



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**  
**SEDE ESMERALDAS**



ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

**TEMA**

**SISTEMA DE CONTROL Y GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DEL  
PERSONAL DOCENTE DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL  
ECUADOR SEDE ESMERALDAS (PUCESE)**

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Programación y desarrollo de software

**AUTORA**

DENISSE JANELA SIMISTERRA CAICEDO

**ASESOR**

ING. KLEBER POSLIGUA

Esmeraldas, junio 2016

## **TRIBUNAL DE GRADUACIÓN**

Trabajo de tesis aprobado luego de haber dado cumplimiento a los requisitos exigidos por el reglamento de Grado de la PUCESE previo a la obtención del título de INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN.

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADUACIÓN** \_\_\_\_\_

**PRIMER LECTORA**

\_\_\_\_\_  
Mgt. María de Lourdes Solís

**SEGUNDO LECTOR**

\_\_\_\_\_  
Mgt. Guillermo Cedeño

**DIRECTOR DE ESCUELA**

\_\_\_\_\_  
Mgt. Xavier Quiñónez Kú

**DIRECTOR DE DISERTACIÓN**

\_\_\_\_\_  
Ing. Kleber Posligua Flores

\_\_\_\_\_  
**FECHA**

## **AUTORÍA**

Yo, Denisse Janela Simisterra Caicedo, declaro que la presente investigación enmarcada en el actual trabajo de tesis es absolutamente original, auténtica y personal.

En virtud que el contenido de esta investigación es de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor y de la PUCESE.

---

Denisse Simisterra Caicedo  
C.I.: 0803046135

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios todo poderoso, por darme la vida y por todas sus bendiciones a pesar de mis tropiezos.

A mis padres y hermanos, por estar siempre a mi lado apoyándome incondicionalmente.

A mi novio y amigos de los que nunca faltó una palabra de aliento y empuje para cumplir esta meta.

A los profesores quienes compartieron sus conocimientos y experiencias durante el transcurso de mi carrera.

## **DEDICATORIA**

A mi hija Denisse Daniela, mi fuerza, mi motor, mi pilar, mi principal motivo de avance.

A mis Padres: Marisonia Caicedo y José Simisterra, personas ejemplares quienes durante el transcurso de mi vida me inculcaron buenos principios y valores, convirtiéndome en una persona de bien, brindándome todo su apoyo durante el transcurso de mi carrera universitaria y es para ellos todo este logro.

A mis Hermanos: María José, José y la pequeña Giusy, con quienes hemos pasado malos y gratos momentos en la vida pero siempre saliendo adelante aprendiendo uno de otro.

A todas aquellas personas que confiaron en mí y que de una u otra manera me brindaron su apoyo incondicional para alcanzar mis objetivos.

## RESUMEN

El presente proyecto fue desarrollado atendiendo a las necesidades que existen en el Departamento de Planeación, Evaluación y Acreditación de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas (PUCESE), con el fin de facilitar el control y la gestión de la información que generan los procedimientos que ejecuta el departamento, debido al control básico que se realiza.

El objetivo principal del proyecto es gestionar la información de las actividades que realizan los departamentos de Planeación, Evaluación y Acreditación, Administrativo y de RR.HH y Planificación y Currículo, mediante el desarrollo e implementación del sistema informático “Akademic”, el cual está basado en los lineamientos del Consejo de Educación Superior (CES) y el Indicador Academia, éste permite el ingreso de toda la información personal y académica de los docente, generando de forma automática, el distributivo de cada uno y reportes con sus respectivas consultas a respecto de esta información; evitando retrasos en la ejecución de los trabajos diarios, confusión o pérdida de documentación y teniendo evidencias al día para el proceso de Acreditación de Carreras.

Este proyecto está formado por cuatro capítulos: El primero corresponde al MARCO TEÓRICO, el cual describe toda la información necesaria, exponiendo los temas puntuales que se llevaron a cabo para el desarrollo del proyecto. El segundo capítulo es el DIAGNÓSTICO, en el cual se determina la situación actual de los departamentos que participan en el proceso de gestión y control de la información del personal docente, mediante la aplicación de métodos y técnicas de investigación respectivas. El tercer capítulo es la PROPUESTA, en el cual se realiza el desarrollo e implementación del sistema informático “Akademic” de acuerdo a la información diagnóstica recolectada y mediante las herramientas informáticas requeridas, acorde a la realidad y necesidades que se detectaron en los departamentos. El cuarto capítulo corresponde a los IMPACTOS, en el cual se detallan los aspectos positivos y negativos que la ejecución del proyecto causará en los diferentes ambientes que se verán afectados por su implementación. Finalmente se detallan las conclusiones, recomendaciones, fuentes de información y anexos que garantizan la ejecución de este proyecto.

## **ABSTRACT**

This project was developed according to the needs that exist in the Department of Assessment, Accreditation of the Pontificia Universidad Catolica del Ecuador Sede Esmeraldas (PUCESE), in order to facilitate the control, and management of the information generated by the procedures running the department, due to the basic control is performed with the same.

The main objective of the project is to manage the information of the activities of the department, through the development and implementation of the computer system "Akademic", which is based on the guidelines of the Higher Education Council (CES) and the Academy Indicator, the allows the entry of all personal and academic information teaching, automatically generating the distributive of each and reports with their respective queries regarding this information; avoiding delays in the implementation of the daily work, confusion or loss of documents and taking evidence to date for Career Accreditation process.

This project consists of four chapters: The first corresponds to the theoretical framework that describes all the necessary information, stating the specific issues that were carried out for the project. The second chapter is the diagnosis, in which the current situation of the department determined the departments involved in the process management and control of information of teachers, through the application of methods and techniques of respective research. The third chapter is the proposal, in which the development and implementation of the computer system "Akademic" according to the diagnostic information collected and using computer tools required, according to the reality and needs that were detected in the department is carried out. The fourth chapter corresponds to the IMPACTS, in which the positive and negative aspects that cause project implementation in the different environments that will be affected by its implementation are detailed. Finally, conclusions, recommendations, sources of information and annexes to ensure the implementation of this project are detailed.

# ÍNDICE

|  |     |
|--|-----|
| TRIBUNAL DE GRADUACIÓN .....   | ii  |
| AUTORÍA .....  | iii |
| AGRADECIMIENTO.....  | iv  |
| DEDICATORIA.....   | v   |
| RESUMEN .....  | vi  |
| ABSTRACT .....   | vii |
| INTRODUCCIÓN.....  | 1   |
| 1. CAPÍTULO: MARCO TEÓRICO .....   | 3   |
| 1.1. Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Esmeraldas (PUCESE).....                       | 3   |
| 1.1.1. Antecedentes .....  | 3   |
| 1.1.2. Misión.....   | 4   |
| 1.1.3. Visión .....  | 4   |
| 1.1.4. Dirección Administrativa y de RR.HH. ....   | 4   |
| 1.1.5. Departamento de Planificación y Currículo.....  | 5   |
| 1.1.6. Departamento de Planeación Evaluación, y Acreditación .....                                   | 5   |
| 1.1.7. Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la<br>Educación Superior CEAACES ..... | 5   |
| 1.1.7.1. Indicadores .....   | 6   |
| 1.1.7.2. Evaluación de carreras.....   | 8   |
| 1.2. Sistema informático .....   | 9   |
| 1.2.1. Definición.....   | 9   |
| 1.2.2. Estructura y funciones de un sistema informático .....  | 10  |
| 1.2.3. Elementos del hardware.....   | 11  |
| 1.2.4. Elementos del software.....   | 11  |

|          |  |    |
|----------|--|----|
| 1.2.5.   | Software libre .....                                   | 11 |
| 1.2.6.   | Software de aplicación.....                            | 11 |
| 1.2.7.   | Aplicación web .....                                   | 12 |
| 1.2.8.   | Sistema de control de información.....                 | 12 |
| 1.2.9.   | Sistema de gestión de información.....                 | 12 |
| 1.3.     | Metodología de desarrollo .....                        | 13 |
| 1.3.1.   | Desarrollo ágil.....                                   | 13 |
| 1.3.2.   | Diagramas UML (Lenguaje Unificado de Modelado) .....   | 14 |
| 1.4.     | Herramientas de desarrollo .....                       | 15 |
| 1.4.1.   | Sistema gestor de base de datos (SGBD).....            | 15 |
| 1.4.1.1. | Base de datos (BDD) .....                              | 16 |
| 1.4.1.2. | Arquitectura de los SGBD.....                          | 16 |
| 1.4.1.3. | SQL Server.....  | 17 |
| 1.4.1.4. | Servidor Web .....                                     | 17 |
| 1.4.2.   | Lenguaje de programación .....                         | 18 |
| 1.4.2.1. | Definición.....  | 18 |
| 2.       | CAPÍTULO: DIAGNÓSTICO .....                            | 19 |
| 2.1.     | Antecedentes diagnósticos .....                        | 19 |
| 2.2.     | Objetivos de diagnóstico.....                          | 20 |
| 2.3.     | Variables e indicadores de diagnóstico .....           | 21 |
| 2.4.     | Matriz Diagnóstica.....                                | 22 |
| 2.5.     | Mecánica operativa .....                               | 24 |
| 2.5.1.   | Población y muestra.....                               | 24 |
| 2.5.2.   | Determinación de la muestra .....                      | 24 |
| 2.5.3.   | Información primaria .....                             | 24 |
| 2.5.4.   | Información secundaria .....                           | 25 |
| 2.6.     | Tabulación y análisis de la información.....           | 25 |
| 2.6.1.   | Encuesta realizada a los Directores de Escuelas.....   | 26 |
| 2.6.2.   | Entrevista al director Planificación y Currículo ..... | 29 |

|          |  |    |
|----------|--|----|
| 2.6.3.   | Entrevista a la jefa de Evaluación y Planeación .....                  | 30 |
| 2.6.4.   | Entrevista al personal del Departamento de TIC's .....                 | 31 |
| 2.6.5.   | Entrevista a la Asistente del departamento Administrativo y RRHH. .... | 32 |
| 2.7.     | FODA .....   | 33 |
| 2.8.     | Estrategias FA, FO, DO, DA. ....                                       | 35 |
| 2.9.     | Determinación del Problema Diagnóstico .....                           | 36 |
| 3.       | CAPÍTULO: PROPUESTA.....   | 37 |
| 3.1.     | Antecedentes .....   | 37 |
| 3.2.     | Objetivos.....   | 38 |
| 3.2.1.   | General .....  | 38 |
| 3.2.2.   | Específicos .....  | 38 |
| 3.3.     | Justificación.....   | 39 |
| 3.4.     | Análisis del sistema.....  | 40 |
| 3.4.1.   | Requisitos funcionales del sistema.....                                | 40 |
| 3.4.2.   | Requisitos no funcionales .....  | 40 |
| 3.5.     | Diseño del sistema .....   | 41 |
| 3.5.1.   | Diagrama Nivel de Contexto .....                                       | 41 |
| 3.5.2.   | Casos de usos del sistema .....  | 41 |
| 3.5.2.1. | Diagrama de casos de usos del sistema.....                             | 46 |
| 3.5.3.   | Estilo y patrón arquitectónico.....                                    | 47 |
| 3.6.     | Patrones de diseño.....  | 49 |
| 3.7.     | Vista lógica.....  | 51 |
| 3.7.1.   | Subsistema vista.....  | 51 |
| 3.7.2.   | Subsistema controlador.....  | 52 |
| 3.7.3.   | Subsistema servicio.....   | 53 |
| 3.7.4.   | Subsistema modelo .....  | 54 |
| 3.7.5.   | Modelado de la base de datos .....                                     | 55 |
| 3.7.5.1. | Diagrama de Clases Persistentes .....                                  | 57 |
| 3.7.5.2. | Diagrama de Entidad Relación.....                                      | 58 |

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 3.7.6. | Diccionario de Datos .....  | 59 |
| 3.8.   | Desarrollo .....  | 65 |
| 3.8.1. | Determinación de la plataforma de desarrollo .....                          | 65 |
| 3.8.2. | Determinación de las herramientas para el desarrollo de la aplicación ..... | 65 |
| 3.8.3. | Determinación del sistema gestor de base de datos.....                      | 65 |
| 3.9.   | Vista de implementación .....   | 66 |
| 3.9.1. | Diagrama de componentes.....  | 66 |
| 3.9.2. | Diagrama de despliegue.....   | 67 |
| 3.9.3. | Pruebas de software .....   | 67 |
| 4.     | CAPÍTULO: IMPACTOS .....  | 69 |
| 4.1.   | Análisis de impactos .....  | 69 |
|        | CONCLUSIONES.....   | 78 |
|        | RECOMENDACIONES .....   | 79 |
|        | FUENTES DE INFORMACIÓN .....  | 80 |

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

|  |    |
|--|----|
| Ilustración 1. Estructura de un sistema informático .....          | 10 |
| Ilustración 2. Entorno de un Sistema gestor de base de datos ..... | 15 |
| Ilustración 3. Arquitectura de tres esquemas de un SGBD.....       | 16 |
| Ilustración 4. Diagrama de Nivel de Contexto .....                 | 41 |
| Ilustración 5. Diagrama de Casos de Usos .....                     | 47 |
| Ilustración 6. Modelo vista controlador de servicio (MVCS) .....   | 49 |
| Ilustración 7. Subsistema vista.....                               | 51 |
| Ilustración 8: Subsistema Controlador.....                         | 52 |
| Ilustración 9. Subsistema Servicio .....                           | 53 |
| Ilustración 10. Subsistema Modelo.....                             | 54 |
| Ilustración 11. Diagrama de clases .....                           | 57 |
| Ilustración 12. Diagrama de Tablas .....                           | 58 |
| Ilustración 13. Tabla tipo de Actividad .....                      | 59 |
| Ilustración 14. Tabla Carrera .....                                | 59 |
| Ilustración 15. Tabla Pla de Actividades .....                     | 60 |
| Ilustración 16. Tabla Tipo de Actividad .....                      | 60 |
| Ilustración 17. Tabla Período .....                                | 60 |
| Ilustración 18. Tabla Materias .....                               | 61 |
| Ilustración 19: Tabla Contratos.....                               | 61 |
| Ilustración 20. Tabla Categoría.....                               | 62 |
| Ilustración 21. Tabla Superación Docente.....                      | 62 |
| Ilustración 22. Tabla Profesores .....                             | 63 |
| Ilustración 23. Tabla Títulos Docentes.....                        | 63 |
| Ilustración 24. Tabla Títulos .....                                | 64 |
| Ilustración 25. Tabla Usuarios .....                               | 64 |
| Ilustración 26. Diagrama de componentes .....                      | 66 |
| Ilustración 27. Diagrama de despliegue .....                       | 67 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1 Matriz de variables e indicadores .....   | 21 |
| Tabla 2: Matriz de relación diagnóstico .....   | 22 |
| Tabla 3: Descriptivo entre preguntas de la encuesta.....                                      | 26 |
| Tabla 4: Comparativo por sexo entre preguntas de la encuesta .....                            | 27 |
| Tabla 5: Comparativo por años en la dirección de escuela entre preguntas de la encuesta ..... | 28 |
| Tabla 6:Matriz FODA .....   | 35 |
| Tabla 7: Actores del sistema .....  | 42 |
| Tabla 8: Matriz descriptiva de casos de usos .....  | 43 |
| Tabla 9:Tabla de Clasificación de Impactos.....   | 69 |
| Tabla 10: Matriz de Impacto Económico .....   | 70 |
| Tabla 11: Matriz de Impacto Tecnológico .....   | 71 |
| Tabla 12: Matriz de Impacto Institucional .....   | 72 |
| Tabla 13: Matriz de Impacto Cultural .....  | 74 |
| Tabla 14: Matriz de Impacto General .....   | 76 |

# INTRODUCCIÓN

Un sistema informático (SI) es un sistema que permite almacenar y procesar información; es el conjunto de partes interrelacionadas: hardware, software y personal informático, hoy en día la mayoría de las y los trabajadores tienen acceso al menos un sistema informático.

Todas las empresas e instituciones cuentan con al menos un sistema que les permita optimizar los procesos, en los cuales hay participación directa de los trabajadores en estos sistemas y para ello el personal debería tener los conocimientos suficientes de los procedimientos y pasos a seguir.

Actualmente la Dirección Administrativa y Recursos Humanos de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas, maneja un control histórico básico del personal docente que no cumple con los requisitos que exige el indicador 1.2 Academia del Modelo de Evaluación Institucional de Universidades y Escuelas Politécnicas 2013 al proceso de Evaluación, Acreditación y Recategorización de Universidades y Escuelas Politécnicas 2015, la cual requiere de una información más ampliada del personal docente, donde el departamento de Evaluación y Acreditación evaluará las cualidades de los docentes.

El Indicador Academia evalúa varios criterios del personal docente, como es el proceso de enseñanza-aprendizaje, la investigación y vinculación con la comunidad, donde cada docente debe cumplir con condiciones como: la calidad docente, que se refiere a la labor del profesor relacionada con su formación, actualización científica y pedagógica, afinidad con la asignatura que imparte y su producción investigativa; la dedicación, que se refiere a las horas de trabajo que el profesor destina a la carrera o a la Institución Educativa Superior (IES); la producción académico-científica que se refiere a los trabajos e investigaciones científicas.

De allí que el presente proyecto, permitirá gestionar la información manejada en el departamento de Planeación Evaluación y Acreditación de la PUCESE, mediante un sistema informático que facilite la gestión de la información generada.

Para lograr lo antes mencionado se realizó lo siguiente:

- Se elaboró un marco teórico con la información necesaria, exponiendo los temas puntuales que se llevarán a cabo en el desarrollo del sistema informático, detallado en el capítulo I del presente proyecto.
- Mediante la elaboración del diagnóstico, se pudo determinar la situación actual de los departamentos de Planificación y Currículo, Planeación Evaluación y Acreditación, Administrativo y RRHH, y el departamento de TIC`s, aplicando métodos y técnicas de investigación descritos en el capítulo II del proyecto.
- Una vez determinado el problema diagnóstico, se procedió a desarrollar un sistema de control y gestión acorde a la realidad y necesidades detectadas en los departamentos mencionados anteriormente, y así determinar los impactos positivos y negativos que la realización del proyecto provoca en los diferentes ámbitos que se ven afectados por su ejecución.

## **1. CAPÍTULO: MARCO TEÓRICO**

### **1.1. Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Esmeraldas (PUCESE)**

#### **1.1.1. Antecedentes**

La Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas (PUCESE), es una comunidad de educación superior sin fines de lucro, cuyo propósito es la formación integral de profesionales. Ubicada en la ciudad de Esmeraldas en la calle Espejo y subida a Santa Cruz.

La PUCESE fue inaugurada el 5 de junio de 1981. Inició su labor educativa con la Facultad de Pedagogía, especialidad de Educación Primaria; en 1983 se crean las especialidades de Educación, Pre-primaria, Especial y Secundaria en Inglés, al año siguiente se crea la Escuela de Ciencias Contables (PUCESE, 2013, párr. 7)

Según Secretaria General, al año 2015 cuenta con una población estudiantil de 1.471 y 196 docentes, distribuidos en 11 Escuelas las cuales son: Ingeniería de Sistemas y Computación, Comercio Exterior, Contabilidad y Auditoría, Gestión Ambiental, Hotelería y Turismo, Diseño Gráfico, Lingüística, Ciencias de la Educación, Enfermería, Laboratorio Clínico, Administración.

### **1.1.2. Misión**

*Formar continua, personalizada e integralmente a seres humanos con sentido emprendedor social, ético, crítico y autocrítico, a la luz del evangelio, capaces de liderar y generar transformaciones en orden a una provincia solidaria, justa, pacífica y que respeta la biodiversidad, desarrollando propuestas científicas, innovadoras y sostenibles (PUCESE, 2013, párr. 1).*

### **1.1.3. Visión**

*La PUCESE será una institución educativa en búsqueda permanente de la excelencia académica, con carreras acreditadas, apoyada en la estructura de trabajo por áreas de conocimiento; estrechamente vinculada a organizaciones de los sectores educativos, productivos, de salud y medioambientales de Esmeraldas, como provincia costera; participando en redes de investigación, intercambio y formación de estudiantes y docentes con instituciones de educación superior nacionales e internacionales, a través de trabajo cooperativo en propuestas de transformación social (PUCESE, 2013, párr. 3).*

### **1.1.4. Dirección Administrativa y de RR.HH.**

Dentro del organigrama general, es una Unidad de Apoyo Administrativo y está conformada por la Directora Administrativa y de Recursos Humanos, cuyo objetivo fundamental es velar por el funcionamiento de cada uno de los procesos que la conforman.

Como principal función tiene es asignar las remuneraciones y beneficios socios económicos establecidos en la escala de sueldo vigente y en concordancia con las leyes establecidas, bajo la tutoría de relaciones laborales. Además, de prestar apoyo a todas las áreas, facilitando los procesos en materia de talento humano, para dar cumplimiento a las políticas y objetivos establecidos por la Institución ( Salazar, Tovar, & Solillo, 2013).

### **1.1.5. Departamento de Planificación y Currículo**

El departamento de Planificación y Currículo es el encargado de realizar la contratación de personal docente, distributivo de carga de trabajo, rediseño de carreras y el proceso de evaluación al personal docente; a más de proveer la información necesaria que se maneja en su dirección a los departamentos que los requiera.

En el departamento se necesita tener información importante de los docentes como: dedicación, tipo de contrato, plazo de contrato y titulación, lo que permitirá realizar la distribución de la carga de trabajo de los docentes.

### **1.1.6. Departamento de Planeación, Evaluación y Acreditación**

Este departamento es el encargado de recolectar las evidencias necesarias para presentar tanto a organismos internos como organismos externos y poder cumplir los requerimientos del CEAACES.

Administrar la información en cuanto a docentes se refiera, conocer su histórico académico como capacitaciones además de la carga de trabajo que se le es asignada como docente de una institución.

### **1.1.7. Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior CEAACES**

El Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEAACES), es un organismo técnico, público y autónomo encargado de ejercer la rectoría política para la evaluación, acreditación y el aseguramiento de la calidad de las Instituciones de Educación Superior, sus programas y carreras. Para ello, se realiza procesos continuos de evaluación y acreditación que

evidencien el cumplimiento de las misiones, fines y objetivos de las mismas (CEAACES, Consejo de evaluación, acreditación y aseguramiento de la calidad de la educación superior).

