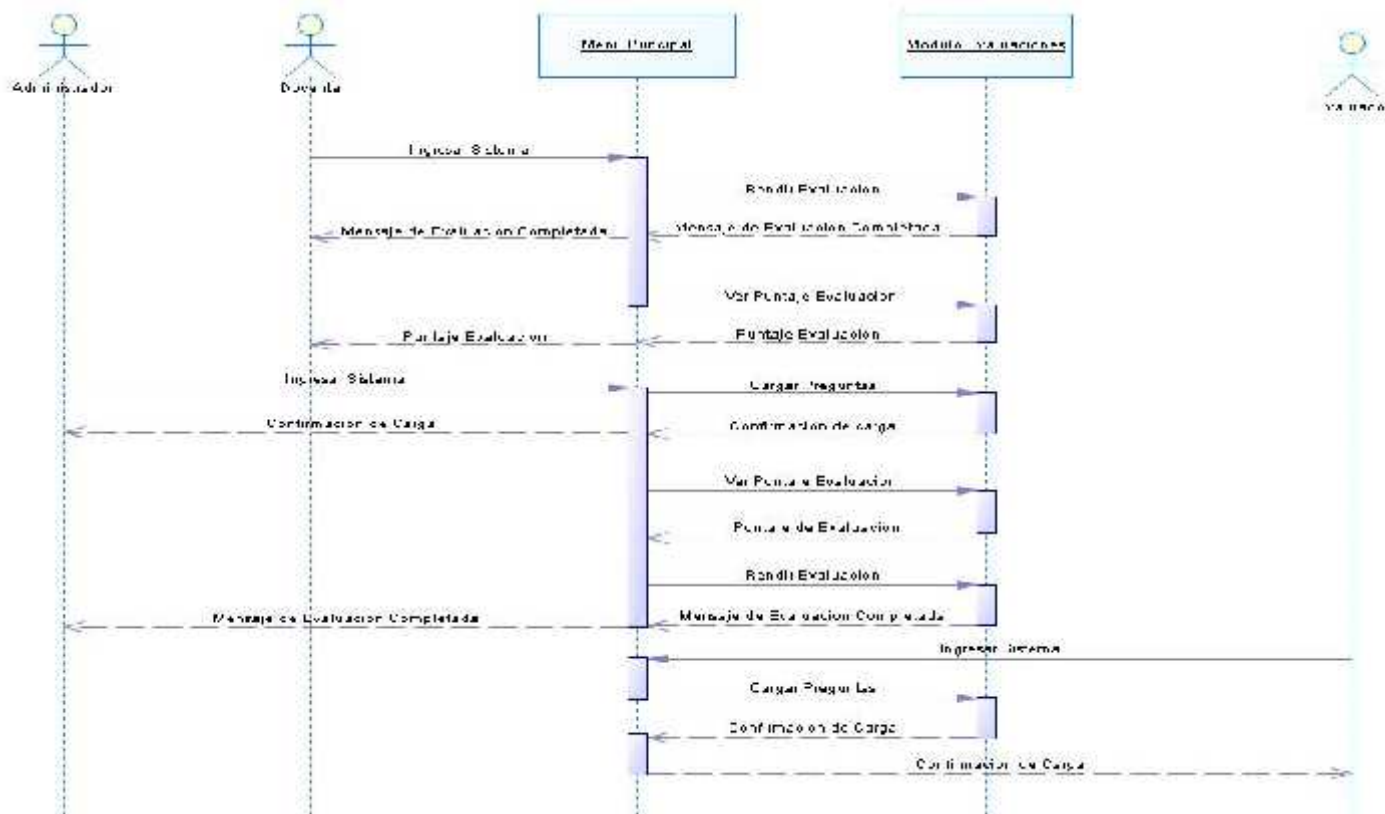


Figura 10. Secuencia de módulo de evaluaciones

Creado por Ronny Estrella y Richard Martínez

Por medio de la secuencia que se muestra a continuación se puede observar el manejo de los parámetros de las fórmulas aplicadas para la evaluación integral del docente las mismas que son asignadas de acuerdo a lo indicado en la normativa vigente y la ley de educación superior.