### **1.1.7.1. Indicadores**

#### **Pertinencia**

*Este criterio evalúa que la carrera o programa académico, responda a las expectativas y necesidades de la sociedad, a la planificación nacional, a la prospectiva de desarrollo científico, humanístico y tecnológico mundial y a la diversidad cultural, como sustento para la elaboración del perfil profesional (CEAACES, 2015, p. 1).*

#### **Plan curricular**

*Este criterio evalúa los distintos niveles de concreción del currículo asegurando coherencia e integración entre el macro, meso y microcurrículo. Es una propuesta teórico metodológica que guía el desarrollo y funcionalidad de la carrera, contribuyendo desde el área específica de conocimiento a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local, a través de objetivos, contenidos, criterios metodológicos y de evaluación que articulan el deber ser y la realidad de la oferta educativa que se concreta en el modelo pedagógico y en el plan de estudios, asumiendo que el estudiante es el sujeto principal del proceso educativo (CEAACES, 2015, p. 9).*

## **Academia**

Evalúa todas y cada una de las cualidades de los docentes y sus condiciones laborales de contratación en las que se desarrollan sus actividades, las que deben procurar el desarrollo adecuado de las sustantivas de docencia, investigación y vinculación con la comunidad. Estos aspectos se desarrollan con la formación académica del docente, su tiempo de dedicación, las condiciones de contratación y prestaciones necesarias para asegurar la carrera profesional de los mismos, considerando las condiciones de estabilidad y la garantía de sus derechos (CEAACES, 2015a).

El Indicador Academia del Modelo Genérico de Evaluación del Entorno de Aprendizaje de Carreras y Semipresenciales de las Universidades y Escuelas Politécnicas del Ecuador en su versión 2.0, evalúa varios criterios del personal docente, como es el proceso de enseñanza-aprendizaje, la investigación y vinculación con la comunidad. Cada docente debe cumplir con las siguientes condiciones como está indicado en el Modelo Genérico de Evaluación del Entorno de Aprendizaje de Carreras y Semipresenciales de las Universidades y Escuelas Politécnicas del Ecuador (CEAACES, 2015):

- *La calidad docente*, que “se refiere a la labor del profesor relacionada con su formación, actualización científica y pedagógica y su titularidad” (p. 24).
- *La dedicación*, que “se refiere a las horas de trabajo que el profesor destina a la carrera o a la Institución Educativa Superior (IES)” (p. 24), subcriterios de profesores de tiempo completo, medio tiempo y tiempo parcial, estudiantes por profesor y su distribución horaria.
- **3) La producción académica** que se refiere a los trabajos e investigaciones científicas, la producción regional, libros o capítulos de libros y ponencias.

## **Ambiente Institucional**

*Se refiere a los procedimientos internos que tienen relación con el funcionamiento de la carrera, relacionados con la gestión académica, respaldada en sistemas de control, monitorización y seguimiento de los procesos académicos, infraestructura y recursos de apoyo, que viabilizan el desarrollo de la oferta de la carrera (CEAACES, 2015, p. 36).*

## **Estudiantes**

“Es la persona que se encuentra legalmente matriculada, realizando estudios en una carrera, en este criterio evalúa la participación estudiantil en actividades complementarias, tutorías, políticas de bienestar estudiantil y el proceso de acreditación de las carreras” (CEAACES, 2015, p. 53).

### **1.1.7.2. Evaluación de carreras**

El Art. 173 de la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) establece que el CEAACES es el organismo público, técnico encargado de ejecutar los procesos de, Evaluación externa y acreditación y aseguramiento de la calidad de la educación superior, así como normar el proceso de autoevaluación (CEAACES, 2014).

## **Autoevaluación**

El Art. 99 de la LOES indica que la Autoevaluación es el riguroso proceso de análisis que una institución realiza sobre la totalidad de sus actividades institucionales o de una carrera, programa o postgrado específico, con amplia participación de sus integrantes, a través de un análisis crítico y un diálogo reflexivo, a fin de superar los obstáculos existentes y considerar los logros alcanzados, para mejorar la eficiencia institucional y mejorar la calidad académica (CEAACES, 2014).

## **Evaluación externa**

Según lo establecido en el Art. 100 de la LOES, es el proceso de verificación que hace el CEAACES mediante pares académicos, de las actividades instruccionales, de una carrera o programa con la finalidad de determinar si su desempeño cumple con las características y estándares de calidad y se efectúan de acuerdo a su misión, propósitos y objetivos de la institución, de la carrera o programa (CEAACES, 2014).

## **Acreditación y aseguramiento de la calidad**

*“El Art. 95 de la LOES establece a la acreditación como una validación quinquenal realizada por CEAACES para certificar la calidad de las instituciones de educación superior, de una carrera o programa educativo sobre la base de la educación previa” (LOES, 2010).*

### **1.2. Sistema informático**

#### **1.2.1. Definición**

Es un sistema que basa la parte fundamental de su procedimiento en el empleo de la computación, el cual consta de un conjunto de funciones interrelacionadas, hardware, software y recursos humanos para almacenar y procesar información (Chacón, 2010).

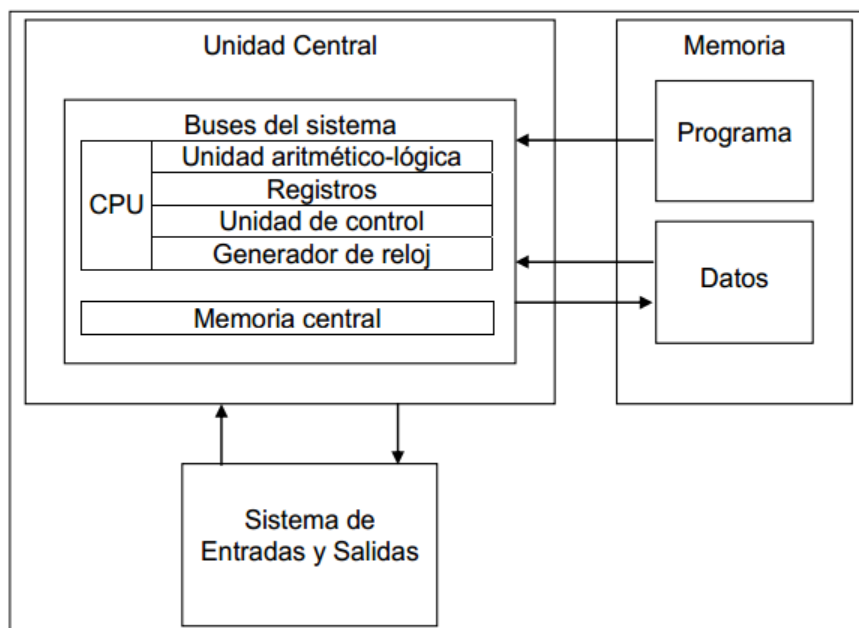
### 1.2.2. Estructura y funciones de un sistema informático

Está estructurado por dos partes fundamentales: una que es donde se ejecuta toda el procesamiento de la información el cual recibe el nombre de ordenador y unos dispositivos llamados periféricos, que facilitan en ingreso de los datos para su proceso y la salida de la información conseguida como resultado (Chacón, 2010).

Un sistema no es sólo un conjunto de herramientas, sino que éstas deben estar relacionadas y direccionadas al cumplimiento de un objetivo, donde los medios reciben el nombre de hardware y la organización que los utiliza para obtener resultados se denomina software (Chacón, 2010).

El sistema informático se encarga de procesar la información de entrada (datos) y obtener una información de salida (resultados), ésta debe estar contenida en soportes accesibles para el sistema informático y éste debe depositar los resultados del tratamiento en algún soporte comprensible para el usuario (Chacón, 2010). La Ilustración 1 muestra la estructura de un sistema informático.

Ilustración 1. Estructura de un sistema informático



Fuente: Chacón, 2010

### **1.2.3. Elementos del hardware**

Son un conjunto de elementos físicos, ya sean eléctricos, electrónicos, mecánicos o magnéticos que integran un ordenador, se refiere a los componentes o materiales de un sistema informático (Chacón, 2010).

### **1.2.4. Elementos del software**

Conjunto de programas que hacen que funcione un sistema informático, hace referencia a todo lo que convierte al computador en una máquina de resultados (Chacón, 2010).

### **1.2.5. Software libre**

Es uno de los más grandes fenómenos de la cultura digital, tanto económica como políticamente. La idea básica de software libre es que el conocimiento del código de un programa permite a cualquier usuario modificarlo en función de sus necesidades (Roca, 2011).

### **1.2.6. Software de aplicación**

Es un conjunto de programas que transforman al computador en una herramienta capaz de resolver tareas específicas. Los sistemas operativos proporcionan la base para la ejecución de un software de aplicación (Chacón, 2010).

### **1.2.7. Aplicación web**

Es aquella a la cual se accede haciendo uso de un navegador web, se encuentra en un servidor web al cual el cliente realiza peticiones a través del internet y recibe respuestas en el propio navegador.

### **1.2.8. Sistema de control de información**

Es un sistema de funciones y relaciones que vincula las herramientas informáticas, la organización, el personal capacitado, la comunidad a la que se sirve y la conducción del gobierno local. Técnicamente, lo esencial de ese sistema es la información, registrada, procesada y comunicada mediante computadoras, programas informáticos y técnicos idóneos (Arnoletto, 2010).

### **1.2.9. Sistema de gestión de información**

Es un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan, almacenan y procesan información para la organización y la toma de decisiones de una empresa. Los sistemas de gestión pueden ayudar a los gerentes y trabajadores a analizar problemas y gestionar grandes volúmenes de información (Chacón, 2010).

## 1.3. Metodología de desarrollo

### 1.3.1. Desarrollo ágil

La metodología de desarrollo ágil permite a los equipos desarrollar software rápidamente y respondiendo a los cambios que puedan surgir a lo largo del proyecto.

En esta metodología se valora lo siguiente:

**Al individuo y las interacciones del equipo de desarrollo sobre el proceso y las herramientas.**- Es más importante construir un buen equipo que construir el entorno. Muchas veces se comete el error de construir primero el entorno y esperar que el equipo se adapte automáticamente. Es mejor crear el equipo y que éste configure su propio entorno de desarrollo en base a sus necesidades. (Canós, Letelier, & Penades, 2011).

**Desarrollar software que funciona más que conseguir una buena documentación.**- Estos documentos deben ser cortos y centrarse en lo fundamental que es el desarrollo del software.

**La colaboración con el cliente más que la negociación de un contrato.**- Debe existir una interacción constante entre el cliente y el equipo de desarrollo. Esta colaboración entre ambos será la que marque la marcha del proyecto y asegure su desarrollo.

**Responder a los cambios más que seguir estrictamente un plan.**- La habilidad de responder a los cambios que puedan surgir a lo largo del proyecto (cambios en los requisitos, tecnología, equipo, entre otros), determina también el éxito o fracaso (Canós, Letelier, & Penades, 2011).

### 1.3.2. Diagramas UML (Lenguaje Unificado de Modelado)

Son representaciones gráficas de los elementos que conforman un sistema, visualizados la mayoría de las veces como un grafo conexo de nodos (elementos) y arcos (relaciones). Se dibujan para visualizar un sistema desde diferentes perspectivas, es decir una proyección del mismo. (Booch, Rumbaugh, & Jacobson, 2009)

Según Booch, Rumbaugh, y Jacobson (2009); los diagramas que destacan son los siguientes:

**Diagrama de clases.-** Muestra un conjunto de clases, interfaces y colaboraciones, así como sus relaciones. Los diagramas de clases son los más comunes en el modelado de sistemas orientados a objetos. Cubren la vista de diseño estática del sistema.

**Diagrama de objetos.-** Muestra un conjunto de objetos y sus relaciones. Estos diagramas representan instantáneas de instancias de los elementos encontrados en los diagramas de clases.

**Diagrama de casos de uso.-** Muestra un conjunto de casos de uso y actores, es decir, un tipo especial de clases y sus relaciones. Estos diagramas son especialmente importantes en el modelado y organización del comportamiento del sistema.

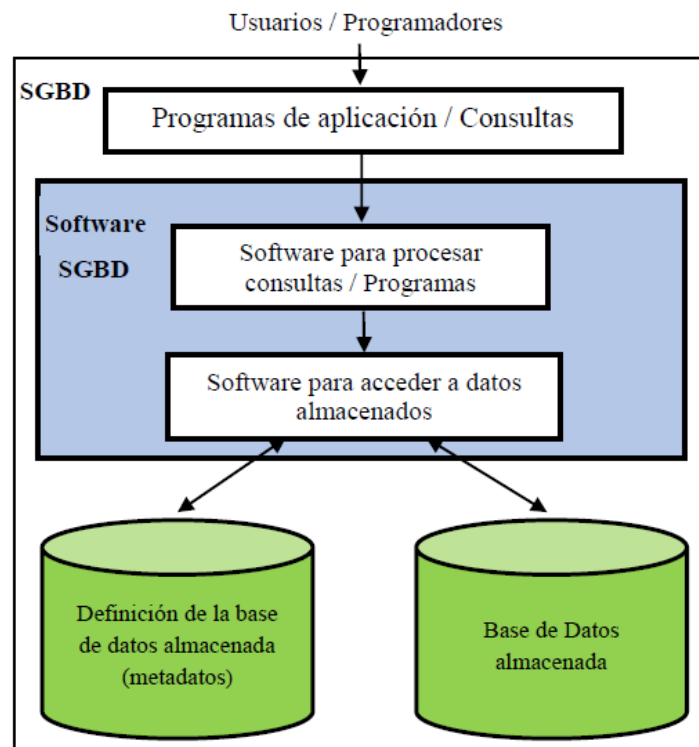
**Diagrama de estados.-** Muestra una máquina de estados, que consta de estados, transacciones, eventos y actividades. Son especialmente importantes en el modelado del comportamiento de una interfaz, una clase o una colaboración y resaltan el comportamiento dirigido por eventos de un objeto, lo cual es especialmente útil en el modelado de sistemas reactivos.

## 1.4. Herramientas de desarrollo

### 1.4.1. Sistema gestor de base de datos (SGBD)

Un sistema gestor de base de datos es un conjunto de programas que maneja la estructura de una base de datos y controla el acceso a los datos guardados en ella. El SGBD sirve como intermediario entre el usuario y la base de datos (Coronel, Morris, & Rob, 2011). (Ver Ilustración 2)

Ilustración 2. Entorno de un Sistema gestor de base de datos



Fuente: Ramez y Shamkant, 2010.

### 1.4.1.1. Base de datos (BDD)

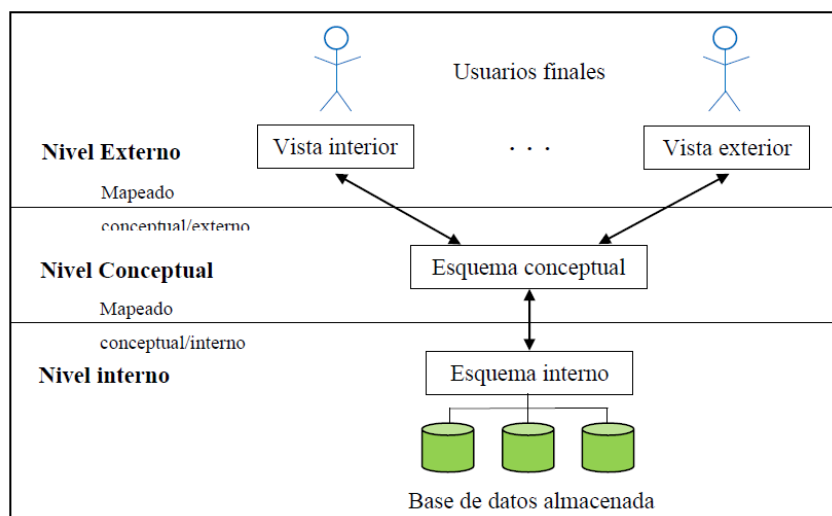
Una base de datos es una estructura computarizada compartida e integrada que almacena un conjunto de datos relacionados. Una base de datos representa algún aspecto del mundo real (mundo o universo de discurso), donde los cambios introducidos en el mundo se reflejan en la base de datos. Está diseñada, construida y llenada con datos para un propósito específico. Dispone de un grupo pretendido de usuarios y algunas aplicaciones preconcebidas en las que esos usuarios están interesados (Ramez & Shamkant, 2010).

### 1.4.1.2. Arquitectura de los SGBD

El objetivo de la arquitectura de los SGBS es separar las aplicaciones de usuario y las bases de datos físicas (Ramez & Shamkant, 2010).

Según Ramez y Shamkant (2010) se pueden definir esquemas en los siguientes tres niveles:

Ilustración 3. Arquitectura de tres esquemas de un SGBD



Fuente: Ramez y Shamkant, 2010.

**Nivel Interno.-** Este nivel tiene un esquema interno que describe la estructura de almacenamiento físico de la base de datos y utiliza un modelo de datos físico y describe todos los detalles del almacenamiento de datos y las rutas de acceso a la base de datos.

**Nivel Conceptual.-** Este nivel posee un esquema conceptual que describe la estructura de toda la base de datos para una comunidad de usuarios. El esquema conceptual oculta los detalles de las estructuras de almacenamiento físico y se concentra en describir las entidades, los tipos de datos, las relaciones, las operaciones de los usuarios y las restricciones.

**Nivel Externo.-** El nivel externo o de vista incluye una cierta cantidad de esquemas externos o vistas de usuario. Un esquema externo describe la parte de la base de datos en la que un grupo de usuarios en particular está interesado y le oculta el resto de la base de datos.

#### **1.4.1.3. SQL Server**

Es un sistema de gestión de bases de datos relacionales (RDBMS) de Microsoft que está diseñado para el entorno empresarial. Este se ejecuta en T-SQL (Transact -SQL), un conjunto de extensiones de programación de Sybase y Microsoft que añaden varias características a SQL estándar, incluyendo control de transacciones, excepción y manejo de errores, procesamiento fila, así como variables declaradas (Rouse, 2015)

#### **1.4.1.4. Servidor Web**

El acceso al contenido existente en la red se realiza a través de equipos denominados servidores, estos equipos son aquellos donde se alojará el contenido y donde se realizará la configuración para su posterior acceso. La comunicación a través de la red se lleva a cabo haciendo uso del protocolo HTTP (HyperText Transfer Protocol) (García & Verdú, 2012).

## 1.4.2. Lenguaje de programación

### 1.4.2.1. Definición

Un lenguaje de programación son estructuras simbólicas que permiten disponer de los dispositivos de una computadora. El objetivo primordial de un lenguaje de programación es hacer la vida más sencilla, proporcionando formas humanamente comprensibles de construir secuencias de números binarios reconocidos por un entorno operativo, a través de símbolos y palabras equivalentes (Ramírez, 2010)

Estos lenguajes de programación según Ana Robles y Francisco Molina (*Desarrollo de Funciones en el Sistema Informático, 2009*) se clasifican en:

**Lenguajes imperativos.-** Es aquel en el cual se indica de manera precisa, a través de sus instrucciones, sobre qué datos se opera, cómo deben ser éstos almacenados y transmitidos, además qué acciones deben realizarse en diferentes situaciones.

**Lenguajes funcionales.-** Basados en la utilización de funciones matemáticas, pero no permiten la utilización de variables y estructuras de control como los lenguajes imperativos.

**Lenguajes lógicos.-** Basados en la programación declarativa, es decir, que describen la solución del problema a través de un conjunto de condiciones, afirmaciones, restricciones, ecuaciones o transformaciones y la programación funcional.

**Lenguajes orientados a objetos.-** Utilizan los conceptos de clase y objeto del mundo real, para establecer relaciones y jerarquías entre conceptos abstractos, desde lo general a lo particular.

## **2. CAPÍTULO: DIAGNÓSTICO**

### **2.1. Antecedentes diagnósticos**

En los últimos años y hasta la actualidad el proceso de acreditación de las universidades ecuatorianas han tenido un interés inmenso ya que a medida que va pasando el tiempo se va reconociendo la valiosa importancia que tiene no sólo como proceso de verificación del desempeño de la institución educativa y sus carreras, sino como un proceso que permite obtener información clara, precisa y confiable sobre las acciones que se promueven, lo cual lleva a una mejora continua y a la toma de decisiones para alcanzar altos niveles de eficiencia que permitan elevar la calidad de la enseñanza y fortalecer la credibilidad de la Institución.

En la actualidad la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede en Esmeraldas (PUCESE), ya acreditada institucionalmente, aún se sigue con el proceso de acreditación de carreras para lo que se debe mejorar el control y gestión de la información personal y académica de los docentes para agilizar los procesos que son necesarios para la buena administración de la información.

Por tal motivo, se ha visto la necesidad de contar con un sistema de gestión y control que cubra las necesidades apoyándose en el indicador Academia del CEAACES.

Para el diagnóstico, se consideró importante obtener información tanto del personal como de los procesos que emplea el departamento Administrativo y de RR.HH, el departamento de Planificación y Currículo y el departamento de Planeación Evaluación y Acreditación. Además, se recopiló información del estado y capacidades tecnológicas de la PUCESE y de las funciones de los directores en el proceso de acreditación de carreras, de cómo adquieren la información para cumplir con el proceso y qué sugieren para la elaboración del sistema.

## **2.2. Objetivos de diagnóstico**

- Determinar la situación actual de los departamentos involucrados (Administrativo y de RR.HH, el departamento de Planificación y Currículo y el departamento de Planeación Evaluación y Acreditación), referente a los procesos de evaluación y acreditación.
  
- Identificar los procesos de acreditación de carreras de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Esmeraldas (PUCESE).
  
- Conocer la infraestructura tecnológica que posee la PUCESE.
  
- Establecer fortalezas y debilidades del proceso de acreditación de carreras que sirvan como base para definir las mejoras a ser implementadas.

### 2.3. Variables e indicadores de diagnóstico

Tabla 1. Matriz de variables e indicadores

| Variables                          | Indicadores   |
|------------------------------------|---|
| <b>Situación actual</b>            | Tipo de gestión<br>Organización documental<br>Número de personas  |
| <b>Procesos de acreditación</b>    | Instructivos<br>Formatos de registro<br>Responsables del cumplimiento                                       |
| <b>Infraestructura tecnológica</b> | Computadoras<br>Software<br>Servidor de base de datos<br>Internet<br>Servidor web<br>Redes y comunicaciones |
| <b>Fortalezas y debilidades</b>    | Número de fortalezas vs número debilidades  |

## 2.4. Matriz Diagnóstica

Tabla 2. Matriz de relación diagnóstico

| OBJETIVOS   | VARIABLES                | INDICADORES   | TÉCNICA                       | FUENTE DE INFORMACIÓN   |
|---|--------------------------|---|-------------------------------|---|
| <b>Determinar la situación actual de los departamentos involucrados (Administrativo y de RR.HH, el departamento de Planificación y Currículo y el departamento de Planeación Evaluación y Acreditación)</b> | Situación Actual         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de gestión</li> <li>• Organización documental</li> <li>• Número de personas</li> </ul>      | Entrevista                    | Departamento Administrativo y de RR.HH<br><br>Departamento de Planificación y Currículo<br><br>Departamento de Planeación Evaluación y Acreditación |
| <b>Identificar los procesos de acreditación de carreras de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Esmeraldas (PUCESE).</b>   | Procesos de acreditación | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instructivos</li> <li>• Formatos de registro</li> <li>• Responsables del cumplimiento</li> </ul> | Observación<br><br>Entrevista | Departamento de Planeación Evaluación y Acreditación  |

|  |                                    |   |                                |  |
|--|------------------------------------|---|--------------------------------|--|
| <p><b>Conocer la infraestructura tecnológica que posee la PUCESE</b></p>   | <p>Infraestructura tecnológica</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hardware</li> <li>• Software</li> <li>• Servidor de base de datos</li> <li>• Internet</li> <li>• Servidor web</li> <li>• Redes y Comunicaciones</li> </ul> | <p>Entrevista</p>              | <p>Departamento de Sistemas</p>  |
| <p><b>Establecer fortalezas y debilidades del proceso de evaluación docente que sirvan como base para definir las mejoras a ser implementadas.</b></p> | <p>Fortalezas y Debilidades</p>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de fortalezas vs número debilidades</li> </ul>  | <p>Entrevista<br/>Encuesta</p> | <p>Departamento Administrativo y de RR.HH<br/><br/>Departamento de Planificación y Currículo<br/><br/>Departamento de Planeación Evaluación y Acreditación<br/><br/>Directores de Escuela de la PUCESE</p> |

## **2.5. Mecánica operativa**

### **2.5.1. Población y muestra**

Para el fortalecimiento de ciertos puntos y saber cuán factible es la realización de un *Sistema de control y gestión de la información del personal docente de la PUCESE*, se tiene como universo a tres jefes y/o directores departamentales, una asistente del departamento Administrativo y RR.HH (*ver anexo 2*) y a ingenieros del departamento de TIC's (Ingeniero programador e Ingeniero de redes y comunicaciones) a los cuales se les realizará una entrevista (*ver anexo 1*) y diez Directores de Escuelas, ya que la escuela de laboratorio clínico fue cerrada por cumplir con la última incorporación establecida en el proyecto de carrera, a quienes se les aplicará la técnica de la encuesta (*ver anexo 4*).