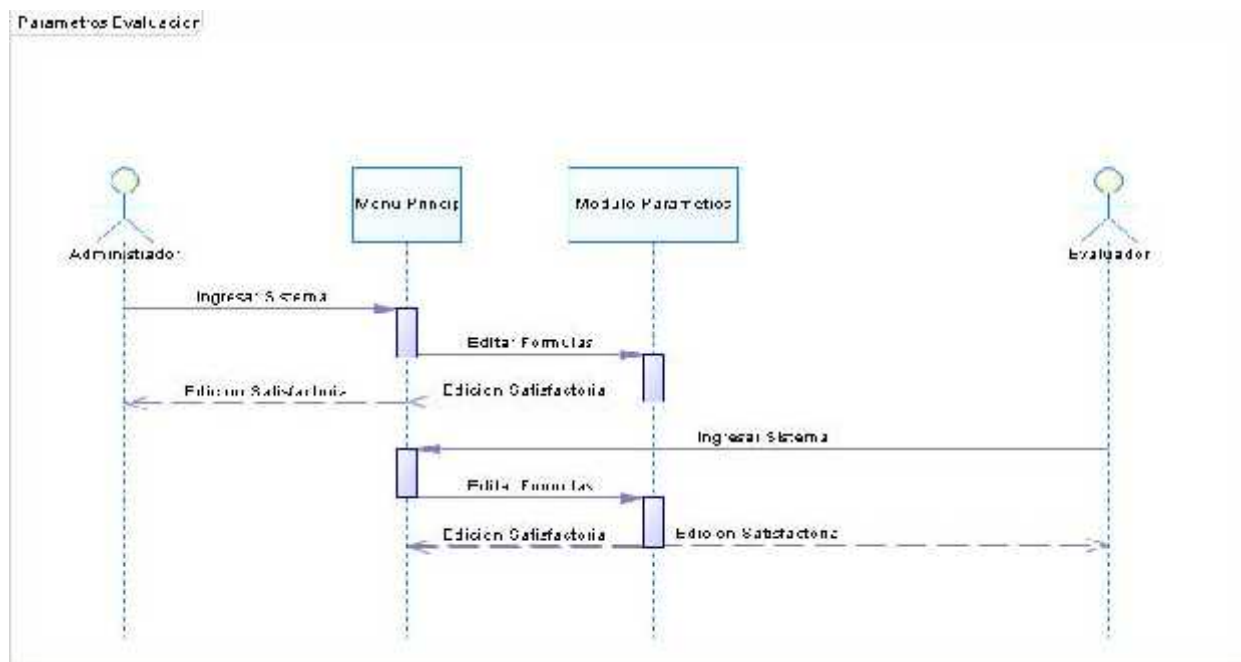


Figura 11. Asignación de parámetros formula evaluación.

Creado por Ronny Estrella y Richard Martínez

La creación de un reporte, conlleva el manejo de la secuencia indicada a través del gráfico mostrado a continuación.

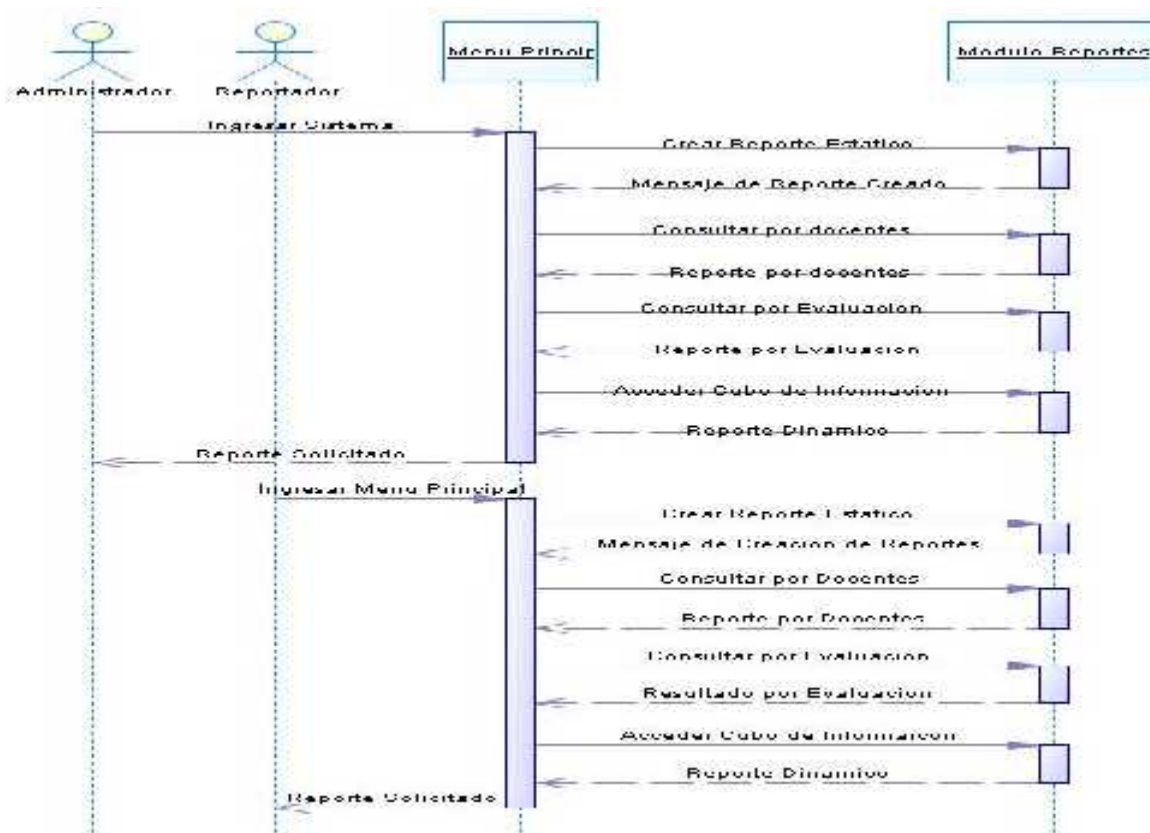


Figura 12. Secuencia para generación de reportes SEIPA

Creado por Ronny Estrella y Richard Martínez

4.4 ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

Un adecuado diseño de base de datos permite al sistema el almacenamiento de la distinta información creada a través del sistema SEIPA por lo cual es necesario la creación de un modelo que permita al usuario, contar con todas las tablas necesarias para el resguardo de la información.

Es por lo cual que para el diseño del modelo de base de datos SEIPA se toma en cuenta las diferentes entidades que maneja las distintas relaciones que permitan obtener un modelo de base de datos funcional.

En base a lo descrito anteriormente se define que el modelo de base de datos contara con las siguientes tablas:

- Administrativas (Indica si un docente realiza un función administrativa).
- Carrera (Almacena los datos de las diferentes carreras de la UFA ESPE).
- Departamento (Almacena los datos de los departamentos de la UFA ESPE).
- Dimtime (Permite medir el sistema usando intervalos de tiempo).
- Docente (Guarda los datos correspondientes a un docente).
- Evaluación (Contiene la cabecera de las evaluaciones creadas en SEIPA).
- Materia (Contiene las materias unidas a determinada carrera).
- Modulo (Guarda los permisos de acceso a los diferentes módulos de SEIPA).
- Notas (Almacena las notas de los alumnos de determinado docente que permitir la generación de un reporte por competencias).
- Opción (Almacenas las opciones que posee determinada pregunta).
- Pregunta (Contiene las preguntas correspondientes a determinada evaluación).
- PreguntaEvaluacion (Permite conocer que preguntas tiene determinada evaluación).
- PreguntaOpcion (Indica que opciones tiene determinada pregunta).
- Reportes (Guarda la información de los reportes a ser generados).
- Roles (Almacena los roles para la asignación de los usuarios).

- Sumario (Indica el tiempo que un docente tiene para rendir determinada evaluación, el puntaje obtenido y si la misma se encuentra activa para el).
- Tipo_Evaluacion (Almacena los tipos de evaluaciones).
- Tipo_Pregunta (Almacena los tipos de preguntas).
- Tipo_Usuario (Almacena los tipos de usuarios de SEIPA).
- UnidadesInvestigativas (Permite conocer si un docente pertenece a una unidad investigativa).
- Usuario (Guardo las credenciales de acceso de los diferentes usuarios).

Realiza una descripción de las tablas que contiene la base de datos se muestra en la figura 11, el diagrama completo con las relaciones entre las diferentes tablas antes mencionadas.

4.4.1 MODELO FÍSICO

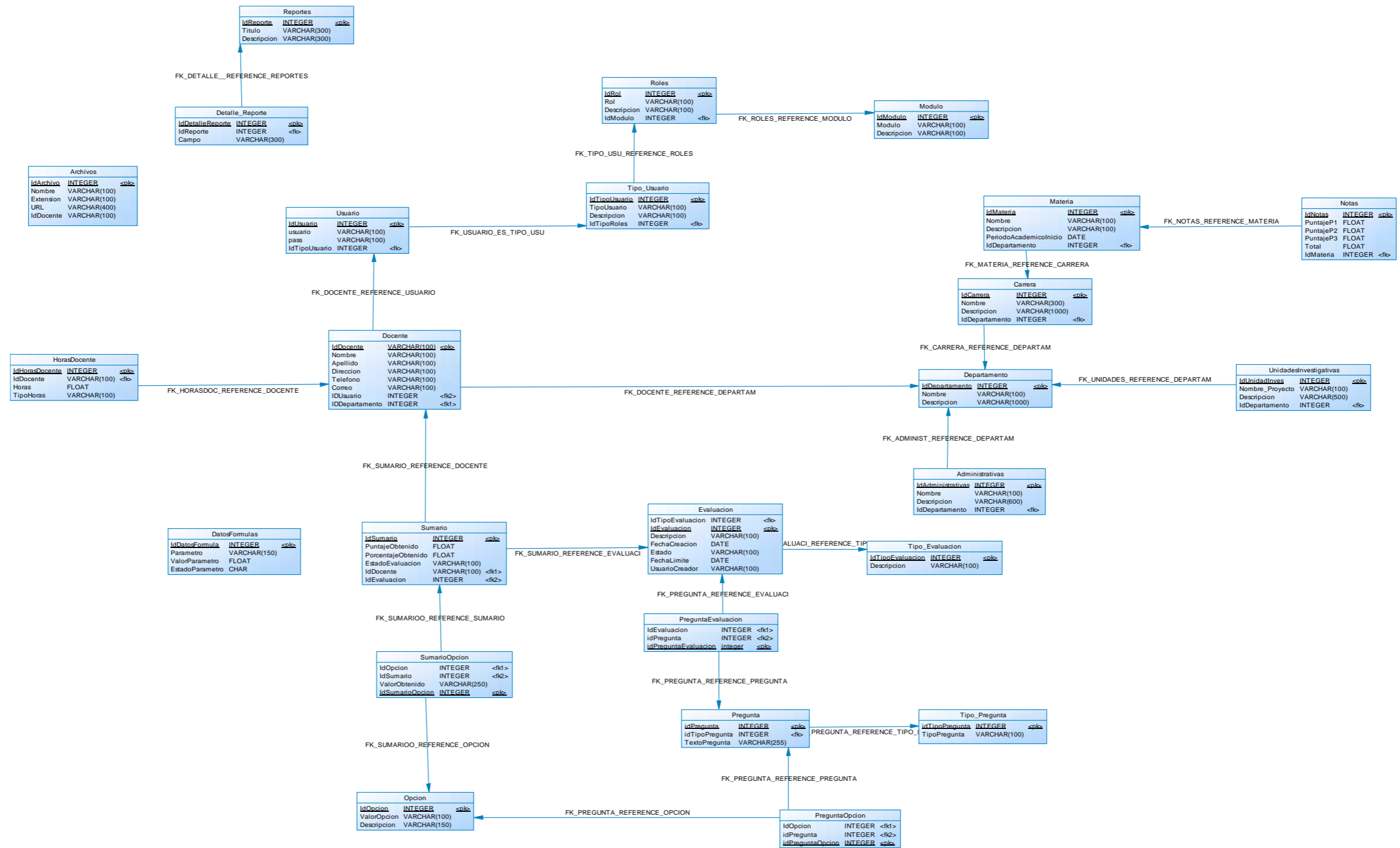


Figura 14. Modelo físico Base de Datos SEIPA v1.8

Creado por Ronny Estrella y Richard Martínez

4.5 MODELO DE NAVEGACIÓN

El modelo de navegación del sistema SEIPA nos permite visualizar las funcionalidades del mismo, para lo cual es necesario que el usuario realice las siguientes acciones dentro del sistema.