### **2.5.2. Determinación de la muestra**

Debido a que la población es reducida se aplicará cinco únicas entrevistas al Ingeniero Kleber Vera Tortorelli, Director del departamento de Planificación y Currículo; a la Magister María de Lourdes Solís, Jefa del departamento de Planeación, Evaluación y Acreditación; al Ingeniero Kleber Posligua Flores y Johnny Quiñonez (entrevista conjunta), ingenieros del departamento de TIC's y a la Licenciada Isabel Trujillo, Asistente del departamento Administrativo y RR.HH. Las encuestas serán aplicadas a 10 directores de escuelas.

### **2.5.3. Información primaria**

- Se realizaron encuestas a las tres directoras y siete los directores de Escuelas de la PUCESE, con la finalidad de obtener información referente a la factibilidad de un Sistema de control y gestión.

- Con el propósito de obtener datos sobre el cómo se maneja la información docente, se aplicó entrevistas al Director de Planificación y Coordinación de Currículo, al Jefe de Planeación, Evaluación y Acreditación, a ingenieros del departamento de TIC's y a la asistente del departamento Administrativo y RR. HH.

#### **2.5.4. Información secundaria**

Por medio de la lectura de libros, artículos y la web se pudo conocer sobre los tipos de gestión de información que tienen las empresas y la importancia de la tecnología en su desarrollo también lineamientos del modelo de evaluación del CEAACES y sus indicadores de evaluación. Además, los directores de escuelas junto con el formato actual de administración de la información del personal docente, brindan la información necesaria a mostrar para tener una idea de cómo se estructurará el Sistema de Control y Gestión.

#### **2.6. Tabulación y análisis de la información**

A continuación se describirán las entrevistas y cada una de las preguntas realizadas los directores de Escuelas de la PUCESE, quienes manifestaron lo que mejor le parecería conveniente de acuerdo al proceso de acreditación de carreras para la PUCESE, a manera de encuesta.

### 2.6.1. Encuesta realizada a los Directores de Escuelas

El día 18 de febrero del 2016, en las instalaciones de la PUCESE, se realizaron las encuestas a los 10 directores de escuela en las cuales se obtuvo la siguiente información:

Tabla 3. Descriptivo entre preguntas de la encuesta

| <i>Preguntas</i>  | <i>N</i> | <i>Mínimo</i> | <i>Máximo</i> | <i>Media</i> | <i>Desv. típ.</i> |
|---|----------|---------------|---------------|--------------|-------------------|
| 1.- ¿Es útil un sistema al momento de requerir información de los docentes a su cargo?  | 10       | 2             | 5             | 4.70         | .949              |
| 2.- ¿Utilizaría un sistema para administrar y gestionar la información personal y académica de sus docentes?  | 10       | 2             | 5             | 4.70         | .949              |
| 3.- ¿Facilitaría su labor como director el contar con un sistema de gestión y control de información?   | 10       | 5             | 5             | <b>5.00</b>  | 0.000             |
| 4.- ¿Considera que el generar consultas y reportes de la información personal y académica de sus docentes le ayudará a que los resultados del proceso de acreditación sean más óptimos? | 10       | 1             | 5             | 4.50         | 1.269             |
| 5.- ¿El automatizar el proceso de la administración de la información académica y personal de los docentes le permitirá ahorrar tiempo?   | 10       | 4             | 5             | 4.80         | .422              |
| 6.- ¿Al momento de hacer los horarios, le ayudaría tener la distribución académica de sus docentes.- docencia, vinculación, gestión, investigación?                                     | 10       | 5             | 5             | <b>5.00</b>  | 0.000             |

Se aplicó las encuestas a los directores de las diferentes escuelas de la PUCESE, en un total de 10 encuestas en donde la media (M: 5.00; D.T.: 0.00) más alta fue en las preguntas 3 y 6 en cual se denotó que el sistema facilita la labor de la o el director, en especial al momento de hacer los horarios.

Tabla 4. Comparativo por sexo entre preguntas de la encuesta

| <i>Preguntas</i>  | <i>Sexo</i> | <i>N</i> | <i>Media</i> | <i>Desviación típ.</i> | <i>t</i> | <i>p</i> |
|---|-------------|----------|--------------|------------------------|----------|----------|
| 1.- ¿Es útil un sistema al momento de requerir información de los docentes a su cargo?  | 1 Masculino | 7        | 4.57         | 1.134                  | -.632    | .545     |
|   | 2 Femenino  | 3        | <b>5.00</b>  | .000                   |          |          |
| 2.- ¿Utilizaría un sistema para administrar y gestionar la información personal y académica de sus docentes?  | 1 Masculino | 7        | 4.57         | 1.134                  | -.632    | .545     |
|   | 2 Femenino  | 3        | <b>5.00</b>  | .000                   |          |          |
| 3.- ¿Facilitaría su labor como director el contar con un sistema de gestión y control de información?   | 1 Masculino | 7        | 5.00         | .000                   | .000     | .000     |
|   | 2 Femenino  | 3        | <b>5.00</b>  | .000                   |          |          |
| 4.- ¿Considera que el generar consultas y reportes de la información personal y académica de sus docentes le ayudará a que los resultados del proceso de acreditación sean más óptimos? | 1 Masculino | 7        | 4.29         | 1.496                  | -.799    | .447     |
|   | 2 Femenino  | 3        | <b>5.00</b>  | .000                   |          |          |
| 5.- ¿El automatizar el proceso de la administración de la información académica y personal de los docentes le permitirá ahorrar tiempo?   | 1 Masculino | 7        | <b>4.86</b>  | .378                   | .632     | .545     |
|   | 2 Femenino  | 3        | 4.67         | .577                   |          |          |
| 6.- ¿Al momento de hacer los horarios, le ayudaría tener la distribución académica de sus docentes.- docencia, vinculación, gestión, investigación?                                     | 1 Masculino | 7        | 5.00         | .000                   | .000     | .000     |
|   | 2 Femenino  | 3        | <b>5.00</b>  | .000                   |          |          |

Siendo tres directoras de escuelas y siete directores de escuelas, cinco de las seis preguntas tuvieron las mujeres puntuaciones iguales (*preguntas N° 3 y N° 6*) o mayores que la de los hombre, exceptuando la pregunta N° 5 donde los hombres tienen una puntuación mayor.

A pesar de que existen diferencias entre las medias, las distancias no son significativas, es decir; tanto hombres como mujeres contestaron iguales.

Tabla 5: Comparativo por años en la dirección de escuela entre preguntas de la encuesta

| <i>Preguntas</i>  | <i>Años Agrupados</i> | <i>N</i> | <i>Media</i> | <i>Desviación ttp.</i> | <i>t</i> | <i>P</i> |
|---|-----------------------|----------|--------------|------------------------|----------|----------|
| 1.- ¿Es útil un sistema al momento de requerir información de los docentes a su cargo?  | 1 Hasta un año        | 4        | <b>5.00</b>  | .000                   | .800     | .447     |
|   | 2 Más de un año       | 6        | 4.50         | 1.225                  |          |          |
| 2.- ¿Utilizaría un sistema para administrar y gestionar la información personal y académica de sus docentes?  | 1 Hasta un año        | 4        | <b>5.00</b>  | .000                   | .800     | .447     |
|   | 2 Más de un año       | 6        | 4.50         | 1.225                  |          |          |
| 3.- ¿Facilitaría su labor como director el contar con un sistema de gestión y control de información?   | 1 Hasta un año        | 4        | <b>5.00</b>  | .000                   | .000     | .000     |
|   | 2 Más de un año       | 6        | 5.00         | .000                   |          |          |
| 4.- ¿Considera que el generar consultas y reportes de la información personal y académica de sus docentes le ayudará a que los resultados del proceso de acreditación sean más óptimos? | 1 Hasta un año        | 4        | <b>5.00</b>  | .000                   | 1.019    | .338     |
|   | 2 Más de un año       | 6        | 4.17         | 1.602                  |          |          |
| 5.- ¿El automatizar el proceso de la administración de la información académica y personal de los docentes le permitirá ahorrar tiempo?   | 1 Hasta un año        | 4        | <b>4.75</b>  | .500                   | -.290    | .779     |
|   | 2 Más de un año       | 6        | 4.83         | .408                   |          |          |
| 6.- ¿Al momento de hacer los horarios, le ayudaría tener la distribución académica de sus docentes (docencia, vinculación, gestión, investigación)?                                     | 1 Hasta un año        | 4        | <b>5.00</b>  | .000                   | .000     | .000     |
|   | 2 Más de un año       | 6        | 5.00         | .000                   |          |          |

Se dividió los años de director de escuela en dos grupos, el primer grupo corresponde a directores hasta un año en esa función y el segundo grupo lo ocupa quienes tengan más de un año en esa función.

En relación a esta división, quienes tienen hasta un año en esa función tienen las puntuaciones más altas o iguales (*preguntas N° 3 y N° 6*) que los directores que tienen más de un año como director de escuela.

Ahora bien, a pesar de que existen diferencias entre estos dos grupos (*menores de un año y mayores de un año*) las diferencias entre sus medias no son suficientes para determinar que existan diferencias significativas, es decir; sin importar el tiempo en el cargo, han contestado de la misma forma.

### **2.6.2. Entrevista al director Planificación y Currículo**

El día 16 de febrero del 2016, en las instalaciones de la PUCESE, en el Departamento de Planificación y Currículo, se realizó una entrevista al Ing. Kleber Vera T, director del departamento en la cual se obtuvo la siguiente información (*ver anexo 2*):

Que el departamento a su cargo se realizan las actividades de Contratación de personal docente, Distributivo de carga de trabajo, Rediseño de carreras, Evaluación docente; también indicó que a pesar de que el realizar sus actividades no dependen de otros departamentos, su función como director del departamento en cuanto al proceso de Acreditación de Carreras es proveer la información necesaria que él maneja a los departamentos que los requiera.

Para llevar a cabo sus tareas departamentales, como realizar la distribución de la carga de trabajo de los docentes, como son las horas clases, las horas de vinculación, las horas de gestión y las horas de investigación, el ingeniero Kleber Vera T. necesita tener información importante de sus docentes como: dedicación, tipo de contrato, plazo de contrato y titulación.

### **2.6.3. Entrevista a la jefa de Planeación, Evaluación y Acreditación**

El día 16 de febrero del 2016, en las instalaciones de la PUCESE, en el Departamento de Evaluación y Planeación, se realizó una entrevista a la Mgt. María de Lourdes Solís, jefa del departamento en la cual se obtuvo la siguiente información:

Que en el departamento a su cargo realiza actividades como recolección de la información para poder evidenciar a organismos externos e internos sobre cómo avanza el proceso de acreditación de carreras, además realiza informes donde se realiza el análisis y revisión de indicadores y corroborar el cumplimiento de los lineamientos del CEAACES.

Que para cumplir con el proceso de acreditación existen varias etapas: *etapa previa* el cual consiste en una etapa de sensibilización e información, donde se toma la decisión de autoevaluación y se conforma la comisión de evaluación; *autoevaluación* esta la realiza la universidad en base a los lineamientos de la guía de autoevaluación; *evaluación externa* que es solicitada por la universidad y efectuada por CEAACES; y por último la *acreditación* que es el reconocimiento que hace el CEAACES después de emisión de resultados.

Que su trabajo depende de varios de los departamentos de los que está conformado PUCESE, pero que para el proceso de acreditación de carreras de los departamentos que requiere información son: Dirección Académica, Administrativo y RR.HH y Secretaría General. Que de los mencionados departamentos es necesaria información como distribución de carga horaria de los docentes, histórico docente, donde se refleja la información personal y formación académica de los docentes y la información de los contratos de los docentes.

Recalca que es necesaria la automatización del proceso de gestión y control de esa información, ya que le es tedioso la administración de la información del personal docente.

Recomienda que se automatice el proceso de control y gestión de la información del personal docente mediante un sistema informático y que este permita generar reportes con firmas de responsabilidad y que evite la duplicidad de los datos.

#### **2.6.4. Entrevista al personal del Departamento de TIC's**

El día 16 de febrero del 2016, en las instalaciones de la PUCESE, en el Departamento de TIC's, se realizó una entrevista al Ing. Kleber Posligua y al Ing. Jhonny Quiñónez, y se obtuvo la siguiente información:

Que la PUCESE cuenta con la infraestructura tecnológica necesaria tanto hardware como software para el despliegue del sistema; cuenta con varios servidores, pero la prioridad de ejecución de aplicaciones se lleva a cabo en el servidor PUCESE-SERVER con un total de 27 aplicaciones/servicios; y en el servidor de aplicaciones web NS2AD con un total de 20 aplicaciones/servicios.

Que la PUCESE dispone de software para la gestión de información como el HISTÓRICO DOCENTE que es utilizado para el registro de la información docente en cuanto a las fechas de contratos, títulos, formación continua, experiencia laboral entre otras; también utiliza el SISTEMA DE CONTROL DE HORAS DOCENTES que permite registrar la carga horaria de los docentes, inicio y fin de clases, total de horas perdidas y dictadas; y que el sistema SQUARNET maneja la nómina de pago mensual de docentes y administrativos.

Que cuenta con las herramientas IP Scan que sirve para monitorear la red y Controladoras de UBIQUITI que se usan para administrar los Access Point que posee la universidad las cuales facilitan el trabajo en su departamento y en toda la comunidad universitaria, tiene como proveedor de internet a READYNET y para el servicio de seguridad de información posee implementado un Equipo MIKROTIK CC1036 que tiene FIREWALL incorporado.

### **2.6.5. Entrevista a la Asistente del departamento Administrativo y RRHH.**

El día 16 de febrero del 2016, en las instalaciones de la PUCESE, en el Departamento Administrativo y RR.HH, se realizó una entrevista a la Lcda. Isabel Trujillo, asistente del departamento en la cual se obtuvo la siguiente información:

Que en el departamento se realizan actividades como la recepción de solicitudes de los requerimientos docentes, registro de información en el histórico, asignar claves de biométrico, creación de claves de página web y correo institucional y actualización de contratos para los docentes.

De estas actividades, la que está relacionada con el proceso de acreditación de carreras es la de almacenar la información receptada de los docentes al histórico, donde se guarda tanto la información personal como la formación académica de ellos.

Recalca que para realizar los contratos docentes depende del departamento de Planificación y Currículo que es parte de la Dirección Académica, ya que éste envía los resultados de las evaluaciones de los concursos de los postulantes a docentes de la universidad.

Indica la insatisfacción con el proceso, que a pesar de que existe actualmente una aplicación, recomienda un sistema que permita automatizar el proceso de gestión de la información tanto académica como personal de los docentes, porque eso le ayudaría a manipular de mejor manera los datos y evitar errores en la realización de contratos, asignación de valores y reportes de mencionada información.

## 2.7. FODA

### ➤ Fortalezas

- ✓ Existe un proceso de evaluación y acreditación que permite cambiar resultados de rendimiento de las escuelas mejorando la calidad de educación.
- ✓ Toda la comunidad universitaria está comprometida en el proceso de evaluación y acreditación.
- ✓ Los resultados de la evaluación interna son socializados con los distintos estamentos universitarios.
- ✓ Existe la disposición de los directivos para resolver, a través de proyectos concretos, cuestiones inherentes a las problemáticas derivadas del proceso de acreditación.
- ✓ La PUCESE cuenta con la infraestructura tecnológica necesaria para la automatización del proceso de evaluación y acreditación.

### ➤ Oportunidades

- ✓ Alto compromiso por cumplir las políticas orientadoras al proceso de acreditación de carreras para incentivar a los docentes al trabajo de proyectos de gestión de tipo estratégico.
- ✓ Acreditación de carreras siguiendo los lineamientos del CEAACES.

- ✓ Mejoramiento de los conocimientos académicos del personal docente.
  
- ✓ Integración con otras IES a través de convenios de colaboración.

➤ **Debilidades**

- ✓ No contar con un sistema informático que administre el proceso de evaluación y acreditación.
  
- ✓ La información requerida para el proceso de evaluación y acreditación no está actualizada.
  
- ✓ No contar con un repositorio central, lo que hace que la información personal y académica de los docentes se duplique.

➤ **Amenazas**

- ✓ Cambios en la Ley Orgánica de Educación Superior.
  
- ✓ No apertura de nuevas carreras sujetas al proceso de evaluación y acreditación.
  
- ✓ Los procesos de evaluación y acreditación sean lentos, tardíos y tediosos.

## 2.8. Estrategias FA, FO, DO, DA.

Tabla 6. FODA

| AMENAZAS  |  | OPORTUNIDADES   |  |
|---|--|---|--|
| Estrategia FA                                       |  | Estrategia FO   |  |
| F<br>O<br>R<br>T<br>A<br>L<br>E<br>Z<br>A<br>S      | Si bien la no apertura de nuevas carreras está sujeta al proceso de evaluación y acreditación; los directivos tienen toda la disposición para resolver problemáticas derivadas del proceso de acreditación a través de proyectos concretos, sin olvidarse de la infraestructura tecnológica que se cuenta para que dichos procesos se cumplan. | Existe un proceso de evaluación y acreditación que permite cambiar resultados de rendimiento de las escuelas mejorando la calidad de educación, los cuales son socializados con los distintos estamentos universitarios mejorando los conocimientos académicos del personal docente y permitiendo la acreditación de carreras siguiendo los lineamientos del CEAACES.<br><br>De la misma manera se hace factible la implementación de un sistema de control y gestión, ya que se cuenta tanto con infraestructura tecnológica como con la acreditación institucional, y de esa manera automatizar el proceso de acreditación de carreras. |  |
| Estrategia DA                                       |  | Estrategia DO   |  |
| D<br>E<br>B<br>I<br>L<br>I<br>D<br>A<br>D<br>E<br>S | La información requerida para el proceso de evaluación y acreditación no siempre está actualizada ocasionando que los procesos de evaluación y acreditación sean lentos, tardíos y tediosos.   | Por medio del internet y la página web que posee la PUCESE puede dar a conocer los resultados de la evaluación, pero teniendo en cuenta ciertas restricciones ya que el proceso de recolección de los resultados tiende a ser vulnerable ya que no está automatizado.   |  |

## **2.9. Determinación del Problema Diagnóstico**

La PUCESE cuenta con un proceso de evaluación y acreditación, el cual ayudó a que acreditara como IES, proceso que debe continuar de manera quinquenal, pero de acuerdo a lo establecido en la LOES 2010, se debe continuar con el proceso de acreditación de carreras; cuyo proceso esta propiamente establecido institucionalmente (por la PUCESE). (*Ver anexo 8 y 9*)

A más de aquello, se presenta un problema en la administración de los datos y la generación de reportes, ya que las instancias encargadas de la actualización, no la realizan de forma continua, es decir, los datos del docente: ingreso a la institución y/o estudios de formación continua, entre otros no son actualizados periódicamente; por tal motivo, a la jefatura de Evaluación, Planeación y Acreditación se le dificulta recopilar los datos del personal docente para generar los reportes que sirvan de evidencia al proceso de acreditación.

Otro inconveniente que se suscita es que se redunda en la duplicidad de datos, ya que todos los responsables en el proceso de acreditación tienen una manera diferente tanto de acceder como de guardar información. Cada escuela tiene un responsable de acreditación que trabaja en conjunto con el director de escuela.

Los directores de escuelas requieren de la información de la carga académica de los docentes como las: horas de clases, horas gestión, horas de vinculación y horas de investigación para realizar los horarios de cada semestre; esa información es enviada desde la Dirección de Planificación y Currículo, el cual debe armar el distributivo del personal docentes realizando previa revisión de las carreras, materias y niveles ofertados en cada periodo de clases, además de la situación laboral y disponibilidad de docentes para cada materia.

### **3. CAPÍTULO: PROPUESTA**

#### **3.1. Antecedentes**

La presente propuesta se llevó a cabo desde el mes de octubre del 2015 hasta el mes de junio del 2016, en la ciudad de Esmeraldas. Una vez obtenida la información diagnóstica, recolectada en el capítulo anterior, se desarrolló el sistema de control y gestión de la información del personal docente de la PUCESE. Para ello se aplicó la metodología de desarrollo ágil, la cual permite trabajar en colaboración continua con el cliente.

El desarrollo del sistema se dividió en procesos o módulos para su programación. Al finalizar cada módulo se realizaban las pruebas respectivas para detectar errores existentes, que luego eran corregidos y modificados con el asesor como un avance del sistema. En caso de que existieran modificaciones, estas eran realizadas en un lapso de tiempo, previamente establecido, y revisadas nuevamente para su aprobación.

Finalmente, una vez culminado todos los módulos con sus respectivas modificaciones y de realizarse las pruebas de integración necesarias, se procedió a desplegar el sistema en el departamento de Planeación, Evaluación y Acreditación.

## **3.2. Objetivos**

### **3.2.1. General**

Desarrollar un sistema de control y gestión de la información del personal docente, mediante el uso de herramientas tecnológicas que dispone la empresa, para mejorar la administración de las actividades del departamento de Planeación, Evaluación y Acreditación.

### **3.2.2. Específicos**

- Realizar el análisis respectivo de los requerimientos de los distintos usuarios que existen, para determinar los requisitos del sistema informático.
- Diseñar la arquitectura del sistema informático de acuerdo a los requisitos generales del sistema.
- Implementar un sistema de control y gestión de la información del personal docente de la PUCESE.

### **3.3. Justificación**

Lo más importante en las IES es mantenerse en una categoría que les permita el funcionamiento normal. Actualmente la PUCESE está acreditada, pero a más de acreditar como universidad es de máximo interés superar también la acreditación de las carreras que esta brinda, proceso al que será de mucha ayuda el contar con un sistema de control y gestión de la información docentes.

El presente proyecto beneficiará:

Departamento Administrativo y Recursos Humanos ya que, el sistema informático, permitirá llevar un control diario y constante de la información para su uso pertinente.

Departamento de Planeación, Evaluación y Acreditación, permitiéndoles desempeñarse de manera más organizada en interacción constante con el sistema y el uso de tecnología, además de generar reportes como el de los indicadores que permitirán evaluar el índice de cumplimiento del proceso, de la información de cada docente abarcando ya sea esta personal, formación académica o la distribución horaria así como de contratos entre otros.

Departamento Planificación y Currículo, ya que permitirá organizar y distribuir la carga académica de todos los docentes.

Y a la comunidad universitaria en general, ya que teniendo esta información a tiempo se facilitarían la toma de decisiones para la mejora de la universidad. Además agilizará los tiempos de respuesta a las peticiones de los otros departamentos.

Por esto, es de mucha importancia la elaboración del Sistema Informático que permita el control y gestión de la información del personal docente de la sede.

### **3.4. Análisis del sistema**

#### **3.4.1. Requisitos funcionales del sistema**

- Debe funcionar localmente y también se tendrá acceso a través del internet.
- Debe tener distintos niveles de acceso al usuario en los que se puedan realizar distintos tipos de transacción.
- Permitir el ingreso, modificación y búsqueda de la información de los docentes de manera ágil y rápida.
- El sistema debe generar reportes en formato 'PDF' y 'Excel' de la información correspondiente al procedimiento a gestionarse.
- El sistema generará reportes con estadísticas de los indicadores de manera automática, para uso pertinente del departamento de Planeación, Evaluación y Acreditación.

#### **3.4.2. Requisitos no funcionales**

**Software:** para el uso del sistema se deberá disponer de la máquina virtual de Java 1.7 o superior, el servidor de aplicaciones web Apache Tomcat y el servidor de base de datos SQL Server 2008 o superior.

**Hardware:** para la instalación del sistema se deberá disponer de:

- Procesador: Dual-Core Intel Pentium 3.1 Ghz.
- Memoria Cache: 3 MB L3.
- Memoria RAM: mínimo 4 GB DDR3 SDRAM 1333 MHz.

- Almacenamiento: tamaño mínimo sugerido: 100GB.

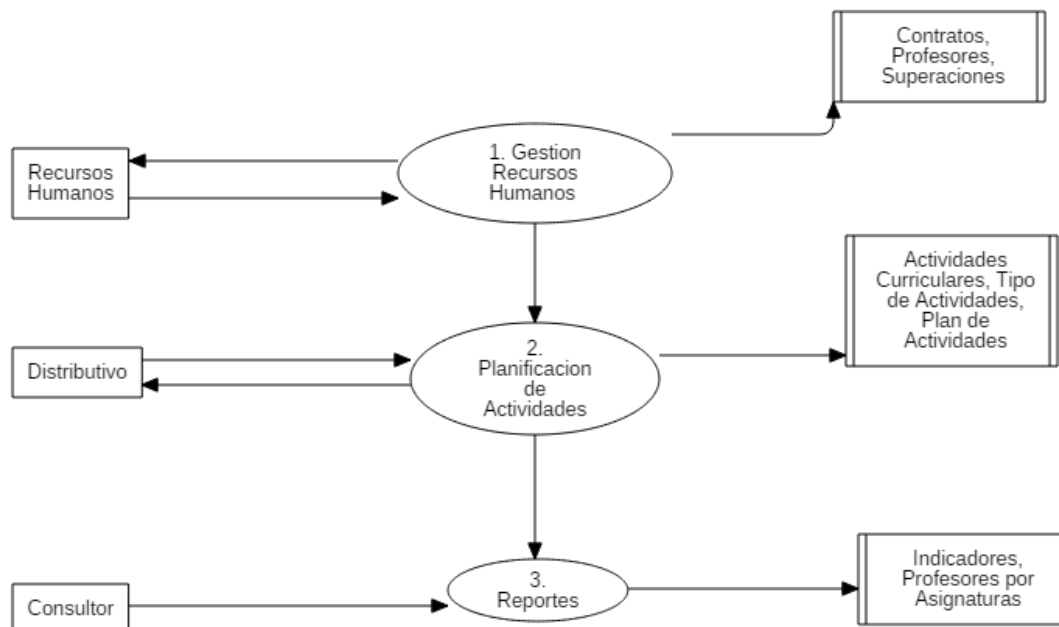
**Portabilidad:** el sistema será multiplataforma, razón por la cual podrá ser utilizado en cualquier sistema operativo y arquitectura de hardware. Además puede utilizar cualquier tipo de gestor de base de datos, al utilizar Java Persistente API (JPA) para la gestión de las entidades persistente.

**Fiabilidad:** la interacción del sistema está sometida a un proceso de autenticación de usuario.

### 3.5. Diseño del sistema

#### 3.5.1. Diagrama Nivel de Contexto

Ilustración 4. Diagrama de Nivel de Contexto



#### 3.5.2. Casos de usos del sistema

##### Actores de sistema

Los actores representan a terceros que interactúan fuera del sistema. En el sistema que se describe se identificaron los siguientes actores.

Tabla 7: Actores del sistema

| Actor                            | Descripción   |
|----------------------------------|---|
| <b>Administrador</b>             | Será el responsable de gestionar y conservar los datos ingresados. Además de autenticar las cuentas de usuario.                                   |
| <b>Recursos Humanos</b>          | Se encarga de ingresar, modificar y eliminar la información personal y académica del personal docente   |
| <b>Planificación y Currículo</b> | Arma el distributivo de las cargas horarias de los docentes (horas clases, horas de vinculación, horas de gestión y horas de investigación)       |
| <b>Evaluación y Acreditación</b> | Consulta la información personal y académica de los docentes con la finalidad de recabar evidencias para el proceso de evaluación y acreditación. |

### Listado de casos de usos

La forma que los actores usan el sistema es representada a través de los casos de usos estos últimos son artefactos narrativos que se describen bajo la forma de acciones y reacciones, el comportamiento del sistema desde el punto de vista del actor. Los casos de usos identificados en el trabajo son enunciados a continuación.

Tabla 8. Matriz descriptiva de casos de usos

| Orden | Nombre                    | Prioridad | Descripción  |
|-------|---------------------------|-----------|--|
| 1     | Gestionar carreras        | Crítico   | El caso de uso inicia cuando el actor RRHH envía una petición para adicionar, eliminar o mostrar las carreras de la universidad. Una vez realizada alguna de estas operaciones finaliza el caso de uso.                              |
| 2     | Gestionar materias        | Crítico   | El caso de uso inicia cuando el actor RRHH envía una petición para adicionar, eliminar o mostrar las materias que se imparten en la universidad. Una vez realizada alguna de estas operaciones finaliza el caso de uso.              |
| 3     | Gestionar profesor        | Crítico   | El caso de uso inicia cuando el actor RRHH envía una petición para adicionar, eliminar o mostrar los profesores que laboran en la universidad. Una vez realizada alguna de estas operaciones finaliza el caso de uso.                |
| 4     | Gestionar contratos       | Crítico   | El caso de uso inicia cuando el actor RRHH envía una petición para adicionar, eliminar o mostrar los tipos de contratos para cada profesor de la universidad. Una vez realizada alguna de estas operaciones finaliza el caso de uso. |
| 5     | Gestionar grados docentes | Crítico   | El caso de uso inicia cuando el actor RRHH envía una petición  |

|   |                                |            |   |
|---|--------------------------------|------------|---|
|   |                                |            | para adicionar, eliminar o mostrar los grados docentes. Una vez realizada alguna de estas operaciones finaliza el caso de uso.  |
| 6 | Gestionar superaciones         | Crítico    | El caso de uso inicia cuando el actor RRHH envía una petición para adicionar, eliminar o mostrar las superaciones de los profesores de la universidad. Una vez realizada alguna de estas operaciones finaliza el caso de uso.             |
| 7 | Gestionar títulos              | Crítico    | El caso de uso inicia cuando el actor RRHH envía una petición para adicionar, eliminar o mostrar los tipos de títulos que tienen los profesores de la universidad. Una vez realizada alguna de estas operaciones finaliza el caso de uso. |
| 8 | Gestionar usuarios             | Secundario | El caso de uso inicia cuando el actor Administrador envía una petición para adicionar, eliminar o mostrar los usuarios que accederán al sistema. Una vez realizada alguna de estas operaciones finaliza el caso de uso.                   |
| 9 | Gestionar tipos de actividades | Crítico    | El caso de uso inicia cuando el actor Planificación y currículo envía una petición para adicionar, eliminar o mostrar los tipos de actividades a realizar por los   |

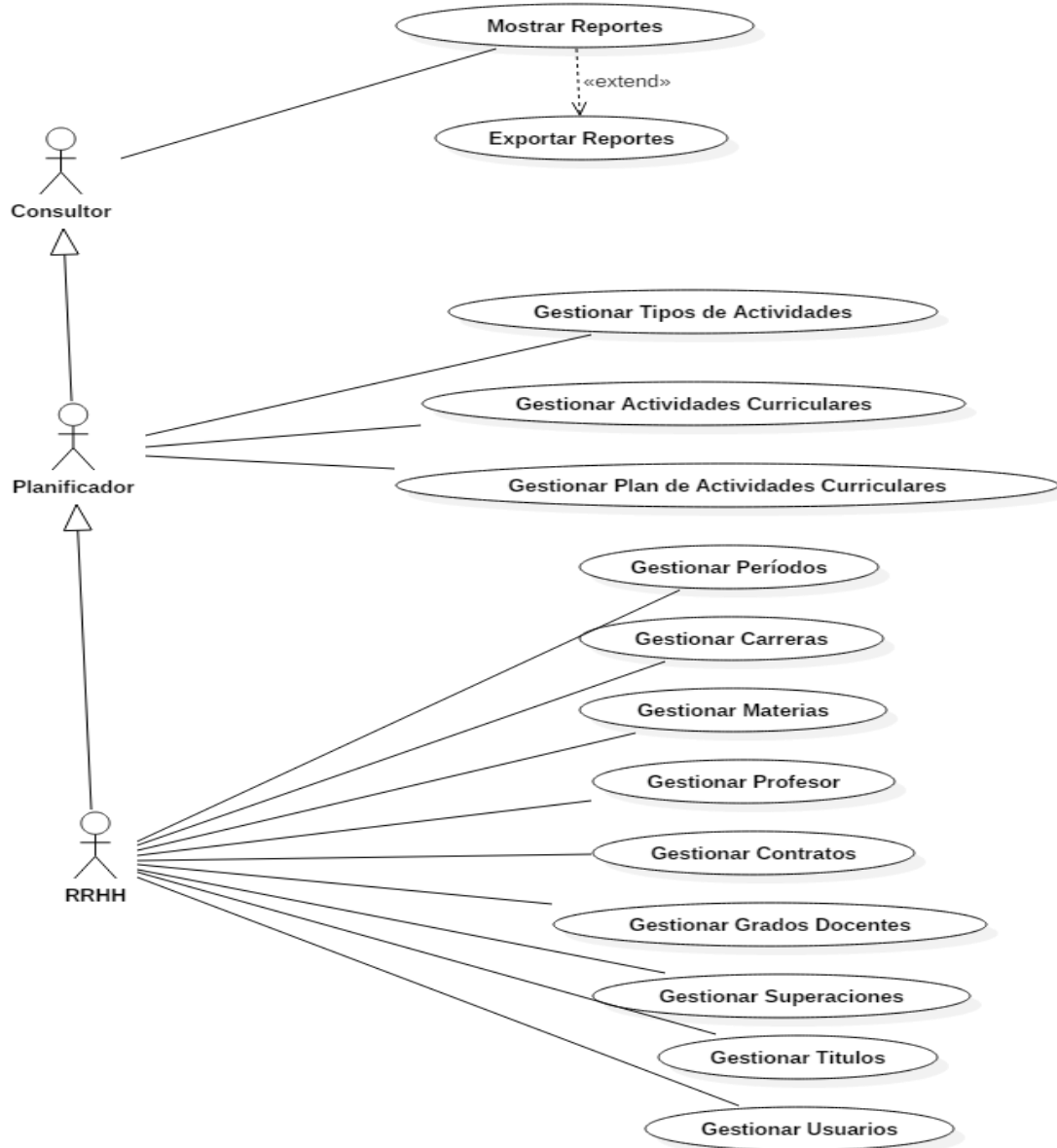
|           |  |            |  |
|-----------|--|------------|--|
|           |  |            | profesores de la universidad. Una vez realizada alguna de estas operaciones finaliza el caso de uso.   |
| <b>10</b> | Gestionar actividades curriculares         | Crítico    | El caso de uso inicia cuando el actor Planificación y currículo envía una petición para adicionar, eliminar o mostrar las actividades curriculares a realizar por los profesores de la universidad. Una vez realizada alguna de estas operaciones finaliza el caso de uso.           |
| <b>11</b> | Gestionar períodos                         | Crítico    | El caso de uso inicia cuando el actor Planificación y Currículo envía una petición para adicionar, eliminar o mostrar los períodos docentes. Una vez realizada alguna de estas operaciones finaliza el caso de uso.  |
| <b>11</b> | Gestionar plan de actividades curriculares | Crítico    | El caso de uso inicia cuando el actor Planificación y Currículo envía una petición para adicionar, eliminar o mostrar los planes de actividades curriculares a realizar por los profesores de la universidad. Una vez realizada alguna de estas operaciones finaliza el caso de uso. |
| <b>12</b> | Mostrar reportes                           | Secundario | El caso de uso inicia cuando el actor Evaluación y Acreditación envía una petición para mostrar los distintos reportes. Una vez  |

|           |                   |            |   |
|-----------|-------------------|------------|---|
|           |                   |            | realizada alguna de estas operaciones finaliza el caso de uso.  |
| <b>13</b> | Exportar reportes | Secundario | El caso de uso inicia cuando el actor Evaluación y Acreditación envía una petición para exportar los distintos reportes. Una vez realizada alguna de estas operaciones finaliza el caso de uso. |

### 3.5.2.1. Diagrama de casos de usos del sistema

Los diagramas de casos usos del sistema representan gráficamente a los procesos y su interacción con los actores. Los diagramas del proyecto se describen a continuación.

Ilustración 5. Diagrama de Casos de Usos



### 3.5.3. Estilo y patrón arquitectónico

La misión principal de la arquitectura del sistema es mostrar una panorámica general de los entes y subsistemas que lo integran, explicando cada uno de estos en diferentes vistas. El modelo de representación arquitectónica está basado en el modelo de las 4 + 1 vistas, añadiéndole la vista de los datos la importancia que tiene para la

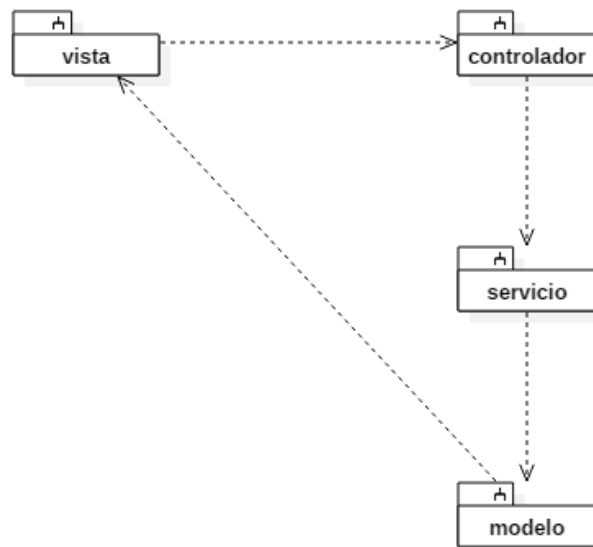
comprensión del sistema. La vista de los procesos no se describirá porque no se considera relevante la información que esta brinda. (McLaughlin, 2006)

El *estilo* de arquitectura adoptado es el de arquitectura en capas. Este se basa en la distribución de roles y responsabilidades de forma jerárquica proveyendo una forma muy efectiva de separación de responsabilidades. El rol indica el modo y tipo de interacción con otras capas, y la responsabilidad indica la funcionalidad que está siendo desarrollada. El estilo de arquitectura basado en capas se identifica por las siguientes características (McLaughlin, 2006):

- Describe la descomposición de servicios de forma que la mayoría de la interacción ocurre solamente entre capas vecinas.
- Las capas de una aplicación pueden residir en la misma máquina física (misma capa) o puede estar distribuido sobre diferentes computadores (n-capas).
- Los componentes de cada capa se comunican con otros componentes en otras capas a través de interfaces muy bien definidas.
- Este modelo ha sido descrito como una “pirámide invertida de re-uso” donde cada capa agrega responsabilidad y abstracción a la capa directamente sobre ella.

El *patrón de arquitectura* adoptado es el modelo vista controlador servicio (MVCS) (*ver ilustración 6*)

Ilustración 6. Modelo vista controlador de servicio (MVCS)



Este patrón está basado en el MVC clásico el cual separa los datos y la lógica del sistema de una aplicación de la interfaz de usuario y el módulo encargado de gestionar los eventos y las comunicaciones. En el caso de MVCS el *controlador* tiene la responsabilidad de validar la entrada y generar la salida, el *servicio* en cambio se ocupa de la lógica del sistema; o sea, la parte del *controlador* que hacía la lógica del sistema se lo delega al *servicio* y el solo se ocupa de chequear la entrada y generar la salida (McLaughlin, 2006).

### 3.6. Patrones de diseño

Un patrón es una solución de un problema en determinado contexto, donde un contexto es una situación donde el patrón es aplicable. A continuación se describen los patrones de diseños utilizados y cómo se aplicaron en el desarrollo del sistema (Freeman, Freeman, Bates, & Sierra, 2004):

## Inyección de dependencias

- **Problema:** se necesitaba lograr un bajo acoplamiento entre los *servicios* y los *managed beans* del *jsf*.
- **Solución:** se definió una interfaz por cada tipo de servicio con todas las funcionalidades que debe tener (*e.g. IActivityTypeService*). Cada clase correspondiente a un servicio (*e.g. ActivityTypeService*) tiene una referencia a un objeto de tipo *BaseBean* pero no conoce hasta tiempo de ejecución quien será la clase concreta (*e.g. ActivityTypeBean*).

## Composite View (plantillas JSF)

- **Problema:** evitar la repetición del mismo código en distintas páginas.
- **Solución:** en el sistema se utiliza cuando se construyen los componentes JSF, donde los elementos como formularios y listas son distintos, sin embargo el diseño de la página en general es el mismo (*e.g. menú*) y por lo tanto lo que se realiza es la inclusión (composición) de estas plantillas en el JSF.

## DAO (Acceso a datos)

- **Problema:** se necesitaba abstraer el mecanismo de acceso a datos de la fuente de datos utilizada.
- **Solución:** se implementó por cada entidad persistente una clase DAO que es quien interactúa con la fuente de datos, y una clase Manager que es la que define las operaciones que se pueden hacer con esta entidad.

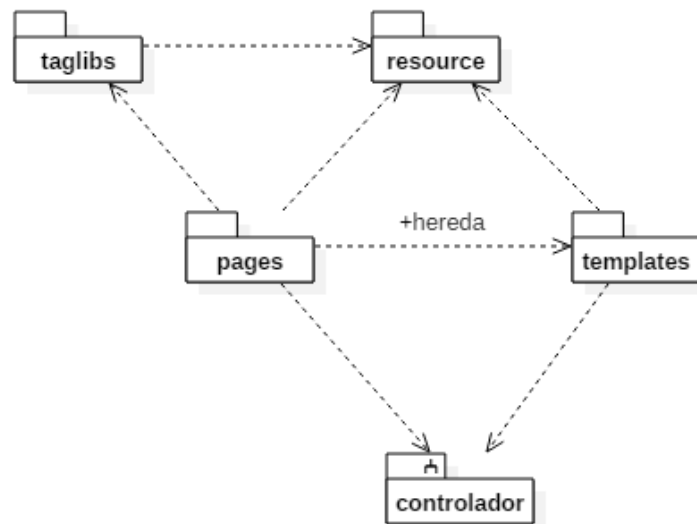
### 3.7. Vista lógica

En esta sección se describen las partes arquitectónicamente significativas del modelo de diseño. La descripción de la vista lógica del sistema se realizará a través de cada una de las capas del MVCS.

#### 3.7.1. Subsistema vista

En este subsistema se encuentran implementados todos los componentes correspondientes a las interfaces gráficas de la aplicación. Este paquete está estructurado como se explica a continuación (*ver ilustración 7*):

Ilustración 7. Subsistema vista



- **taglibs:** en este paquete están implementados aquellos componentes visuales creados con el objetivo de ser reutilizados. Por ejemplo: datalist, formularios,

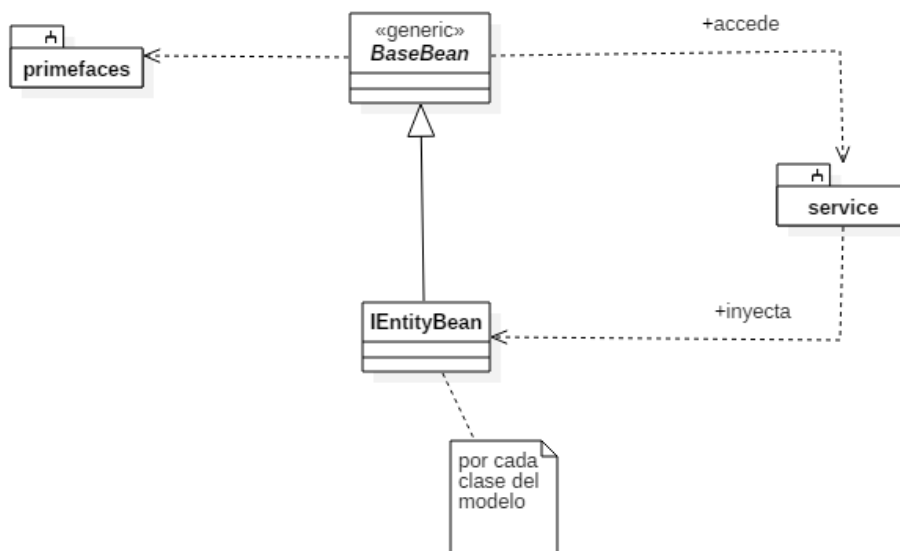
grupo de botones, entre otros. De esta forma se cumple con el paradigma de reutilización de la Programación Orientada a Objetos.

- **resources:** en este paquete están implementados aquellos recursos estáticos, tales como css, js, entre otros. También se agrupan en este paquete los archivos de imágenes que se utilizan.
- **pages:** en este paquete están implementadas las páginas *.xhtml* creadas para mostrar y recoger datos a través de la interfaz web.
- **templates:** en este paquete están implementadas las plantillas para la creación de las páginas web.
- **controlador:** en este paquete están implementadas las clases responsables de procesar los datos de entrada y generar las vistas.