- Es necesario que primeramente el usuario realice un logueo en el sistema para lo cual tendrá que acceder al mismo por medio de un navegador.
- Posterior a esto podrá realizar acciones que van desde la modificación de sus datos personales a través del perfil de usuario.
- Carga de horas de trabajo ya sean esta de gestión académica, investigación y administrativas lo que permitirá realizar el cálculo de su evaluación respecto a las horas que dedique a cada tarea.
- Encontrará un módulo de evaluación que le permitirá la realización de las evaluaciones activadas en su perfil.
- De ser el caso de acuerdo al perfil asignado al usuario este podrá realizar tareas que van desde la gestión de usuarios, elaboración de evaluaciones y creación de reportes. De acuerdo a lo indicado anteriormente en los casos de uso del SEIPA.

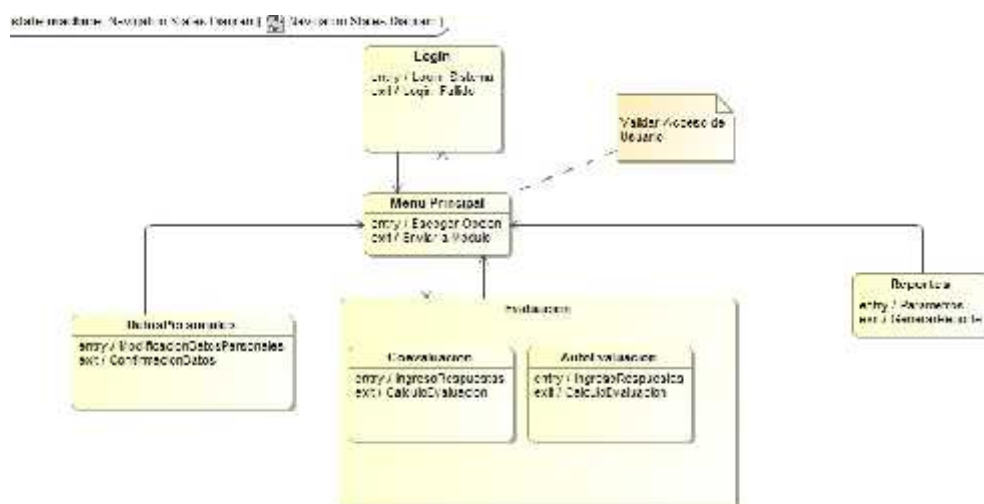


Figura 15. Diagrama de Navegación

Creado por Ronny Estrella y Richard Martínez

4.6 DIAGRAMA DE CLASES

El diagrama de clases permite realizar una visualización de los elementos necesarios dentro de la codificación del sistema, haciendo uso de la distribución n-capas es necesario la generación de dos diagramas que permitan la visualización de la capa de lógica de negocio y la capa de presentación.

La figura 12 muestra la interconectividad entre la capa de lógica de negocio que posee los Servicios y Facades necesarios para el funcionamiento del sistema, además la capa de acceso a datos, posee todo lo referente a Entity Beans que permiten la interacción directa hacia las tablas del modelo de Base de Datos.

Mientras la figura 13 muestra la comunicación y relación de las clases controladores, que permiten la gestión de la capa de presentación con las acciones del usuario a través del mismo.

De esta forma se puede llegar a comprender de una mejor manera la lógica del sistema, ya que las diferentes clases exponen tanto los elementos que poseen como son variables, métodos de consulta y funciones.