### 3.7.2. Subsistema controlador

En este subsistema se encuentran implementadas todas las clases responsables de gestionar la lógica del sistema de la aplicación. Este paquete está estructurado como se explica a continuación (*ver ilustración 8*):

Ilustración 8: Subsistema Controlador

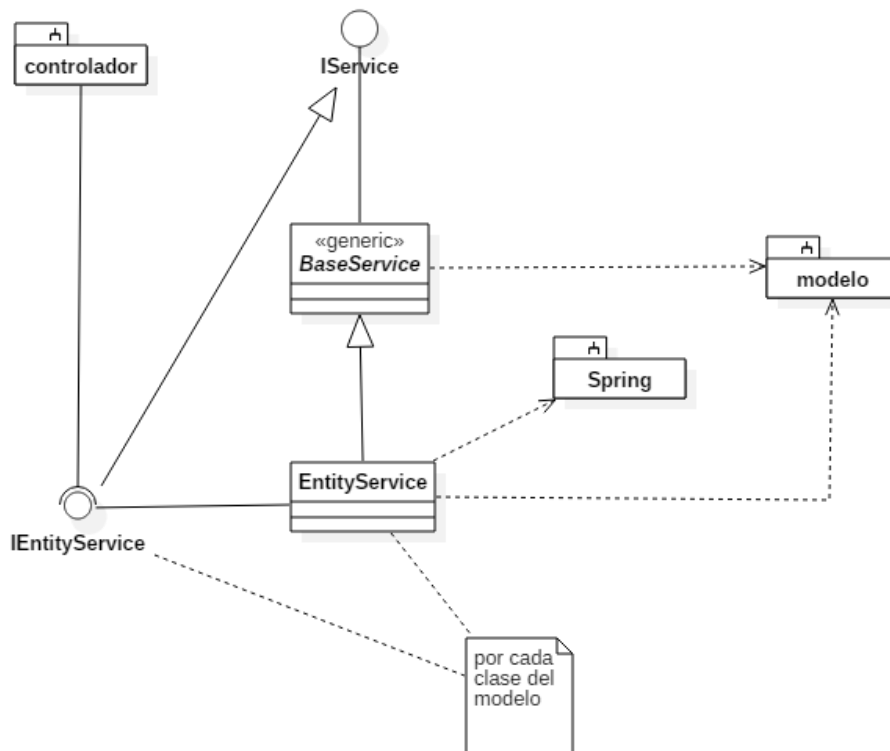


- **primefaces:** este subsistema es el responsable de abstraer toda la funcionalidad del *framework* de componentes visuales Primefaces.
- **BaseBean:** es una clase abstracta y genérica que tiene todas las funcionalidades comunes de los Controladores
- **IEntityBean:** Clase que representa a cada una de las que se construye a partir de las entidades que existan. Se crea una clase de este tipo por cada entidad. Esta clase no existe en el sistema, es una representación arquitectónica.

### 3.7.3. Subsistema servicio

En este subsistema se encuentran implementadas todas las clases responsables de abstraer la lógica del sistema de la aplicación. Este paquete está estructurado como se explica a continuación (*ver ilustración 9*):

Ilustración 9. Subsistema Servicio

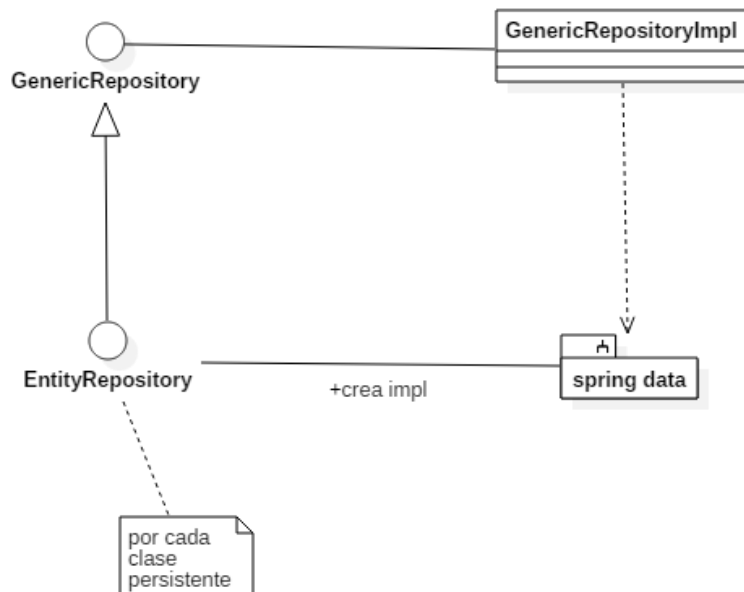


- **Controlador:** subsistema que abstrae las clases controladoras (ver Sección 3.7.2)
- **IService:** interfaz que define las funcionalidades comunes de los servicios.
- **BaseService:** Clase que implementa la interfaz **IService**.
- **EntityService:** Clase que representa a cada una de las clases que se construye a partir de las entidades que existan. Se crea una clase de este tipo por cada entidad. Esta clase no existe en el sistema, es una representación arquitectónica.
- **Spring:** Subsistema que representa el framework *spring*, que es el encargado de la inyección de dependencias, la seguridad y el acceso a datos.

### 3.7.4. Subsistema modelo

En este subsistema se encuentran implementadas todas las clases responsables de interactuar con la base de datos y la gestión de las entidades persistentes. Este paquete está estructurado como se explica a continuación (ver ilustración 10):

Ilustración 10. Subsistema Modelo



- **GenericRepository:** interfaz que define el comportamiento de los repositorios de datos comunes.
- **EntityRepository:** interfaz que representa a cada una de las que se construye a partir de las entidades que existan. Se crea una interfaz de este tipo por cada entidad. Esta interfaz no existe en el sistema, es una representación arquitectónica.
- **GenericRepositoryImpl:** implementación de la interfaz **GenericRepository**. Esta clase es responsable de realizar las acciones y consultas genéricas de acceso a datos para cualquier entidad.
- **Spring Data:** Subsistema, parte de Spring, que se encarga del acceso a datos utilizando los frameworks JPA e Hibernate. Es el encargado de crear los objetos de tipo **GenericRepositoryImpl** para cada entidad mientras estas no tengan métodos específicos. De existir estos últimos se debe crear una clase que herede de **GenericRepositoryImpl** e implemente la interfaz **EntityRepository**.

### 3.7.5. Modelado de la base de datos

En esta sección se exponen los diagramas de clases y de entidad relación en los cuales se muestran las clases persistentes y los enumeradores que intervienen en los mismos. Las entidades presentes son las que se persisten en la base de datos usando la combinación de tecnologías Spring Data + JPA + Hibernate y las tablas en la BDD que se generan a partir de las entidades persistentes y sus relaciones, respectivamente.

#### ➤ Enumeradores

*Role:* Enumerador que contiene los roles del sistema.

*Gender:* Enumerador que tiene los posibles géneros de los profesores.

*TitleType:* Enumerador que contiene los tipos de títulos.

*IdentificationType:* Enumerador que contiene los tipos de identificación de los profesores.

*ContractType*: Enumerador que contiene los tipos de contratos que le hacen a los profesores

*ContractReason*: Enumerador que contiene la razón principal por la cual se contrata a un profesor.

*Disability*: Enumerador que contiene los tipos de discapacidad que pueden tener los profesores

➤ **Clases**

*User*: Clase que representa a un usuario del sistema.

*Title*: Clase que representa un título obtenido por un profesor.

*ActivityType*: Clase que representa los tipos de actividades curriculares.

*CurriculumActivity*: Clase que representan las actividades curriculares, que no son más que la actividades que se realizan en una carrera en concreto.

*TeacherContract*: Clase que representa el contrato que se le realiza a un profesor.

*TeacherGrade*: Clase que representa la categoría docente de un profesor.

*Teacher*: Clase que representa a un profesor.

*Career*: Clase que representa a una Escuela

*CurriculumActivityPlan*: Clase que representa un Plan de Actividades curriculares.

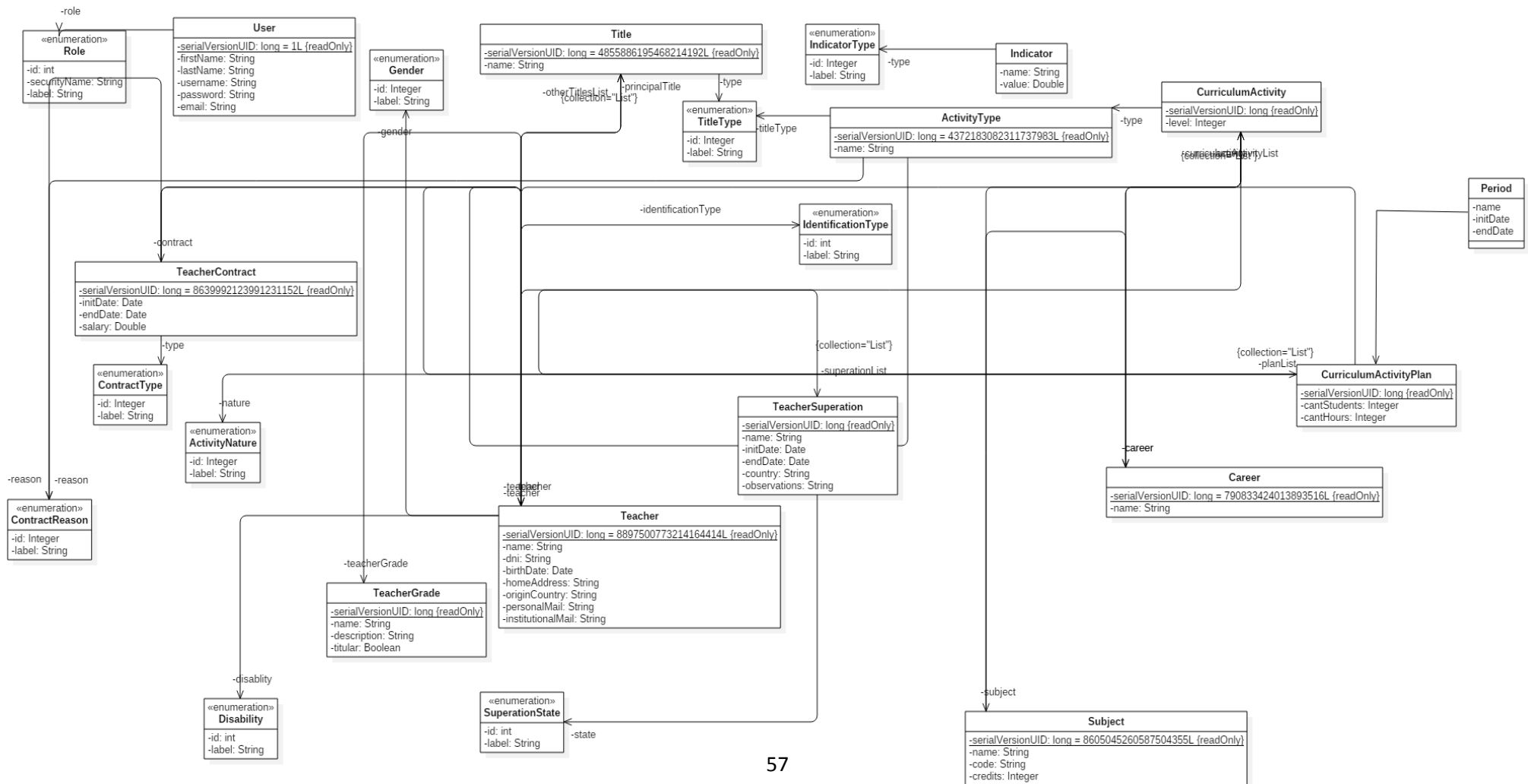
*ActivityNature*: Enumerador de contiene los tipos de actividades curriculares.

*Subject*: Clase que representa a una materia impartida.

*TeacherSuperation*: Clase que representa la superación de un profesor.

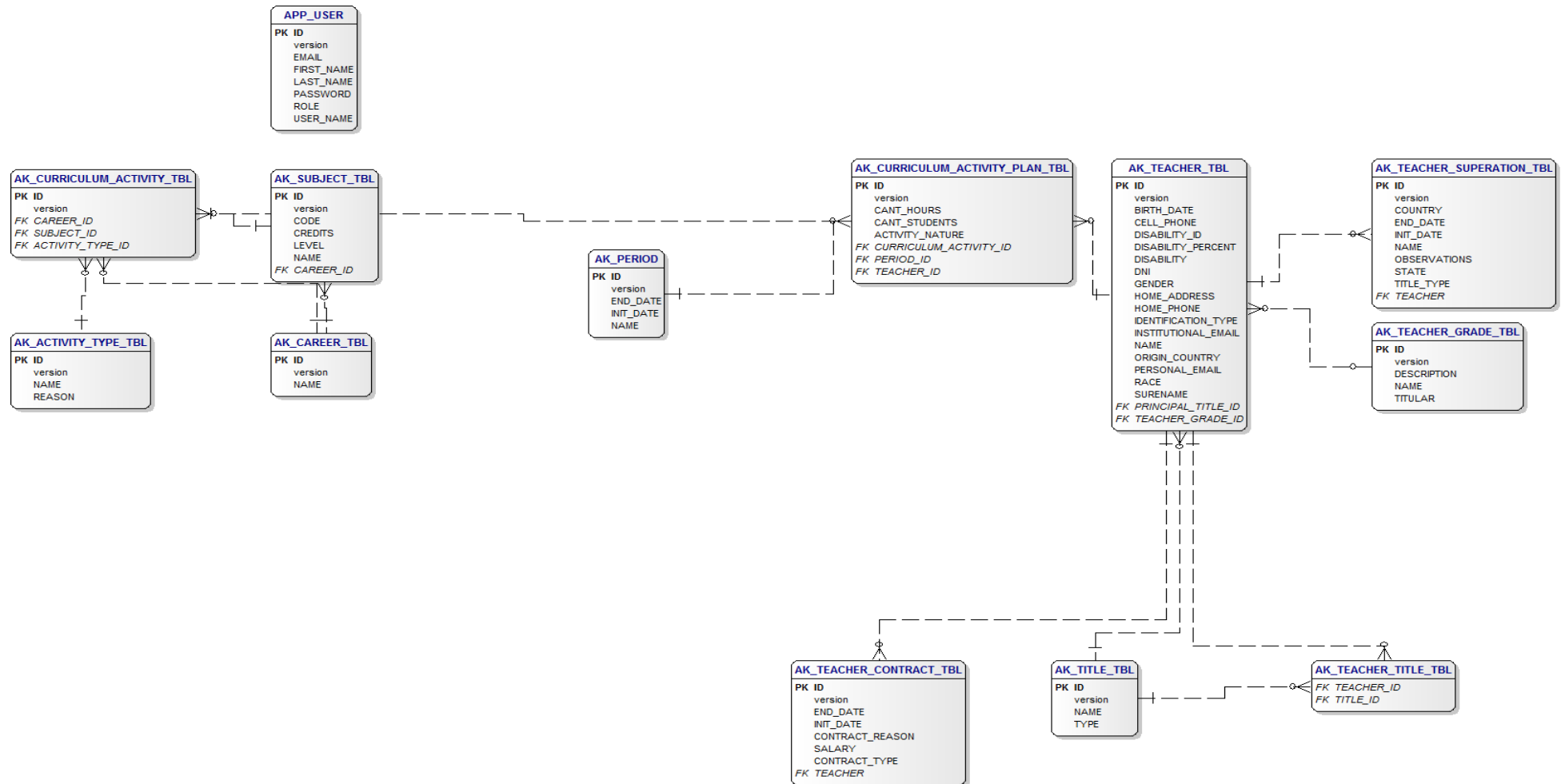
### 3.7.5.1. Diagrama de Clases Persistentes

Ilustración 11. Diagrama de clases



### 3.7.5.2. Diagrama de Entidad Relación

Ilustración 12. Diagrama de Tablas



### 3.7.6. Diccionario de Datos

*Tabla AK\_ACTIVITY\_TYPE\_TBL:* Almacena la información de los tipos de actividades, es la tabla mapeada con la entidad ActivityType.

Ilustración 13. Tabla tipo de Actividad

|   | Column Name | Data Type      | Allow Nulls                         |
|---|-------------|----------------|-------------------------------------|
| 🔑 | ID          | numeric(19, 0) | <input type="checkbox"/>            |
|   | version     | numeric(19, 0) | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | NAME        | varchar(255)   | <input type="checkbox"/>            |
|   | REASON      | int            | <input type="checkbox"/>            |


*Tabla AK\_CAREER\_TBL:* Almacena la información de las carreras, es la tabla mapeada con la entidad Career.

Ilustración 14. Tabla Carrera

|   | Column Name | Data Type      | Allow Nulls                         |
|---|-------------|----------------|-------------------------------------|
| 🔑 | ID          | numeric(19, 0) | <input type="checkbox"/>            |
|   | version     | numeric(19, 0) | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | NAME        | varchar(255)   | <input type="checkbox"/>            |


*Tabla AK\_CURRICULUM\_ACTIVITY\_PLAN\_TBL* Almacena la información de los planes de actividades curriculares. Es la tabla mapeada con la entidad CurriculumActivityPlan.

Ilustración 15. Tabla Pla de Actividades

|   | Column Name            | Data Type      | Allow Nulls                         |
|---|------------------------|----------------|-------------------------------------|
|  | ID                     | numeric(19, 0) | <input type="checkbox"/>            |
|   | version                | numeric(19, 0) | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | CANT_HOURS             | int            | <input type="checkbox"/>            |
|   | CANT_STUDENTS          | int            | <input type="checkbox"/>            |
|   | ACTIVITY_NATURE        | varchar(255)   | <input type="checkbox"/>            |
|   | CURRICULUM_ACTIVITY... | numeric(19, 0) | <input type="checkbox"/>            |
|   | PERIOD_ID              | numeric(19, 0) | <input type="checkbox"/>            |
|   | TEACHER_ID             | numeric(19, 0) | <input type="checkbox"/>            |


*Tabla AK\_CURRICULUM\_ACTIVITY\_TBL:* Almacena la información de las actividades curriculares. Es la tabla mapeada con la entidad CurriculumActivity.

Ilustración 16. Tabla Tipo de Actividad

|   | Column Name      | Data Type      | Allow Nulls                         |
|---|------------------|----------------|-------------------------------------|
|  | ID               | numeric(19, 0) | <input type="checkbox"/>            |
|   | version          | numeric(19, 0) | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | CAREER_ID        | numeric(19, 0) | <input type="checkbox"/>            |
|   | SUBJECT_ID       | numeric(19, 0) | <input type="checkbox"/>            |
|   | ACTIVITY_TYPE_ID | numeric(19, 0) | <input type="checkbox"/>            |

*Tabla AK\_PERIOD:* Almacena la información de los periodos docentes. Es la tabla mapeada con la entidad Period.

Ilustración 17. Tabla Período

|   | Column Name | Data Type      | Allow Nulls                         |
|---|-------------|----------------|-------------------------------------|
|  | ID          | numeric(19, 0) | <input type="checkbox"/>            |
|   | version     | numeric(19, 0) | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | END_DATE    | datetime       | <input type="checkbox"/>            |
|   | INIT_DATE   | datetime       | <input type="checkbox"/>            |
|   | NAME        | varchar(255)   | <input type="checkbox"/>            |

*Tabla AK\_SUBJECT\_TBL:* Almacena información de las materias. Es la tabla mapeada con la entidad Subject.

Ilustración 18. Tabla Materias

|   | Column Name | Data Type      | Allow Nulls                         |
|---|-------------|----------------|-------------------------------------|
| 🔑 | ID          | numeric(19, 0) | <input type="checkbox"/>            |
|   | version     | numeric(19, 0) | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | CODE        | varchar(255)   | <input type="checkbox"/>            |
|   | CREDITS     | int            | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | [LEVEL]     | int            | <input type="checkbox"/>            |
|   | NAME        | varchar(255)   | <input type="checkbox"/>            |
|   | CAREER_ID   | numeric(19, 0) | <input type="checkbox"/>            |


*Tabla AK\_TEACHER\_CONTRACT\_TBL:* Almacena la información de los contratos. Es la tabla mapeada con la entidad TeacherContract.

Ilustración 19: Tabla Contratos

|   | Column Name     | Data Type      | Allow Nulls                         |
|---|-----------------|----------------|-------------------------------------|
| 🔑 | ID              | numeric(19, 0) | <input type="checkbox"/>            |
|   | version         | numeric(19, 0) | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | END_DATE        | datetime       | <input type="checkbox"/>            |
|   | INIT_DATE       | datetime       | <input type="checkbox"/>            |
|   | CONTRACT_REASON | varchar(255)   | <input type="checkbox"/>            |
|   | SALARY          | float          | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | CONTRACT_TYPE   | varchar(255)   | <input type="checkbox"/>            |
|   | TEACHER         | numeric(19, 0) | <input type="checkbox"/>            |


*Tabla AK\_TEACHER\_GRADE\_TBL:* Almacena la información de los grados docentes. Es la tabla mapeada con la entidad TeacherContract.

Ilustración 20. Tabla Categoría

|   | Column Name | Data Type      | Allow Nulls                         |
|---|-------------|----------------|-------------------------------------|
|  | ID          | numeric(19, 0) | <input type="checkbox"/>            |
|   | version     | numeric(19, 0) | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | DESCRIPTION | varchar(255)   | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | NAME        | varchar(255)   | <input type="checkbox"/>            |
|   | TITULAR     | bit            | <input type="checkbox"/>            |

*Tabla AK\_TEACHER\_SUPERATION\_TBL:* Almacena información de las superaciones de los docentes. Es la tabla mapeada con la entidad TeacherSuperation.

Ilustración 21. Tabla Superación Docente

|   | Column Name  | Data Type      | Allow Nulls                         |
|---|--------------|----------------|-------------------------------------|
|  | ID           | numeric(19, 0) | <input type="checkbox"/>            |
|   | version      | numeric(19, 0) | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | COUNTRY      | varchar(255)   | <input type="checkbox"/>            |
|   | END_DATE     | datetime       | <input type="checkbox"/>            |
|   | INIT_DATE    | datetime       | <input type="checkbox"/>            |
|   | NAME         | varchar(255)   | <input type="checkbox"/>            |
|   | OBSERVATIONS | varchar(255)   | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | STATE        | int            | <input type="checkbox"/>            |
|   | TITLE_TYPE   | varchar(255)   | <input type="checkbox"/>            |
|   | TEACHER      | numeric(19, 0) | <input type="checkbox"/>            |

*Tabla AK\_TEACHER\_TBL:* Almacena la información de los profesores. Es la tabla mapeada con la entidad Teacher.