4.6.1 Diagrama de clases EJB

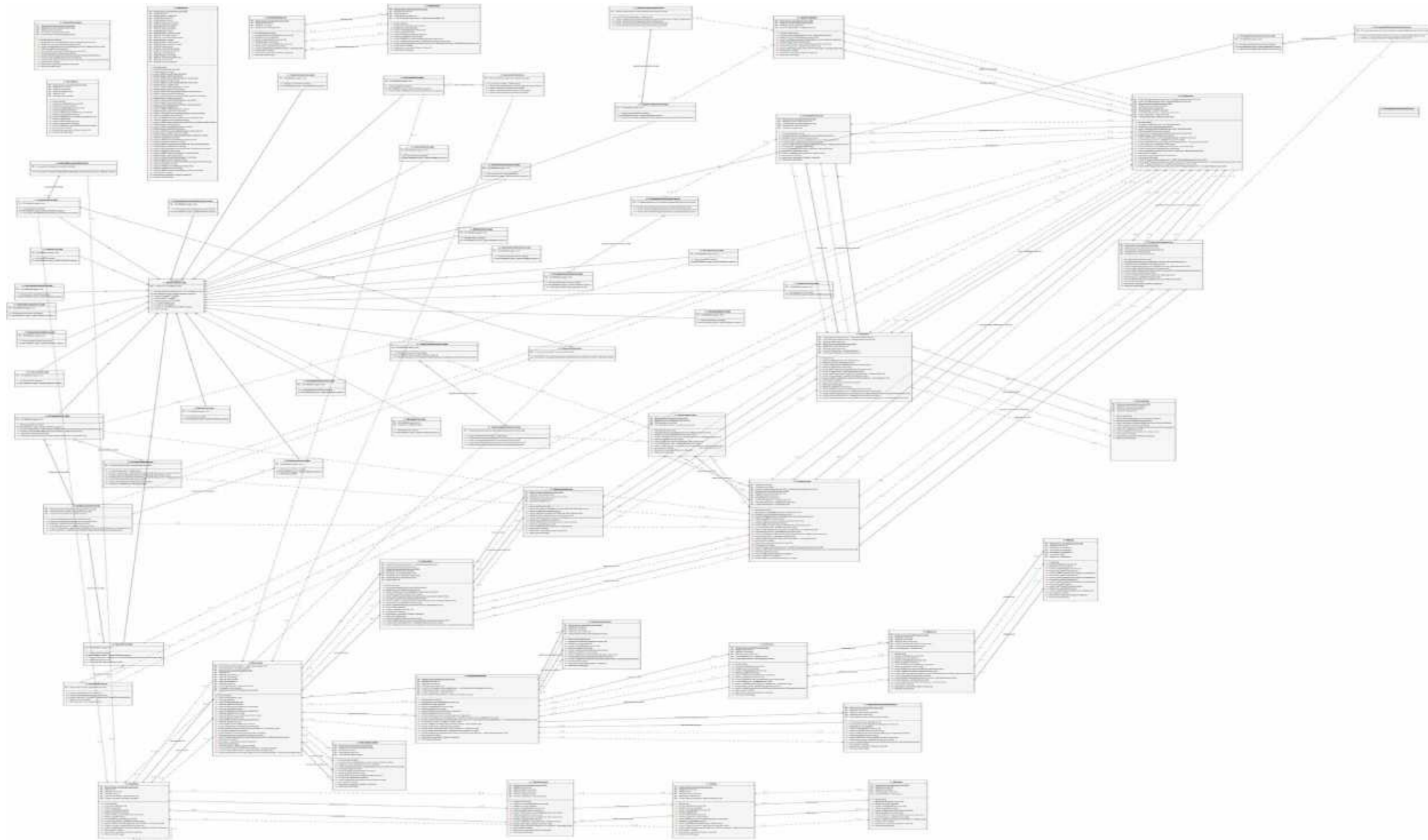


Figura 16. Clases correspondientes a Capa de Lógica de Negocios y Acceso a Datos

Creado por Ronny Estrella y Richard Martínez

4.6.2 Diagrama de clases WEB

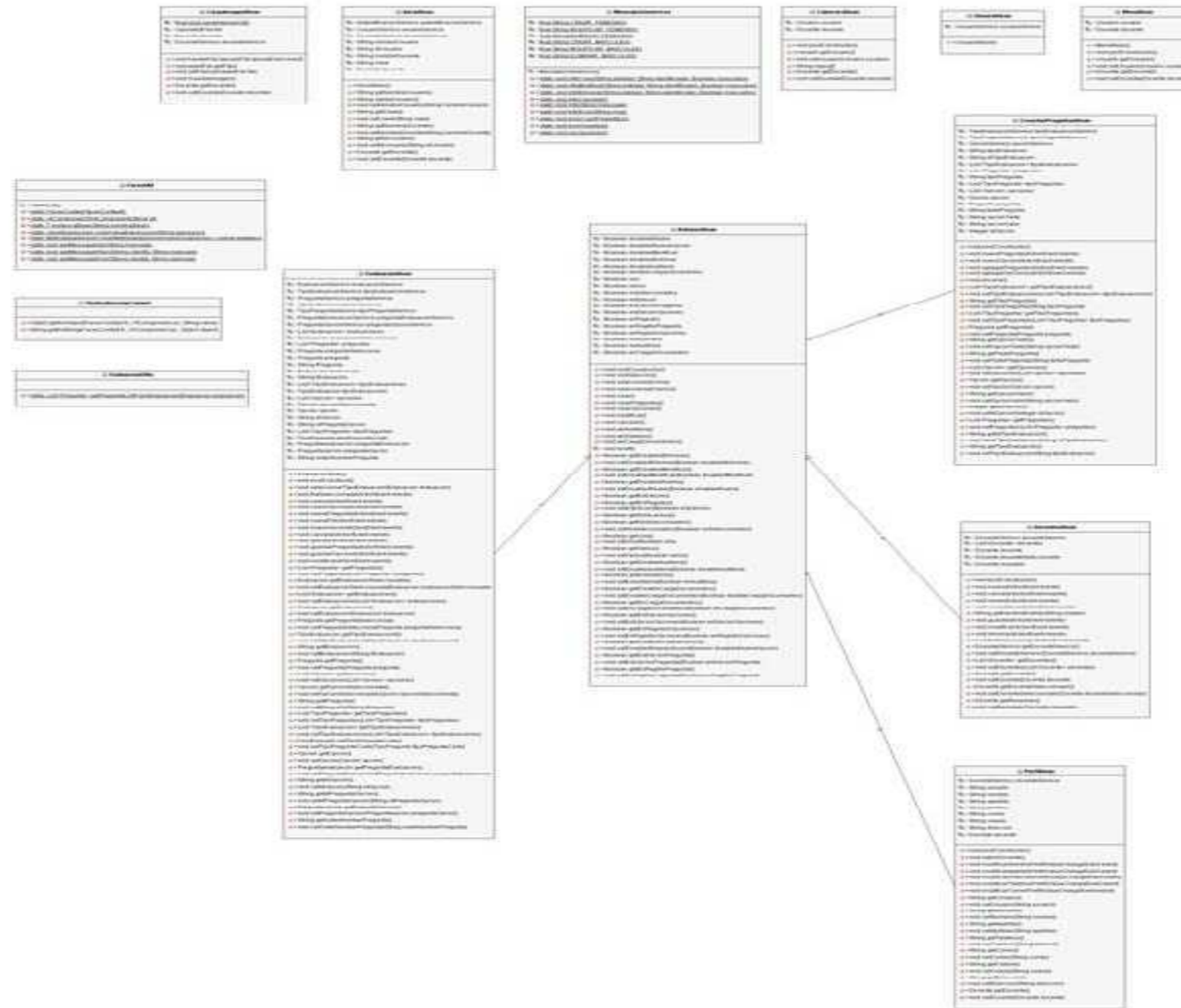


Figura 17. Clases correspondientes a los controladores de la capa de presentación

Creado por Ronny Estrella y Richard Martínez

4.7 ARQUITECTURA

Una de las tareas más complejas dentro del desarrollo de sistemas es la elección de la arquitectura de software, la cual permitirá una adecuada estructura del sistema, y una posibilitación para futuras mejoras del mismo.