Ilustración 22. Tabla Profesores

|   | Column Name         | Data Type      | Allow Nulls                         |
|---|---------------------|----------------|-------------------------------------|
| 🔑 | ID                  | numeric(19, 0) | <input type="checkbox"/>            |
|   | version             | numeric(19, 0) | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | BIRTH_DATE          | datetime       | <input type="checkbox"/>            |
|   | CELL_PHONE          | varchar(255)   | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | DISABILITY_ID       | varchar(255)   | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | DISABILITY_PERCENT  | float          | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | DISABILITY          | varchar(255)   | <input type="checkbox"/>            |
|   | DNI                 | varchar(255)   | <input type="checkbox"/>            |
|   | GENDER              | varchar(255)   | <input type="checkbox"/>            |
|   | HOME_ADDRESS        | varchar(255)   | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | HOME_PHONE          | varchar(255)   | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | IDENTIFICATION_TYPE | varchar(255)   | <input type="checkbox"/>            |
|   | INSTITUTIONAL_EMAIL | varchar(255)   | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | NAME                | varchar(255)   | <input type="checkbox"/>            |
|   | ORIGIN_COUNTRY      | varchar(255)   | <input type="checkbox"/>            |
|   | PERSONAL_EMAIL      | varchar(255)   | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | RACE                | varchar(255)   | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | SURENAME            | varchar(255)   | <input type="checkbox"/>            |
|   | PRINCIPAL_TITLE_ID  | numeric(19, 0) | <input type="checkbox"/>            |
|   | TEACHER_GRADE_ID    | numeric(19, 0) | <input checked="" type="checkbox"/> |


*Tabla AK\_TEACHER\_TITLE\_TBL:* Es la tabla generada a partir de la relación de muchos a muchos entre AK\_TEACHER\_TBL y AK\_TITLE\_TBL.

Ilustración 23. Tabla Títulos Docentes

|  | Column Name | Data Type      | Allow Nulls              |
|--|-------------|----------------|--------------------------|
|  | TEACHER_ID  | numeric(19, 0) | <input type="checkbox"/> |
|  | TITLE_ID    | numeric(19, 0) | <input type="checkbox"/> |


*Tabla AK\_TITLE\_TBL:* Almacena información de los títulos. Es la tabla mapeada con la entidad Title.

Ilustración 24. Tabla Títulos

|   | Column Name | Data Type      | Allow Nulls                         |
|---|-------------|----------------|-------------------------------------|
|  | ID          | numeric(19, 0) | <input type="checkbox"/>            |
|   | version     | numeric(19, 0) | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | NAME        | varchar(255)   | <input type="checkbox"/>            |
|   | TYPE        | varchar(255)   | <input type="checkbox"/>            |

*Tabla APP\_USER:* Almacena información de los usuarios del sistema, es la tabla mapeada con la entidad User.

Ilustración 25. Tabla Usuarios

|   | Column Name | Data Type      | Allow Nulls                         |
|---|-------------|----------------|-------------------------------------|
|  | ID          | numeric(19, 0) | <input type="checkbox"/>            |
|   | version     | numeric(19, 0) | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | EMAIL       | varchar(255)   | <input type="checkbox"/>            |
|   | FIRST_NAME  | varchar(255)   | <input type="checkbox"/>            |
|   | LAST_NAME   | varchar(255)   | <input type="checkbox"/>            |
|   | PASSWORD    | varchar(255)   | <input type="checkbox"/>            |
|   | ROLE        | varchar(255)   | <input checked="" type="checkbox"/> |
|   | USER_NAME   | varchar(255)   | <input type="checkbox"/>            |

## **3.8. Desarrollo**

### **3.8.1. Determinación de la plataforma de desarrollo**

Debido a que la aplicación necesita extenderse fuera de la institución producto del debido proceso de acreditación de carreras, se eligió una plataforma de tipo web, arquitectura de tres capas, la cual permite una amplia gama de características que se ajustan al entorno de desarrollo del sistema, garantizando así, una buena gestión de la información, permitiendo el acceso desde cualquier ordenador conectado al internet lo que permitirá también la comunicación local.

### **3.8.2. Determinación de las herramientas para el desarrollo de la aplicación**

Una vez analizados los requerimientos del sistema descritos anteriormente, se determinó que el desarrollo del sistema se llevará a cabo en lenguaje Java, a la par con el entorno de desarrollo NetBeans IDE 8.0 y el kit de desarrollo de Java (JDK) 7.0 por su compatibilidad de librerías para reportes, mails entre otros, además de integrarse a componentes como Excel, siendo una de las herramientas de desarrollo más potentes en la actualidad, adicional a ello multiplataforma, ya que funciona en Microsoft Windows, GNU/Linux, Mac OS y demás sistemas operativos, cabe indicar que es una herramienta de desarrollo libre lo cual disminuye los costos de implementación a la institución.

### **3.8.3. Determinación del sistema gestor de base de datos**

Como sistema gestor de base de datos se elige Microsoft SQL Server, debido a su compatibilidad en las diferentes plataformas, además de la posibilidad de selección de mecanismos de almacenamiento que ofrecen diferentes velocidades de operación,

soporte físico, gran capacidad de almacenamiento de datos, distribución geográfica, transacciones y conectividad segura. Además la PUCESE cuenta con las licencias y las bases de datos están bajo este gestor la integración será más rápida.

### 3.9. Vista de implementación

En esta sección se describe la implementación del sistema en términos de componentes y la manera en que estos componentes serán desplegados.

#### 3.9.1. Diagrama de componentes

El diagrama de implementación describe cómo los elementos del modelo de diseño se implementan en términos de componentes. Un diagrama de componentes muestra las organizaciones y dependencias lógicas entre componentes de software, sean estos de código fuente, binarios, archivos, bibliotecas cargadas dinámicamente o ejecutables. En la *ilustración 26* se muestra el gráfico correspondiente al diagrama de componentes del presente sistema, donde puede observarse que existe un componente general que constituye el ejecutable (*akademic.war*) dentro del cual se relacionan otros dos componentes pertenecientes las clases y recursos web implementados.

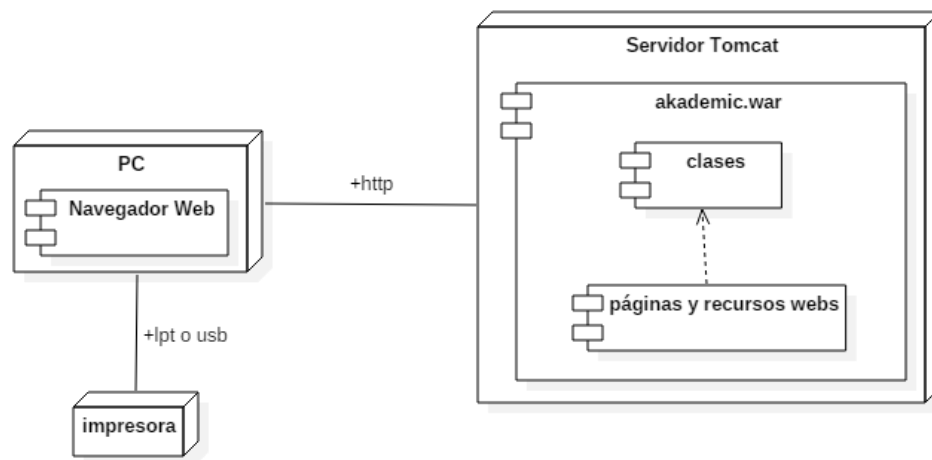
Ilustración 26. Diagrama de componentes



### 3.9.2. Diagrama de despliegue

En este diagrama se muestra la distribución de los componentes por los distintos nodos del despliegue.

Ilustración 27. Diagrama de despliegue



### 3.9.3. Pruebas de software

- **Pruebas de Unidad:** En el proceso de desarrollo se realizaron pruebas a cada proceso o módulo del sistema para comprobar si se comporta de acuerdo a los requerimientos del cliente y requisitos de rendimiento esperados. Al momento de presentarse algún error en determinado módulo, este era corregido y nuevamente se realizaba la prueba para comprobar los cambios. Si se obtenían los resultados esperados entonces se continuaba con el siguiente módulo, así una vez obteniendo los resultados esperados de cada sección, se finalizó las pruebas.

- **Pruebas de Integración:** Una vez realizadas las pruebas de unidad a cada módulo o sección y comprobar que funcionan de acuerdo a los resultados esperados, se unieron todos los módulos para construir la estructura del sistema completo. Luego de esto se realizaron pruebas para determinar el funcionamiento del sistema como un todo, en las cuales se presentaron algunos errores relacionados con la interfaz, siendo corregidos inmediatamente.

### **3.9.4. Capacitación**

Se procedió a capacitar a los usuarios de los departamentos Administrativo y de RR.HH, Planeación, Evaluación y Acreditación y Planificación y Currículo en donde se explicó temas como: conceptos básicos del sistema “Akademic”, funciones que realiza y sus características (*Ver anexo 5*).

A cada uno de los usuarios departamentales se les proveyó el manual de usuario para el manejo correcto de la aplicación. (*Ver anexo 6.*)

## 4. CAPÍTULO: IMPACTOS

### 4.1. Análisis de impactos

El presente capítulo determina los aspectos positivos y negativos que la ejecución del proyecto provocará en los diferentes ámbitos que se ven afectados por su implementación.

Para lograr aquello, se ha establecido la siguiente tabla, en la cual se evaluarán cuantitativamente los niveles de impacto que existen:

Tabla 9. Clasificación de Impactos

| VALOR | IMPACTO                |
|-------|------------------------|
| -3    | Impacto alto negativo  |
| -2    | Impacto medio negativo |
| -1    | Impacto bajo negativo  |
| 0     | No hay impacto         |
| 1     | Impacto bajo positivo  |
| 2     | Impacto medio positivo |
| 3     | Impacto alto positivo  |

## ***Impacto Económico***

Tabla 10. Matriz de Impacto Económico

| <b>INDICADORES</b>             | <b>-3</b> | <b>-2</b> | <b>-1</b> | <b>0</b> | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|
| Ahorro de material de oficina  |           |           |           |          |          |          | X        |
| Herramientas de Software libre |           |           |           |          |          |          | X        |
| Herramientas de Hardware       |           |           |           |          |          |          | X        |
| <b>TOTAL</b>                   |           |           |           |          |          |          | 9        |

$\Sigma$  (sumatoria total) = 9

**N.I** (número de indicadores) = 3

**Nivel de Impacto Económico** =  $\frac{\Sigma \text{datos}}{N.I.}$

=  $\frac{9}{3}$

**Nivel de Impacto Económico** = **3 Alto positivo**

### Análisis

La implementación del proyecto genera un impacto alto positivo en el aspecto económico ya que la PUCESE ahorrará en materiales de oficina ya que la información es generada por vía online y puede ser distribuida de la misma forma a quien la requiera.

Por otra parte el hecho de que el proceso de gestión y control de la información del personal docente se haya automatizado con un gestor de base de datos del cual la

PUCESE tiene las licencias hace que redunde en el impacto económico ya que la universidad no pagó ningún valor por la adquisición de licencias de software de aplicaciones y bases de datos. De esta manera la empresa ahorra en gastos de software licenciado. Además de contar con toda la infraestructura tecnológica para el despliegue del sistema.

### ***Impacto Tecnológico***

Tabla 11. Matriz de Impacto Tecnológico

| INDICADORES                        | NIVELES DE IMPACTO |    |    |   |   |   |   |
|------------------------------------|--------------------|----|----|---|---|---|---|
|                                    | -3                 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Optimizar tiempo                   |                    |    |    |   |   |   | X |
| Mejora en la Organización          |                    |    |    |   |   | X |   |
| Información en línea y actualizada |                    |    |    |   |   |   | X |
| <b>TOTAL</b>                       |                    |    |    |   |   | 2 | 6 |

$$\Sigma (\text{sumatoria total}) = 8$$

$$N.I (\text{número de indicadores}) = 3$$

$$\text{Nivel de Impacto Tecnológico} = \frac{\Sigma \text{datos}}{N.I.}$$

$$= \frac{8}{3}$$

$$\text{Nivel de Impacto Tecnológico} = 2,67 \approx 3 \text{ Alto positivo}$$

## Análisis.

Dentro del proceso de Acreditación se necesitan varios requerimientos como los de tener la información al día para presentar evidencias y respaldos al Consejo de Educación Superior (CES), es de esta manera donde la implementación del sistema tiene un impacto alto positivo, ya que permitirá tener información a tiempo, organizar de mejor manera la información referente al proceso de la acreditación y además de tener información actualizada y en línea.

### *Impacto Institucional*

Tabla 12. Matriz de Impacto Institucional

| IMPACTO<br>INDICADORES   | NIVELES DE |    |    |   |   |   |   |  |   |
|--|------------|----|----|---|---|---|---|--|---|
|  | -3         | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 |  |   |
| Control de los procesos  |            |    |    |   |   |   |   |  | X |
| Organización Departamental   |            |    |    |   |   |   |   |  | X |
| Agilidad en la gestión   |            |    |    |   |   | X |   |  |   |
| <b>TOTAL</b>   |            |    |    |   |   | 2 | 6 |  |   |
| $\Sigma$ (sumatoria total) = 8<br><br><b>N.I</b> (número de indicadores) = 3<br><br><b>Nivel de Impacto Institucional</b> = $\frac{\Sigma \text{datos}}{N.I.}$<br>= $\frac{8}{3}$<br><br><b>Nivel de Impacto Institucional</b> = <b>2,67 ≈ 3 Alto positivo</b> |            |    |    |   |   |   |   |  |   |

## Análisis

La implementación del sistema genera un impacto alto positivo en cuanto a la gestión de la información, ya que permite el ingreso diario de la información para una mejor organización y control constante de la misma, agilizando así, los procesos diarios. Genera de manera automática reportes para uso pertinente del departamento.

En cuanto a la organización departamental se registra un impacto alto positivo, ya que el sistema permite una mejor organización en la ejecución de los procesos que realizan todos los departamentos involucrados en su uso, además de correlacionar la documentación física con la digital.

La implementación del sistema genera un impacto alto positivo en cuanto a la rapidez en la ejecución de los trabajos se refiere, ya que el sistema proporciona toda la información referente a los procedimientos de trabajos que realiza los departamentos de forma ordenada (formatos e información general), lo que facilita el acceso y búsqueda rápida a los usuarios para tener a tiempo toda la información y ejecutar los trabajos lo antes posible.

## *Impacto Cultural*

Tabla 13. Matriz de Impacto Cultural

| INDICADORES                                 | NIVELES DE IMPACTO |    |    |   |   |   |   |
|---|--------------------|----|----|---|---|---|---|
|   | -3                 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Adaptación al cambio                        |                    |    |    |   | X |   |   |
| Uso de tecnología                           |                    |    |    |   |   | X |   |
| Disminución de fricción entre compañeros/as |                    |    |    |   |   | X |   |
| <b>TOTAL</b>                                |                    |    |    |   | 1 | 4 |   |

$\Sigma$  (sumatoria total) = 5

**N.I** (número de indicadores) = 3

$$\text{Nivel de Impacto Institucional} = \frac{\Sigma \text{datos}}{N.I.}$$
$$= \frac{5}{3}$$

**Nivel de Impacto Institucional = 1.66  $\approx$  2 Medio positivo**

### Análisis

A pesar de la aceptación del sistema “Akademic” en ciertos departamentos aún insisten en el manejo de procesos en forma física lo que hace que tenga un impacto bajo positivo.

Con la respectiva capacitación y uso del sistema los usuarios manejarán de mejor manera y podrán explotar cada uno de los beneficios que brinda esta aplicación lo que les facilitará la organización, búsqueda, recopilación, y análisis del cumplimiento de los criterios del indicador Academia, lo cual mejora el desempeño de sus actividades laborales.

En cuanto al uso de tecnología se registra un impacto alto positivo, ya que los usuarios tendrán la oportunidad de estar en constante interacción con el sistema, aprendiendo algo nuevo cada día, además de evitar el traspapelado de documentos lo que disminuirá retrasos en la ejecución de trámites.

## Impacto General

Tabla 14. Matriz de Impacto General

| IMPACTOS              | NIVELES DE IMPACTO |    |    |   |   |   |   |
|-----------------------|--------------------|----|----|---|---|---|---|
|                       | -3                 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Impacto Económico     |                    |    |    |   |   |   | X |
| Impacto Tecnológico   |                    |    |    |   |   |   | X |
| Impacto Institucional |                    |    |    |   |   |   | X |
| Impacto Cultural      |                    |    |    |   |   | X |   |
| <b>TOTAL</b>          |                    |    |    |   |   | 2 | 9 |

$\Sigma$  (sumatoria total) = 11

**N.I** (número de impactos) = 4

**Nivel de Impacto General** =  $\frac{\Sigma \text{datos}}{N.I.}$

=  $\frac{11}{4}$

**Nivel de Impacto General** = 2,75  $\approx$  3 Alto positivo

## Análisis

Una vez realizado el respectivo análisis de cada uno de los impactos que generó la ejecución del proyecto, se obtiene un impacto general alto positivo, ya que con la implementación del sistema “Akademic”, la PUCESE se ahorrará en gastos de software y hardware ya que cuenta con la infraestructura física y tecnológica para el despliegue del mismo.

El sistema permitirá controlar de manera eficaz la información personal y académica de los docentes a más de permitir acceder a esta información en cualquier momento ya que estará en línea. Además facilitará la elaboración de reportes de toda la información manejada en el sistema. La utilización del sistema permitirá reducir el uso de papel en las actividades laborales diarias, ya que este albergará a toda la información necesaria para que el usuario tenga fácil acceso y visualización sin necesidad de imprimir cantidad de documentos por cada procedimiento de trabajo, sino un solo documento con toda la información pertinente.

En cuanto al aspecto institucional, el sistema permitirá llevar una mejor organización en los departamentos: Administrativo y de RR.HH, Planeación, Evaluación y Acreditación y Planificación y Currículo, efectuando un control de cada procedimiento realizado. Además de agilizar la ejecución de los trabajos diarios satisfaciendo las necesidades de los departamentos que dependen de su gestión.

En el ámbito cultural la implementación del proyecto ayudará a los usuarios a desempeñarse de manera más organizada. Además la interacción constante con el sistema y el uso de tecnología, aumenta los conocimientos profesionales del personal.

## CONCLUSIONES

Una vez implementado el sistema “Akademic”, se logró gestionar de manera más organizada la información de los procedimientos de trabajo que realizan los departamentos de Planificación y Currículo, Planeación, Evaluación y Acreditación y el departamento Administrativo y de RRHH de la PUCESE, permitiendo la automatización la administración de la información personal y académica de los docentes, evitando así, retrasos en la ejecución de los trabajos, confusión o pérdida de documentación.

Mediante una investigación de tipo descriptiva, a través de encuestas y entrevistas aplicadas a los usuarios del sistema, se pudo conocer detalladamente los procesos que involucran la administración de la información de los docentes, así como los problemas que conlleva el no tener organizada, actualizada y en línea dicha información.

A través de la interfaz web del sistema, el usuario puede acceder a toda la información almacenada e ingresar nuevos datos referentes a la actividad laboral que se realiza. Además el sistema genera de forma automática reportes agilizando la realización de los procesos de los departamentos, lo cual lo convierte en un sistema robusto y eficaz.

El sistema “Akademic” genera una serie de reportes los mismos que facilitarán la administración de la información personal y académica de los docentes, además facilita la gestión para evidenciar los procesos de acreditación de carreras.

El sistema “Akademic” fue desarrollado mediante herramientas de software libre muy potentes, que permiten ser adaptados a cualquier SGBD como SQL Server que es compatible con las bases de datos que posee la PUCESE, lo cual evitó que invirtiera en licencias de aplicaciones, disminuyendo así, los costos de implementación del sistema.

La ejecución del proyecto generó impactos positivos en los diferentes ámbitos que se vieron influenciados, lo cual ratifica la importancia que tiene la implementación del sistema “Akademic” para el control y gestión de información.

## **RECOMENDACIONES**

Los usuarios del sistema deben tener como apoyo el manual de usuario adjunto en el proyecto lo que hará más usable el mismo, sacarle el mejor provecho y facilitar el ingreso de la información, la distribución de la carga horaria de los docentes (clases, gestión, vinculación e investigación), recolección de evidencias para el cumplimiento del proceso de Acreditación de Carreras.

Para futuros sistemas informáticos a implementarse en la universidad, es recomendable la utilización de herramientas de software libres, ya que son igual de potentes que cualquier otro software comercial y además no poseen costo de adquisición.

Se recomienda que la persona encargada del Departamento de Sistemas realice el respaldo de la base de datos íntegra, de los archivos del servidor donde se almacenan los documentos exportados (Excel y PDF) del sistema, para su posterior resguardo y uso en caso de ser necesario

Y por último apegarse a los lineamientos del CES, cumpliendo cada uno de los indicadores necesarios para el proceso de Acreditación de Carreras para así seguir siendo la mejor opción de la provincia.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

### LIBROS

- Booch, G., Rumbaugh, J., y Jacobson, I. (2009). EL LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO. Madrid, España: Addison Wesley Iberoamericana.
- Carnicero, P. (2009). La Comunicación y la gestión de la información en las instituciones educativas. Madrid, España: WK Educación.
- Casale, J. (2012). Introducción a la Programación: Manual del desarrollador. Buenos Aires, Argentina: Fox Andina.
- Coronel, C., Morris, S., y Rob, P. (2011). Bases de datos: Diseño, implementación y administración. México D.F, México: Digital Cromática S.A.
- Criado Clavero, M. (2009). Programación en lenguajes estructurados. México D.F, México: Alfaomega.
- Cruz, J. (2012). Archivística: gestión de documentos y administración de archivos. Madrid, España: Alianza Editorial, S.A.
- Cuadra, D., y Calle, F. (2013). Desarrollo de Bases de Datos: casos prácticos desde el análisis a la implementación. Madrid, España: RA-MA.
- Fowler, M. (2009). UML Distilled: A Brief Guide to Standard Object Modeling Language: Addison-Wesley.
- García, M., y Verdú, W. (2012). Software libre para el control y gestión de los procesos administrativos y académicos. Caracas, Venezuela: [s.n].
- Kendall, K., Kendall, J., Laudon, K., y Laudon, J. (2010). Sistemas de información: Fundamentos y análisis. Naucalpan, México: Pearson Educación.
- Letelier, P. (2010). Metodologías Ágiles para el desarrollo de software: Aplicando Extreme Programming. Valencia, España: [s.n].
- Martínez, M. (2012). Sistema Informático para la Gestión de Tareas: Confección de planes de trabajo. Ciego de Ávila, Cuba: Académica Española.
- Piattini, V. (2010). Calidad de sistemas informáticos. México, México: Alfaomega.
- Posso, M. (2009). Metodología para el trabajo de grado. Quito, Ecuador: NINA Comunicaciones.
- RameLz, E., y Shamkant, B. (2010). FUNADMENTOS DE BASES DE DATOS. Naucalpan, México: Pearson Educación.

- Ramírez, F. (2010). Introducción a la Programación. México D.F, México: Alfaomega.
- Robles, A., y Molina, F. (2009). Desarrollo de Funciones en el Sistema Informático. Madrid, España: RA-MA.
- Roca, M. (2011). Software libre: empresa y administración en España y Cataluña. Barcelona, España: UOC.
- Russo, P. (2011). Gestión documental en las Organizaciones. Barcelona, España: UOC.
- Sánchez, M. (2009). Las comunidades virtuales y los portales como escenarios de gestión documental y difusión de información. Murcia, España: Murcia.
- Suárez, R. (2010). Tecnologías de la Información y la Comunicación. Santiago, Chile: Ideaspropias Editorial S.L.
- Tucker, A., y Noonan, R. (2010). Lenguajes de programación: principios y paradigmas. Madrid, España: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA.
- Tucker, A. (2011). Lenguajes de Programación Principios y Paradigmas. New York, USA: Mc Graw Hill Interamericana S.L.
- Zapata, C. (2013). Generación del diagrama de secuencias de UML. Medellín, Colombia: [s.n].

## **SITIOS Y PÁGINAS WEB**

- Alegsa, L. (2014). Definición de Lenguaje de programación. Obtenido de <http://www.alegsa.com.ar/Dic/lenguaje%20de%20programacion.php>.
- Alegsa, L. (2014). Definición de SGBD. Obtenido de <http://www.alegsa.com.ar/Dic/sghbd.php>.
- Álvarez, S. (2009). Sistemas gestores de base de datos. Obtenido de <http://www.desarrolloweb.com/articulos/sistemas-gestores-bases-datos.html>.
- AulaFacil S.L. (2009). El Aseguramiento de la Calidad. Obtenido de <http://www.aulafacil.com/calidad-empresa/curso/Lecc-38.htm>
- AnLónimo. (2009). Athento. Obtenido de <http://www.athento.com/gestion-documental-inteligente>.
- Anónimo. (2014). Cómo crear proyectos y diagramas de modelado UML. Obtenido de <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/dd409445.aspx>.
- Barroso, J. (2009). Gestión de la Información. Obtenido de [http://www.ecured.cu/index.php/Gesti%C3%B3n\\_de\\_la\\_Informaci%C3%B3n](http://www.ecured.cu/index.php/Gesti%C3%B3n_de_la_Informaci%C3%B3n)

- Bertino, E. (2012). Sis.temas de bases de datos orientadas a objetos. Obtenido de [http://www.ecured.cu/index.php/Sistema\\_Gestor\\_de\\_Base\\_de\\_Datos](http://www.ecured.cu/index.php/Sistema_Gestor_de_Base_de_Datos)
- Calero, M. (2010). Una explicación de la programación extrema (XP): V Encuentro usuarios “xBase”. Obtenido de <http://www.apolosoftware.com>.
- Canós, J. H., Letelier, P., y Penades, M. C. (2011). Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software. Obtenido de [http://www.willydev.net/Willydev\\_old/Root/descargas/prev/ToDoAgil.Pdf](http://www.willydev.net/Willydev_old/Root/descargas/prev/ToDoAgil.Pdf)
- Chacón, J. F. (2010). Sistemas informáticos: Estructura y funciones. Elementos de "hardware". Elementos de "software". Obtenido de <http://www.preparadores.eu/temamuestra/PTecnicos/PComerciales.pdf>
- Elías, V. (2014). Sistema para documentación de las partes automotrices en un proceso de inyección. Obtenido de <http://www.uteq.edu.mx/tesis/IPOI/0463.pdf>
- Ferrer, J. (2011). Extreme Programming y Software Libre - Aprendiendo una metodología de software tradicional. Obtenido de <http://www.jorgeferrer.com/doctorado/xp-y-sw-libre>.
- Graw, M. (2010). Sistemas Gestores de Bases de Datos. Obtenido de <http://www.mcgraw-hi.ll.es/bcv/guide/capitulo/8448148797.pdf>.
- Graw, M. (2011). Introducción a los sistemas informáticos. Obtenido de <http://www.mcgraw-hill.es/bcv/guide/capitulo/8448169204.pdf>.
- Jeffries, R. (2011). Implementaciones de tests unitarios para diferentes lenguajes y plataformas Testing Frameworks. Obtenido de <http://www.xprogramming.com/software.htm>.
- Kninberg, H., y Skarin, M. (2010). Kanban y Scrum - obteniendo lo mejor de ambos. Obtenido de [ftp://cmodem190-5-199-075.emtel.net.co/mnieto/Ingenieria%20de%20LSW\\_III/1er%20Corte/Libros/KANBAN%20VS%20SCRUM/KanbanVsScrum\\_Castellano\\_FINAL-printed.pdf](ftp://cmodem190-5-199-075.emtel.net.co/mnieto/Ingenieria%20de%20LSW_III/1er%20Corte/Libros/KANBAN%20VS%20SCRUM/KanbanVsScrum_Castellano_FINAL-printed.pdf)
- Lázaro, B. (2015). Sistema informático. Obtenido de [http://www.ecured.cu/index.php/Sistema\\_inform%C3%A1tico](http://www.ecured.cu/index.php/Sistema_inform%C3%A1tico)
- Levata. (2010). Construcción de obras. Obtenido de <http://levalta.net/trabajos-realizados.html>
- Pérez, D. (2011). Que son las Bases de Datos”. Obtenido de <http://www.maestrosde.lweb.com/editorial/%C2%BFque-son-las-bases-de-datos>.

- Solís, M. (2010). Programación extrema (XP). Obtenido de [http://www.ecured.cu/index.php/Programaci%C3%B3n\\_Extrema](http://www.ecured.cu/index.php/Programaci%C3%B3n_Extrema) (XP).

## **ANEXOS**

## Anexo 1.



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

Sede Esmeraldas

dirpea@pucese.edu.ec  
Ext. 149

A PETICIÓN VERBAL DE PARTE INTERESADA:

### CERTIFICO:

Que la Sra. DENISSE JANELA SIMISTERRA CAICEDO, estudiante de la escuela de Sistemas de esta Sede ha concluido el sistema informático AKADEMIC, como producto para su tesis titulada "Sistema de control y gestión de la información del personal docente de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas", el cual se encuentra con las funcionalidades especificadas.

Esmeraldas, 13 de junio de 2016.

Atentamente;

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Lourdes Solis'.

MGT. MA. DE LOURDES SOLIS  
Jefe de Aseguramiento de la Calidad



## **Anexo 2.**

### **ENTREVISTA USUARIOS DEL DEPARTAMENTO DE SISTEMAS**

La siguiente encuesta tiene el propósito el averiguar sobre el manejo y requerimientos del sistema de control y gestión de la información del personal docente de la PUCESE.

TEMA DE ANTEPROYECTO: “SISTEMA DE CONTROL Y GESTIÓN DE LA INFORMACION DEL PERSONAL DOCENTE DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE ESMERALDAS”

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_

- 1. ¿Cuántos equipos servidores existen y cuáles son sus características?**
- 2. ¿Disponen de software para la gestión de información?**
- 3. ¿Con que equipos y herramientas de redes y comunicaciones disponen?**
- 4. ¿Con que servicios de Internet disponen?**
- 5. Que servicios de seguridad de información implementan.**

\_\_\_\_\_  
**Entrevistado**

\_\_\_\_\_  
**Entrevistador**

**GRACIAS, POR SU COLABORACIÓN**

**Anexo 3.**

**ENTREVISTA DIRIGIDA A LOS JEFES DEPARTAMENTALES INCLUIDOS EN EL PROCESO Y LA ENCARGADA DEL INGRESO DE LA INFORMACION DEL PEERSONAL DOCENTE EN EL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO Y RR.HH.**

La siguiente encuesta tiene el propósito el averiguar sobre el manejo y requerimientos del sistema de control y gestión de la información del personal docente de la PUCESE

TEMA DE ANTEPROYECTO: “SISTEMA DE CONTROL Y GESTIÓN DE LA INFORMACION DEL PERSONAL DOCENTE DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE ESMERALDAS”

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_

- 1. ¿Cuáles son las actividades?**
  
- 2. ¿Cuál es su función como directora de su departamento en cuanto al proceso de Acreditación de Carreras?**
  
- 3. ¿Depende de otros departamentos para realizar sus actividades al respecto al proceso de acreditación de carreras?**
  
- 4. ¿Cómo directora de su departamento qué información le interesa saber de los docentes?**
  
- 5. ¿Está satisfecha (o) con el proceso actual? Si – no ¿por qué?**
  
- 6. ¿Cuáles son sus recomendaciones para el desarrollo de un sistema de control y gestión de la información del personal docente de la PUCESE?**

**Anexo 4.**



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
SEDE ESMERALDAS**

La siguiente encuesta tiene el propósito el averiguar sobre el manejo y requerimientos del sistema de control y gestión de la información del personal docente de la PUCESE.

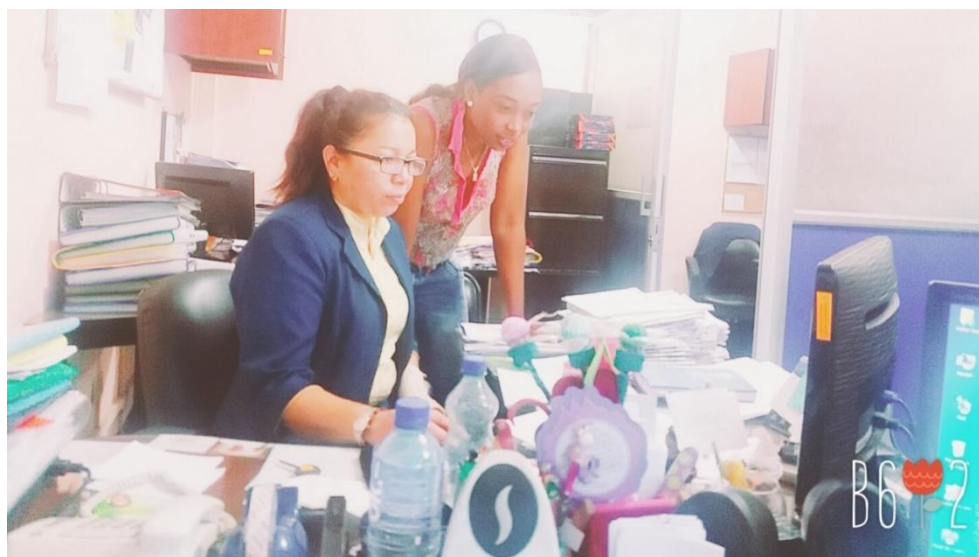
Se le agradece responder con sinceridad según su criterio, encerrando con una circunferencia de acuerdo con la siguiente escala de valores:

| <i>ESCALA:</i>  | <i>Nada: 1</i>           | <i>Muy poco: 2</i> | <i>Regularmente: 3</i>     | <i>Casi siempre: 4</i> | <i>Siempre: 5</i> |
|---|--------------------------|--------------------|----------------------------|------------------------|-------------------|
|   | <i>Sexo: M ( ) F ( )</i> | <i>Escuela:</i>    | <i>Años como Director:</i> |                        |                   |
| 1. ¿Es útil un sistema al momento de requerir información de los docentes a su cargo?   | 1                        | 2                  | 3                          | 4                      | 5                 |
| 2. ¿Utilizaría un sistema para administrar y gestionar la información personal y académica de sus docentes?   | 1                        | 2                  | 3                          | 4                      | 5                 |
| 3. ¿Facilitaría su labor como director/a el contar con un sistema de gestión y control de información?  | 1                        | 2                  | 3                          | 4                      | 5                 |
| 4. ¿Considera que el generar consultas y reportes de la información personal y académica de sus docentes le ayudaría a que los resultados del proceso de acreditación sean más óptimos? | 1                        | 2                  | 3                          | 4                      | 5                 |
| 5. ¿El automatizar el proceso de la administración de la información académica y personal de los docentes le permitiría ahorrar tiempo?   | 1                        | 2                  | 3                          | 4                      | 5                 |
| 6. ¿Al momento de hacer los horarios, le ayudaría tener la distribución académica de sus docentes (docencia, vinculación, gestión e investigación)?                                     | 1                        | 2                  | 3                          | 4                      | 5                 |

Gracias por colaborar

**Anexo 5.**

**PRUEBA DEL SISTEMA AKADEMIC CON LOS USUARIOS DE LOS DEPARTAMENTOS**



**ISABEL TRUJILLO - ADMINISTRATIVO Y RR.HH**



**MARÍA DE LOURDES SOLIS – PLANEACIÓN, EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN**

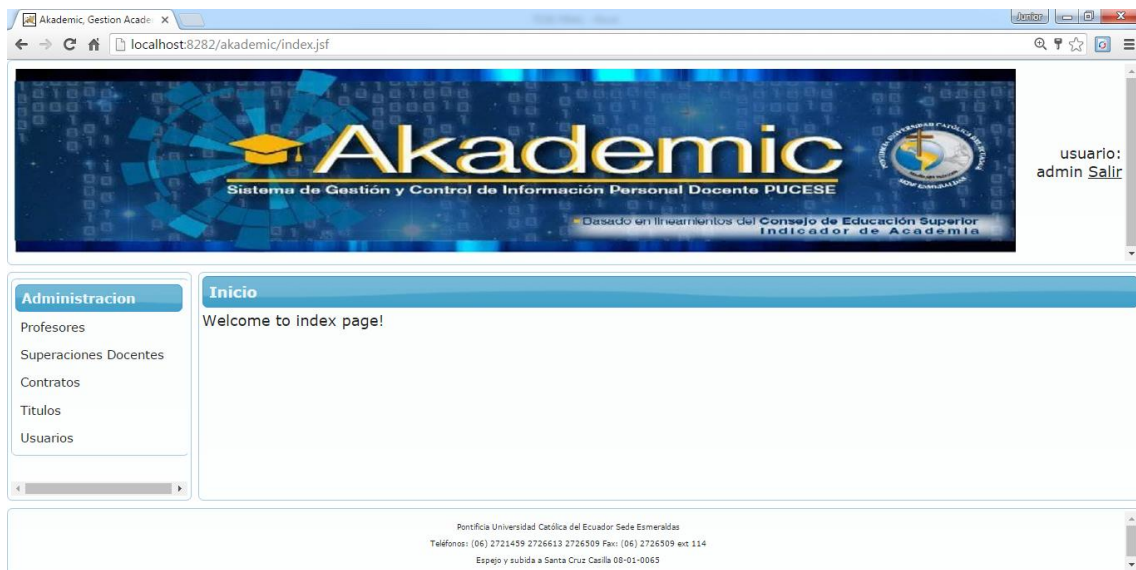
## Anexo 6.

### MANUAL DE USUARIO

Es la ventana de acceso al sistema de gestión y control de información del personal docente de la PUCESE, donde cada uno de los usuarios debe ingresar su respectivo usuario y contraseña de sesión, previamente creados por el administrador.



En este caso el administrador es RRHH, pero no porque pueda manejar cada uno de los módulos sino porque en ese departamento empieza el proceso de gestión, ya que es el encargado de ingresar los datos personales y la formación académica del personal docente



**Profesores.-** ingresa, guarda y modifica la toda la información tanto personal como académica de cada uno de los docentes que ingresan a trabajar a la PUCESE.

The screenshot shows the 'Profesores' management interface. At the top, there is a search form with fields for 'Nombres', 'Cedula', and 'Genero'. Below the search form are buttons for 'Buscar', 'Limpiar', and 'Nuevo'. A table displays a list of teachers with the following columns: Tipo de Identificaci, Cedula, Nombres, Apellidos, Genero, Fecha de Nacimiento, Categoria Docente, Direccion Particular, Pais de Origen, Discapacida, and Acciones. One record is visible with 'Fecha de Nacimiento' as '1960-07-' and 'Direccion Particular' as 'CENTRO DE SANTA'.

**Superación Docente.-** Ingresar, guardar y modificar la formación continua de los docentes.

The screenshot shows the 'Superación Docente' management interface. It features a search form with fields for 'Profesor' and 'Nombre'. Below the search form are buttons for 'Buscar', 'Limpiar', and 'Nuevo'. A table is provided for recording continuing education with columns: Fecha de Inicio, Fecha de Fin, Profesor, Nombre, Pais, Tipo de Titulo, Estado, Observaciones, and Acciones. The table currently displays 'No records found.'

**Contratos.-** Se ingresa, guarda y modifica el tipo de contrato y se le asigna la actividad docente o razón de contrato.

Administración

- Profesores
- Superaciones Docentes
- Contratos
- Títulos
- Usuarios

**Contratos**

Profesor  Tipo de Contrato  Razon del Contrato

Buscar Limpiar Nuevo

| Fecha de Inicio   | Fecha de Fin | Profesor | Salario | Tipo de Contrato | Razon del Contrato | Acciones |
|-------------------|--------------|----------|---------|------------------|--------------------|----------|
| No records found. |              |          |         |                  |                    |          |

Otras Acciones

Portificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas  
Teléfonos: (06) 2721459 2726613 2726509 Fax: (06) 2726509 ext.111  
Ejeje y salida a Santa Cruz Casilla 08-01-0065

**Títulos.-** Se ingresa, guarda y modifica los títulos.

Administración

- Profesores
- Superaciones Docentes
- Contratos
- Títulos
- Usuarios

**Títulos**

Las entidades se han eliminado con éxito

Nombre  Tipo de Título

Buscar Limpiar Nuevo

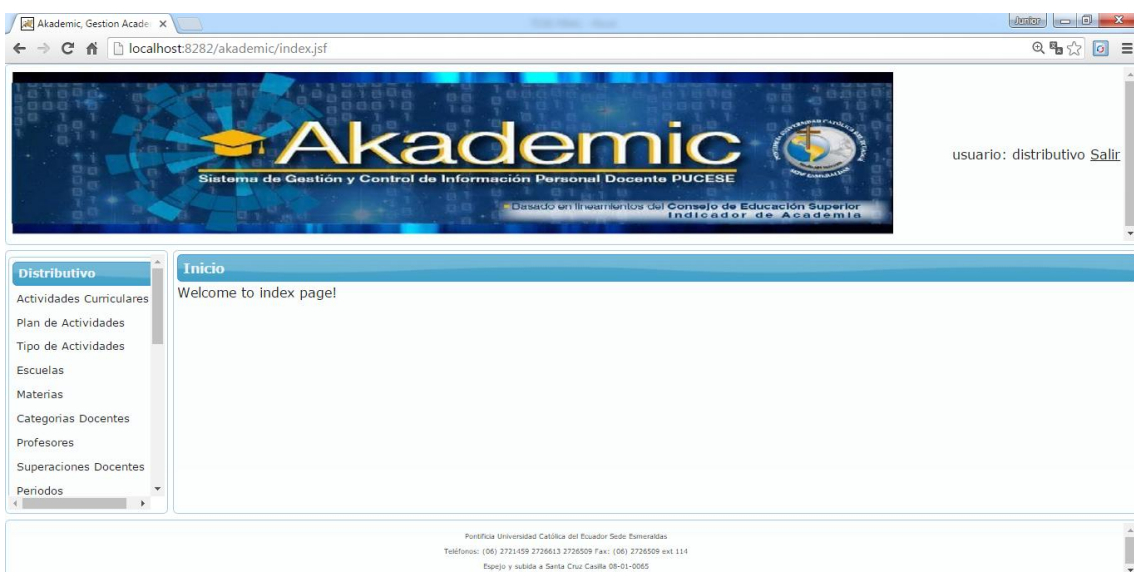
| Nombre                              | Tipo de Título | Acciones  |
|-------------------------------------|----------------|---|
| INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACION | THIRD_LEVEL    | <input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/> |

Portificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas  
Teléfonos: (06) 2721459 2726613 2726509 Fax: (06) 2726509 ext.111  
Ejeje y salida a Santa Cruz Casilla 08-01-0065

**Usuarios.-** se crean los usuarios, lo que permitirá activar los módulos que podrá utilizar.



**Usuario Distributivo (Planificación y Currículo).-** Este usuario se encarga de crear el distributivo de la carga de trabajo de los docentes, como son la horas de clases, horas de vinculación, horas de gestión y la horas de investigación según su contrato laboral, el cual puede ser tiempo completo (TC), medio tiempo (MT) y tiempo parcial (TP)



**Actividades Curriculares.-** Se ingresa, guarda y modifica el tipo de actividad se le asigna al docente ya sea de clases, administración, seguimiento a graduados, etc.



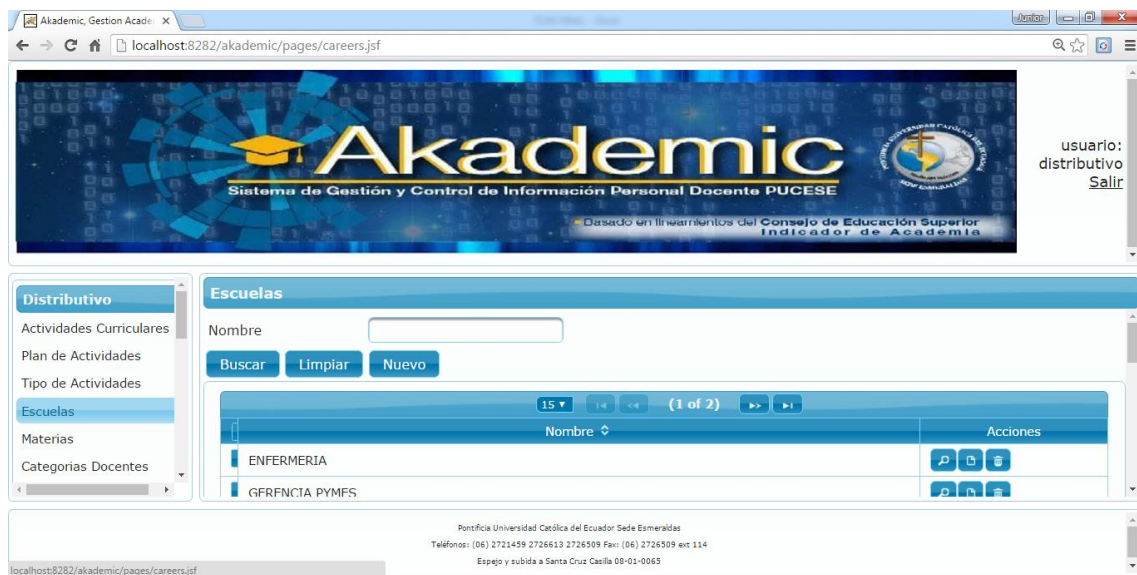
**Plan de Actividades.-** Se ingresa, guarda y modifica la naturaleza de la actividad, el periodo, la cantidad de horas que le corresponde a cada docente.



**Tipo de Actividades.-** Se ingresa, guarda y modifica el tipo de actividad y la razón de la misma, como son Docencia, Vinculación, Gestión, Investigación.