Es por ello que para el desarrollo de SEIPA se hace uso de una arquitectura centrada en el servidor de aplicaciones, distribución de la programación en n-capas y como plataforma de soporte del aplicativo el uso de JEE. Permitiendo de esta manera apearse a los requerimientos del sistema en lo que implica a fácil portabilidad, escalabilidad del mismo, además de hacer uso de software libre para el desarrollo del aplicativo.

La arquitectura de SEIPA se centra en el uso de una vista lógica, la cual permite el despliegue de los diferentes módulos que componen el sistema. Entre los cuales encontramos.

El módulo de perfil de docente que posee la información del usuario logueado al sistema.

El módulo de creación de evaluaciones que permite al evaluador, desarrollar las diferentes evaluaciones necesarias para la evaluación del docente.

El módulo de evaluación que permite la realización de las evaluaciones creadas posteriormente.

El módulo de gestión de docente, el que permite realizar las distintas tareas básicas con los usuarios existentes y nuevos del sistema.

El módulo de reportes que permite a través del uso de JasperReports la creación de reportes básicos necesarios para verificar la evaluación al docente.

Posteriormente se cuenta con una vista de despliegue la que permite la disposición física de los diferentes componentes del sistema, además de prestar las facilidades de conectividad entre los diferentes componentes de la misma, para lo cual se muestra en la figura 15, la comunicación necesaria entre los diferentes componentes del sistema.



Figura 18. Modelo de vista de despliegue

Autor: Yoelkis Hernandez- Victor, Yadira Hernandez- Silva

Fuente: Revista Cubana de Ciencias Informáticas (Hernández-Victor & Hernández-Silva, 2013)

4.7.1 Diseño de Capas

Para la realización del sistema se usa el modelo de arquíptera basado en JEE, el cual cuenta con una construcción basada en capas, las mismas que para el desarrollo de SEIPA son:

- Capa de presentación
- Capa de la lógica del negocio (Facades)
- Capa de persistencia (Acceso a Datos)

Al hacer uso de JSF (Java Server Faces) dentro de la capa de presentación se permite la implementación de un Modelo Vista Controlador. Haciendo uso de archivos xhtml, para la visualización de los módulos del sistema, los cuales pueden ser interpretados

por un navegador web, para permitir las interacciones dentro de las diferentes funciones del usuario con el sistema. Además cuenta con clases controladoras las cuales son de tipo java, necesarias para la ejecución de las acciones solicitadas dentro del sistema, estas clases únicamente realizan validaciones correspondientes a los datos ingresados por el usuario.

La capa de la lógica de negocio usa un patrón basado en facades que permiten exponer los objetos de negocio y las funcionalidades los mismos, encapsulando de esta forma la lógica de SEIPA, esta capa es construida haciendo uso de Enterprise Java Beans los mismos que permiten transparencia entre la lógica del negocio y la capa de presentación, estas clases son consumidas haciendo uso de los controladores.

La capa de persistencia basa su diseño en un modelo de objetos de acceso a datos, la cual se encarga de la realización de todos los accesos necesarios a la base de datos a través de sus entidades (Entity Beans) realizando operaciones como:

- Creación de datos.
- Modificación de datos.
- Eliminación de datos.
- Consultas de datos almacenados.

4.8 DISEÑO DE CUBO ROLAP

Para la generación de cubos de información basados en una estructura OLAP, se hace uso del concepto de un cubo ROLAP, el cual maneja su estructura, en la de una base de datos relacional, este tipo de generación de cubos permite mejorar el rendimiento de la extracción de datos, para el correcto funcionamiento es necesario la creación de una interfaz de vistas, las cuales engloban las tablas de la base de datos del sistema SEIPA, permitiendo la obtención de los datos almacenados en la misma, para la implementación del cubo de información de SEIPA se crearon las siguientes vistas de acuerdo a lo indicado en la figura 16:

- Vista_Preguntas: esta vista engloba los datos relacionados con el Docente, la tabla Sumario, SumarioOpcion, Opcion, PreguntaOpcion, Pregunta, Tipo_Pregunta, Pregunta_Evaluacion, Evaluación, Tipo_Evaluación.
- Vista_Doc_Usu_Rol_Mod: esta vista contiene los datos personales del docente, su usuario al que está asignado.
- Vista_Dep_Ad_Ui_Ca_Ma_No: se encarga de obtener los datos de los departamentos, unidades administrativas, unidades de investigación y la carrera.

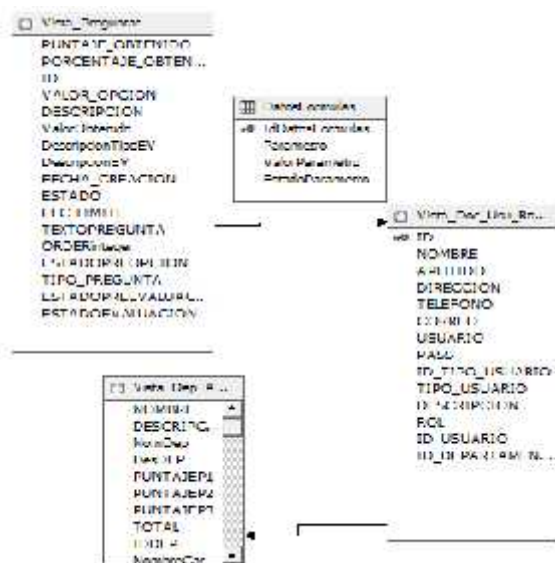


Figura 19. Modelo de Vistas Cubo ROLAP SEIPA

Creado por: Richard Martínez y Ronny Estrella

Posterior a la creación de vistas es necesario definir la estructura de las dimensiones de las cuales dependerá el cubo, al ya contar con vistas predefinidas la generación de las dimensiones se vuelve más ágil y fácil.



Figura 20. Vista de Dimensiones Cubo

Creado por: Richard Martínez y Ronny Estrella

Cada una de las dimensiones del cubo está diseñada, para mostrar la información solicitada al cubo de información del sistema SEIPA.