**Escuelas.-** se ingresa, guarda y modifica cada una de las escuelas o carreras con las que cuenta la PUCESE.



**Materias.-** Se ingresa, guarda y modifica las materias de cada una de las carreras, su código, número de horas y el nivel al que están asignadas.

usuario: distributivo [Salir](#)

**Materias**

Nombre  Codigo  Credito  de  a

Nivel  de  a

| Escuela        | Codigo | Nombre                               | Credito | Nivel | Horas por Semestre | Acciones  |
|----------------|--------|--------------------------------------|---------|-------|--------------------|---|
| GERENCIA PYMES | CE807  | AUDITORIA DEL COMERCIO INTERNACIONAL | 2       | 8     | 32                 | <input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/> |

Portificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas  
 Telefonos: (06) 2721459 2728613 2728509 Fax: (06) 2726509 ext 1114  
 Espejo y subida a Santa Cruz Cañita 08-01-0065

**Categoría Docente.-** Se ingresa, guarda y modifica la categoría del docente donde se establece si es docente TC, MT o TP.

usuario: distributivo [Salir](#)

**Categorías Docente**

Nombre  Descripción

| Nombre | Descripcion | Acciones  |
|--------|-------------|---|
| GRADO  | GRADO       | <input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/> |

Otras Acciones

Portificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas  
 Telefonos: (06) 2721459 2728613 2728509 Fax: (06) 2726509 ext 1114  
 Espejo y subida a Santa Cruz Cañita 08-01-0065

**Períodos.-** Se ingresa, guarda y modifica los periodos de clases (semestres)

usuario: distributivo [Salir](#)

**Períodos**

Nombre  Fecha de Inicio desde  hasta

Fecha Fin desde  hasta

[Buscar](#) [Limpiar](#) [Nuevo](#)

| Nombre  | Fecha de Inicio       | Fecha Fin             | Acciones  |
|---------|-----------------------|-----------------------|---|
| 2016-I  | 2016-04-07 00:00:00.0 | 2016-04-20 00:00:00.0 | <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> |
| 2015-II | 2016-02-28 00:00:00.0 | 2015-09-01 00:00:00.0 | <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> |

15 (1 of 1)

Porteficia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas  
Teléfonos: (06) 2721459 2728613 2728509 Fax: (06) 2728509 ext. 114  
Espejo y subida a Santa Cruz Cañilla 08-01-0065

**Usuario consultor (Evaluación y Acreditación, Directores de escuelas y responsables de acreditación).-** Este tendrá acceso a toda la información académica y personal de los docentes en modo consulta, podrá generar reportes, exportarlos en formato pdf y excel e imprimirlos para respaldar como evidencia y cumplir con el proceso de acreditación de carreras.

usuario: Consultor [Salir](#)

**Reportes**

Indicadores  
Distributivo  
Profesores x Asignaturas  
Materias por Carreras  
Escuelas  
Materias  
Categorías Docentes  
Profesores


**Profesores por Asignaturas**


| Carrera           | Nombre | Nivel | Codigo | Materia | Creditos | Inicio-Fin | Cedula | Titulo | Tipo de Docente | Genero | Horas al Mes |
|-------------------|--------|-------|--------|---------|----------|------------|--------|--------|-----------------|--------|--------------|
| No records found. |        |       |        |         |          |            |        |        |                 |        |              |

**Exportar PDF and Excel**

Porteficia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas  
Teléfonos: (06) 2721459 2728613 2728509 Fax: (06) 2728509 ext. 114  
Espejo y subida a Santa Cruz Cañilla 08-01-0065

Al hacer clic en cualquiera de las opciones de reportes se visualizará la información que contenga, por ejemplo: el reporte Profesores por asignatura, muestra distribución de docencia, vinculación, gestión e investigación de los docentes, el cual es enviado a RRHH para fines pertinentes.

Cada uno de los formularios posee un grupo posee botones de nuevo, limpiar y buscar  los cuales permitirán gestionar al información que se maneja en el sistema.

En las visualizaciones existe una columna de Acciones  la cual contiene las acciones de ver, editar y eliminar información.

Anexo 7.

**AUTORIZACIÓN DEL PRORRECTOR PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA AKADEMIC**



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

SEDE ESMERALDAS

direccion.sistemas@pucese.edu.ec  
Ext. 121

ESCUELA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

MEMORANDO No. 017

PARA : LIC. AITOR URBINA GARCÍA DE VICUÑA-Pro Rector  
DE : MGT. XAVIER QUINÓNEZ KU- Director Escuela Sistemas y Computación  
ASUNTO : Solicitando autorización tema de tesis  
FECHA : Esmeraldas, 04 de enero de 2016

La estudiante Denisse Simisterra Caicedo, está desarrollando la tesis "Sistema de Control y Gestión de la Información del Personal de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas", por lo que solicita la respectiva autorización para que en departamento de TISc se le proporcionen Copias o Vistas de la Base de Datos que contenga la información personal y académica de los docentes que laboran en la PUCESE.

Atentamente,

MGT. XAVIER QUINÓNEZ KU  
Director



Escuela de  
Sistemas y  
Computación

Autorizado 3/FEB/2016



RECIBIDO

Pro-Rectorado

FECHA 28/01/16 HORA 16:02

## Anexo 8

# INFORME INSTITUCIONAL DEL PROCESO DE ACREDITACIÓN DE CARRERAS

|   |  |              |
|---|--|--------------|
|  | MANUAL DE PROCEDIMIENTOS<br>PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR<br>SEDE ESMERALDAS |              |
| <b>CODIGO:</b><br>GES-05  | Autoevaluación y Evaluación de Carreras y Programas  |              |
| Edición No. 01  |  | Pág. 1 de 12 |

### 1. PROPÓSITO

Asegurar la calidad de cada carrera y programa en los procesos de educación superior mediante auditorías.

### 2. ALCANCE

Este proceso aplica programas y carreras de la PUCESE.

### 3. RESPONSABLE DEL PROCESO

Director de Escuela

### 4. DEFINICIONES.


*Carrera.*- Conjunto de actividades educativas conducente al otorgamiento de un grado académico o título profesional de tercer nivel, orientadas a la formación de una disciplina o al ejercicio de una profesión.

*Programa.*- Otras actividades que conllevan al otorgamiento de un grado académico distinto al de tercer nivel.

*CEAACES.*- Consejo de Evaluación Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior, organismo de control que brinda lineamientos de la calidad de la Educación Superior.

*Autoevaluación.*- Análisis que una institución realiza sobre la totalidad de sus actividades institucionales o de una carrera, con amplia participación de sus integrantes a través de un

|                                |                       |
|--------------------------------|-----------------------|
| <b>Responsable del Proceso</b> | <b>Jefe de Unidad</b> |
|                                |                       |
| Fecha:                         | Fecha:                |

|   |   |                     |
|---|---|---------------------|
|  | <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS<br/>PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR<br/>SEDE ESMERALDAS</b> |                     |
| <b>CODIGO:</b><br>GES-05  | Autoevaluación y Evaluación de Carreras y Programas   |                     |
| <b>Edición No. 01</b>   |   | <b>Pág. 2 de 12</b> |

análisis crítico y dialogo reflexivo, para mejorar la eficiencia institucional y calidad académica.

*Modelo de Autoevaluación.*- Método a seguir para realizar el análisis crítico en busca de la mejora institucional.

*Base de datos de autoevaluación.*- Carpetas compartidas, donde se guarda los archivos de toda la información solicitada por el CEAACES.

*Requisitos de información.*- Los requisitos se encuentran en el modelo de evaluación del CEEACES y modelos internos.

*Plan de Mejora.*- Formatos donde se indican las actividades correctivas y preventivas que se implementaran con tiempos de ejecución, responsables y recursos y que deben estar alineados a los planes de la institución.

*Auditoría.*- proceso de verificación de cumplimiento de requisitos.

## 5. POLÍTICAS

- Las evaluaciones de carrera serán basadas a la política de calidad de la PUCESE con el fin de mejorar la excelencia académica y administrativa de la institución.
- Este procesos se realizará cada año excepto por solicitud del CEAACES.
- Los involucrados de proveer información deberán suministrar la información tal como lo solicita el Jefe de Planeación, Evaluación y Acreditación y en las fechas y plazos establecidos.
- Las solicitudes de información por motivos de acreditación son de alta prioridad para la universidad y la información deberá ser remitida de forma inmediata.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b><br><b>PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR</b><br><b>SEDE ESMERALDAS</b> |   |
|   | <b>CODIGO:</b><br>GES-05  | Autoevaluación y Evaluación de Carreras y Programas |
| <b>Edición No. 01</b>   |   | <b>Pág. 3 de 12</b>                                 |

- Si el órgano de control solicita información a un área específica, la misma deberá ser remitida al Jefe de Planeación, Evaluación y Acreditación para el análisis respectivo.

## 6. REQUISITOS

Resoluciones del CES.

Modelo de Acreditación Institucional de Pre/Posgrado emitido por el CEAACES.

Reglamento de Autoevaluación Institucional de Carreras y Programas de las IES.

Reglamento de Régimen Académico.

## 7. INDICADORES

| Nombre  | Cumplimiento de Planes de Mejora   |          |                 |                 |   |                         |
|---|--|----------|-----------------|-----------------|---|-------------------------|
| Descripción   | Mide el cumplimiento de Planes de mejora propuestos por los responsables realizados después de los informes de auditoría |          |                 |                 |   |                         |
| Fórmula   | Frecuencia   | Sentido  | Límite inferior | Límite superior | Responsable de Medición                       | Responsable de Análisis |
| (Planes de mejora ejecutados/Planes de mejora planificados) x 100 | Por Auditoría  | Positivo | 80%             | 90%             | Jefe de Planeación, Evaluación y Acreditación | Pro-Rector              |



**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS  
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
SEDE ESMERALDAS**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>CODIGO:</b><br>GES-05 | Autoevaluación y Evaluación de Carreras y Programas |
| Edición No. 01           |   |
| Pág. 4 de 12             |   |

| Nombre   | Tiempos de acreditación  |                |                        |                        |                                |   |
|--|--|----------------|------------------------|------------------------|--------------------------------|---|
| <b>Descripción</b>                                     | Mide el tiempo en el cuál se demora los involucrados en entregar la información. |                |                        |                        |                                |   |
| <b>Fórmula</b>   | <b>Frecuencia</b>  | <b>Sentido</b> | <b>Límite inferior</b> | <b>Límite superior</b> | <b>Responsable de Medición</b> | <b>Responsable de Análisis</b>                |
| (Fecha de entrega de información – Fecha de solicitud) | Por Auditoría  | Negativo       | 1 días laborales       | 5 días laborales       | Director de Escuela            | Jefe de Planeación, Evaluación y Acreditación |

| Nombre                              | Gastos extras por Acreditación  |                |                        |                        |                                |   |
|-------------------------------------|---|----------------|------------------------|------------------------|--------------------------------|---|
| <b>Descripción</b>                  | Mide el monto de gastos extras para cumplir con el proceso de acreditación. |                |                        |                        |                                |   |
| <b>Fórmula</b>                      | <b>Frecuencia</b>   | <b>Sentido</b> | <b>Límite inferior</b> | <b>Límite superior</b> | <b>Responsable de Medición</b> | <b>Responsable de Análisis</b>                |
| $\Sigma$ (Monto de recursos extras) | Por auditoría   | Negativo       | Por definir            | Por definir            | Director de Escuela            | Jefe de Planeación, Evaluación y Acreditación |



**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS  
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
SEDE ESMERALDAS**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>CODIGO:</b><br>GES-05 | Autoevaluación y Evaluación de Carreras y Programas |
| <b>Edición No. 01</b>    |   |
| <b>Pág. 5 de 12</b>      |   |

| Nombre  | Porcentaje de carreras y programas aprobados                         |          |                 |                 |   |                         |
|---|--|----------|-----------------|-----------------|---|-------------------------|
| Descripción   | Mide el porcentaje de carreras y programas aprobados por el CEAACES. |          |                 |                 |   |                         |
| Fórmula   | Frecuencia   | Sentido  | Límite inferior | Límite superior | Responsable de Medición                       | Responsable de Análisis |
| (Carreras y Programas aprobados/ Total de Carreras y posgrados) x 100 | Por auditoría  | Negativo | 99%             | 100%            | Jefe de Planeación, Evaluación y Acreditación | Pro-Rector              |

**8. DOCUMENTOS**

| Nombre   |
|--|
| Ley Orgánica de Educación Superior.  |
| Resoluciones del CES.  |
| Reglamento de Autoevaluación Institucional de Carreras y Programas de las IES. |
| Modelos del CEAACES.   |
| Reglamento de régimen académico.   |
| Correo electrónico informando inicio de autoevaluación                         |



**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS  
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
SEDE ESMERALDAS**

**CODIGO:**  
GES-05

Autoevaluación y Evaluación de Carreras y Programas

Edición No. 01

Pág. 6 de 12

**9. REGISTROS**

| Código | Nombre  | Formato             | Retención  | Disposición       |
|--------|---|---------------------|------------|-------------------|
|        | Convocatoria                                  | Físico y<br>Digital | 5 años     | Eliminar          |
|        | Acta de Reunión                               | Físico y<br>Digital | 5 años     | Eliminar          |
|        | Instrumentos de evaluación                    | Físico y<br>Digital | 5 años     | Eliminar          |
|        | Modelo de Autoevaluación                      | Físico y<br>Digital | 5 años     | Eliminar          |
|        | Requisitos                                    | Físico y<br>Digital | 5 años     | Eliminar          |
|        | Base de datos de autoevaluación               | Digital             | Indefinido | Indefinido        |
|        | Plataforma                                    | Digital             | Indefinido | Indefinido        |
|        | CD  | Físico y<br>Digital | 5 años     | Eliminar          |
|        | Resolución del resultado de la Autoevaluación | Físico y<br>Digital | 5 años     | Archivo<br>Pasivo |
|        | Resolución                                    | Físico y            | 5 años     | Archivo           |



**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS  
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
SEDE ESMERALDAS**

**CODIGO:**  
GES-05

Autoevaluación y Evaluación de Carreras y Programas


Edición No. 01

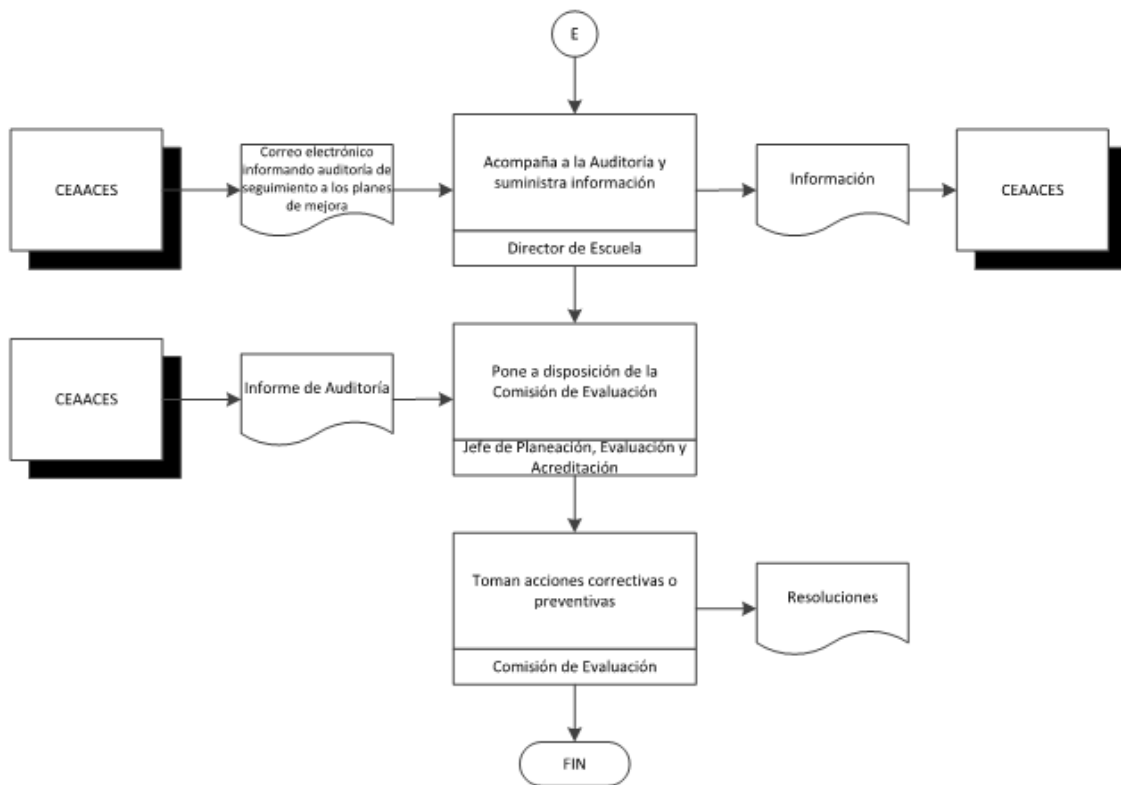
Pág. 7 de 12

|  |                      |          |        |         |
|--|----------------------|----------|--------|---------|
|  |                      | Digital  |        | Pasivo  |
|  | Planes de Mejora     | Físico y | 5 años | Archivo |
|  |                      | Digital  |        | Pasivo  |
|  | Informe de Auditoría | Físico y | 5 años | Archivo |
|  |                      | Digital  |        | Pasivo  |

Anexo 9

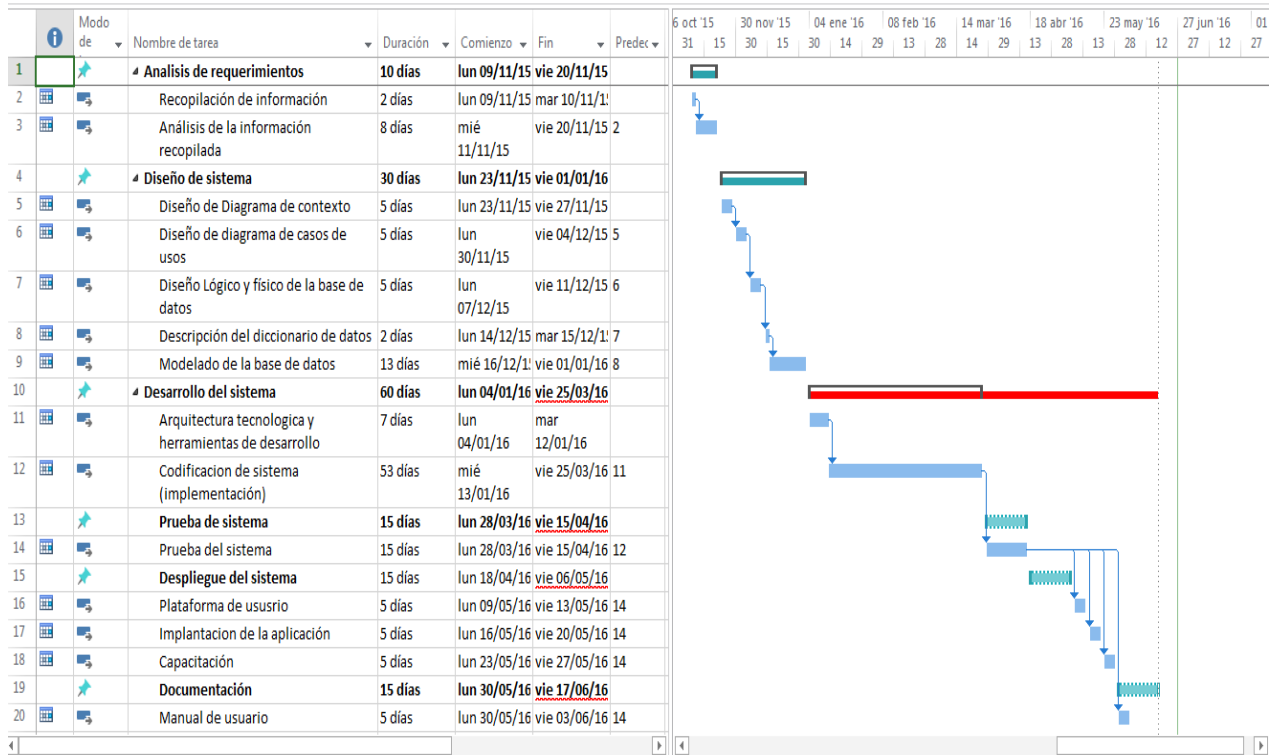
**DIAGRAMA DE PROCESO DE ACREDITACIÓN DE CARRERAS**

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
|  |   | <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b><br><b>PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR</b><br><b>SEDE ESMERALDAS</b> |  |
| CODIGO  | Proceso:  |   |  |
|   | Autoevaluación y Evaluación de Carreras y Programas |   |  |
|   | Edición No. 01                                      | Pág. 12 de 12   |  |



## Anexo 10

### CRONOGRAMA DEL SISTEMA



## Anexo 11

### PRESUPUESTO DEL SISTEMA

| Detalle                               | Nov.        | Dic.        | Enero       | Feb.        | Marzo       | Abril       | Mayo        | Junio        | TOTAL          |
|---------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|----------------|
| <b>1. Recursos Humanos</b>            |             |             |             |             |             |             |             |              |                |
| 1.1 Analista                          | 100         | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 0.00         | 100            |
| 1.2 Diseñador                         | 0.00        | 200         | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 10.00       | 0.00         | 200            |
| 1.3 Desarrollador                     | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 400         | 400         | 0.00        | 0.00        | 50           | 850            |
| <b>Subtotal Recursos Humanos</b>      | <b>100</b>  | <b>200</b>  | <b>0.00</b> | <b>400</b>  | <b>400</b>  | <b>0</b>    | <b>0</b>    | <b>50</b>    | <b>1150</b>    |
| <b>2. Recursos Tecnológicos</b>       |             |             |             |             |             |             |             |              |                |
| 2.1 Apache Tomcat 8                   | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 0.00         | 0.00           |
| Spring Tool Suite                     | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 0.00         | 0.00           |
| Microsoft SQL Server                  | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 0.00         | 0.00           |
| <b>Subtotal Recursos Tecnológicos</b> | <b>0.00</b> | <b>0.00</b> | <b>0.00</b> | <b>0.00</b> | <b>0.00</b> | <b>0.00</b> | <b>0.00</b> | <b>0.00</b>  | <b>0.00</b>    |
| <b>3. Recursos Materiales</b>         |             |             |             |             |             |             |             |              |                |
| 3.3 Empastado del manual de usuario   | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 15           | 15             |
| <b>Subtotal Materiales</b>            | <b>0.00</b> | <b>0.00</b> | <b>0.00</b> | <b>0.00</b> | <b>0.00</b> | <b>0.00</b> | <b>0.00</b> | <b>15</b>    | <b>15</b>      |
| <b>Subtotal Global</b>                | <b>100</b>  | <b>200</b>  | <b>0.00</b> | <b>400</b>  | <b>400</b>  | <b>0.00</b> | <b>0.00</b> | <b>65</b>    | <b>1165</b>    |
| <b>15% IMPREVISTOS</b>                | 15          | 30          | 0.00        | 60          | 60          | 0.00        | 0.00        | 9.75         | 174.75         |
| <b>TOTAL</b>                          | <b>115</b>  | <b>230</b>  | <b>0.00</b> | <b>460</b>  | <b>460</b>  | <b>0.00</b> | <b>0.00</b> | <b>74.75</b> | <b>1339.75</b> |