Después de definir las dimensiones del cubo, es necesario definir las medidas del cubo de información, las cuales serán el eje central de las diferentes consultas realizadas al cubo de información, cada una de estas medidas arrojará datos en función de la dimensión solicitada. Permitiendo al usuario realizar comparativas en varios ejes para la obtención de datos correspondientes a la Evaluación Integral del Desempeño del Personal Académico.

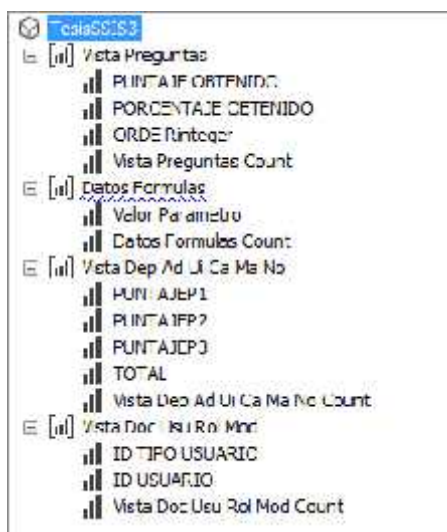


Figura 21. Medidas del Cubo de Información.

Creado por: Richard Martínez y Ronny Estrella

Finalmente para que el cubo de información sea catalogado como ROLAP, se realizara un enlazamiento de las dimensiones, con las medidas respectivas en base razón a la base de datos de SEIPA.

Dimensiones	Measure Groups			
	Vista Preguntas	Datos Formulas	Vista Dep Ad Li Ca Ma No	Vista Doc Usi Rol Mod
Vista Doc Usi Rol Mod				
Datos Formulas		Datos Formulas		
Vista Dep Ad Li Ca Ma No	Vista Dep Ad Li Ca Ma No		TOTAL	TOTAL

Figura 22. Dimensiones con las medidas en el cubo ROLAP.

Creado por: Richard Martínez y Ronny Estrella

Este enlace se lo realiza para conservar tanto la integridad de las claves primarias como foráneas permitiendo así al cubo tener coherencia con la información que extrae de la base de datos.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Se consigue a través del análisis de la normativa y reglamento vigente, el entendimiento y desglose de las diferentes variables y componentes, correspondientes al proceso de Evaluación Integral del Desempeño del Personal Académico.
- Se obtiene por medio del uso del estándar IEE830, realizar un adecuado levantamiento de requerimientos funcionales y no funcionales, los cuales permiten conocer las secuencias de los procesos, actores implicados en el sistema y funciones necesarias para el desarrollo del mismo.
- Con el adecuado uso de la Metodología UWE en la fase de análisis y diseño del sistema, se consigue realizar diagramas tanto de casos de uso, modelo de base de datos, modelo de clases y modelo de navegación; a través de los cuales el desarrollo del sistema se facilita para el programador, consiguiendo así un sistema a la web que permita el acceso multiplataforma de los diferentes usuarios. Esto beneficia la implementación del mismo, al contar únicamente con 3 fases análisis, diseño e implementación, mejorando así los tiempos necesarios para la codificación del sistema.
- Se logra a través de la implementación de cubos de información, la adecuada validación del funcionamiento del sistema, permitiendo así la generación de reportes dinámicos de acuerdo a la necesidad del usuario, además se entrega al usuario reportes básicos de acuerdo a lo indicado en el proceso de Evaluación Integral del Desempeño del Personal Académico.
- Mediante el uso del lenguaje Java para el desarrollo del sistema, se reducen costos en la implementación del mismo, al utilizar herramientas opensource; creando de esta forma un sistema amigable, de fácil acceso y portable entre las diferentes plataformas de sistemas operativos. Además se centraliza el sistema en un servidor

de aplicaciones, facilitando el acceso al sistema por medio del uso de un navegador. Cabe indicar que java cuenta con una gran cantidad de plugins, que permiten la mejoración de la interfaz visual del sistema.

- A través de los diferentes objetivos conseguidos a lo largo del presente trabajo de titulación, se logra automatizar, el proceso de Evaluación Integral del Desempeño del Personal Académico, minimizando los errores humanos en el cálculo de porcentajes y puntajes de los diferentes tipos de evaluaciones, para el cumplimiento del proceso en mención.
- El uso de un framework de JSF como lo es primefaces, permite la generación de pantallas más didácticas para los usuarios y de fácil manejo.
- Al realizar la visualización de los reportes se puede ver resultados sobre la calidad del trabajo realizado por el docente tanto a nivel académico, investigativo o administrativo.
- Con la creación de un cubo de información basado en ROLAP, se visualiza la posibilidad de tratar diferentes tipos de datos, optimizando tiempos de respuesta frente a la creación de reportes dinámicos.

5.2 RECOMENDACIONES

- Se debería considerar, la implementación de una herramienta de Inteligencia de Negocios, para un mejor trato de la información, a través de la conexión directa al cubo de información, logrando así la visualización de gráficos con cuadros dinámicos, marcadores e índices necesarios, para la toma de decisiones por parte de la persona encargada del control del proceso.
- Se debe visualizar de igual forma la integración del sistema SEIPA con el Banner para la unificación de la Evaluación del Desempeño Integral del Personal Académico. Permitiendo el acceso al sistema a través de un solo usuario, el cual ya se encontraría creado en la base de datos del sistema BANNER.
- Se debe considerar la gestión de la información y replicación a bases de datos de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, lo que permitirá mantener un mejor control de la información generada por el sistema.
- De igual forma se recomienda la implementación de envíos de correo electrónico, que permitan generar alertas de la existencia de nuevas evaluaciones a ser realizadas por parte de los docentes, pertenecientes al sistema SEIPA.
- Se recomienda, la integración de los reportes generados por el cubo de información, con la herramienta SharePoint, la cual permitirá el envío por correo electrónico, basado en tareas auto programadas, de puntajes o reportes generados en el sistema SEIPA.

Bibliografía

- Bach Pedersen, T., & S. Jensen, C. (2001). Multidimensional Database Technology. *IEEE*, 40–46.
- CAECE, U. (2012). *Wikispaces*. Obtenido de <http://sistemasdistribuidos2012-caece.wikispaces.com/Arquitectura+de+Sistemas+Distribuidos+-+Parte+I>
- Civici, C. (12 de Enero de 2012). *Primefaces*. Obtenido de <http://www.primefaces.org/whyprimefaces>
- Community, M. (2014). *Microsoft.com SQL Server*. Obtenido de <http://www.microsoft.com/es-es/server-cloud/products/sql-server/>
- Daniel Minguez Sanz, E. J. (27 de Enero de 2007). *EICI*. Obtenido de EICI: http://www.eici.ucm.cl/Academicos/ygomez/descargas/Ing_Sw2/apuntes/DASBD-Metodolog-ADasParaElDesarrolloDeaplicacionesWeb_UWE.pdf
- Escalona Cuaresma, M. J., & Gonzalez Romano, J. (2007). *Departamento de Lenguajes y Sistemas Informaticos Universidad de Sevilla*. Obtenido de Departamento de Lenguajes y Sistemas Informaticos Universidad de Sevilla: <http://www.lsi.us.es/docencia/get.php?id=2086>
- Germain, J. M. (27 de Julio de 2007). «*So You Want to Be a Linux Developer, Part 1*». Obtenido de TechNewsWorld: <http://www.technewsworld.com/story/58471.html>
- Hat, R. (Mayo de 2014). *JBOSS.ORG*. Obtenido de <http://www.jboss.org/technology/>
- Hernández-Victor, Y., & Hernández-Silva, Y. (8 de Octubre de 2013). *Scielo*. Obtenido de Scielo: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2227-18992014000100002&script=sci_arttext
- ICEsoftTech (Dirección). (2010). *Introducing ICEfaces 2.0 - Next Gen JSF AJAX Development* [Película].
- Inc., T. S. (11 de enero de 2007). *JasperSoft Wiki*. Obtenido de <http://community.jaspersoft.com/wiki/introduction-jaspersoft-studio>
- Machuca, P. I. (15 de Septiembre de 2014). *Introducción a la Ciencia de Datos y Herramientas de Análisis para Investigación*. Obtenido de Universidad Santo Tomás - Bogotá: <https://sites.google.com/a/unal.edu.co/introdato/>
- Martin, Y. E. (2008). *Ilustrados*. Obtenido de <http://www.ilustrados.com/tema/12463/Arquitectura-software-Arquitectura-orientada-servicios.html>
- Munhen, L. L.-M.-U. (07 de Septiembre de 2012). *UWE -UML-based Web Engineering*. Obtenido de UWE: <http://uwe.pst.ifi.lmu.de/teachingTutorialSpanish.html>

- NetBeans.org*. (Enero de 2015). Obtenido de <https://netbeans.org/features/index.html>
- Oracle affiliates. (Enero de 2014). *Oracle SE*. Obtenido de Oracle.com: <http://docs.oracle.com/javase/specs/jls/se8/html/jls-1.html>
- Oracle and/or its affiliates. (2010). *Java EE tutorial*. Obtenido de <http://docs.oracle.com/javaee/5/tutorial/doc/bnabo.html>
- Oracle and/or its Affiliates. (2014). *Oracle Database 12c*. Oracle.
- Oscar_Garcia_Hernandez. (2012). *Polilibros*. Obtenido de http://148.204.211.134/polilibros/portal/Polilibros/P_proceso/Organizacion_de_computadoras/Oscar_Garcia_Hernandez/Organizacion%20de%20computadoras/unidad%202/2.6.html
- Pinsard. (14 de Noviembre de 2012). *JasperSoft Community*. Obtenido de iReport Designer: <http://community.jaspersoft.com/project/ireport-designer/reviews>
- Rossi, G., Pastor, O., Schwbe, D., & Olsina, L. (2008). *Web Engineering: Modelling and Implementing Web Applications*. Springer.
- Scott, M. L. (2009). *Programming Language Pragmatic* (Tercera ed.). Burlington, MA: Elsevier. Recuperado el 2015, de <http://infoman.teikav.edu.gr/~stpapad/ScottCompilers.pdf>
- Sinnexus. (2012). *Sinnexus Informacion Estrategica*. Obtenido de http://www.sinnexus.com/business_intelligence/index.aspx
- SUPERIOR, C. D. (2 de Julio de 2013). REGLAMENTO DE CARRERA Y ESCALAFÓN DEL PROFESOR E INVESTIGADOR DEL SISTEMA DE EDUCACIÓN SUPERIOR. *EVALUACIÓN Y PERFECCIONAMIENTO DEL PERSONAL ACADÉMICO*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- SUPERIOR, C. D. (28 de Noviembre de 2013). REGLAMENTO DE RÉGIMEN ACADÉMICO. *TITULO II ORGANIZACIÓN DEL PROCESO DE APRENDIZAJE*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Team, S. U. (2014). *Star UML*. Obtenido de <http://staruml.io/>
- Torrijos, R. L. (2014). *Programacion en Castellano*. Obtenido de http://programacion.net/articulo/introduccion_a_la_tecnologia_javascript_faces_233
- Valverde, C. S. (28 de Abril de 2014). *espe.edu.ec*. Obtenido de ESPE: <http://www.espe.edu.ec>
- VMWARE. (2015). *VMWARE*. Obtenido de <https://www.vmware.com/latam/virtualization>