

**UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN**  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
E. P. de Ingeniería de Sistemas



*Una Institución Adventista*

**Sistema de Información SICPE para la evaluación continua del logro del perfil del egresado de la carrera de Ingeniería de Sistemas**

Por:  
Ian Dany Cruz Antazú

Asesor:  
Mg. Saboya Rios Nemias

Lima, marzo de 2017

## Referencia

### Estilo APA

CRUZ, I D, 2016. *Sistema de Información SICPE para la evaluación continua del logro del perfil del egresado de la carrera de Ingeniería de Sistemas* (Tesis de Pregrado), Universidad Peruana Unión, Lima, Perú.

### Estilo IEEE

[1] I D, CRUZ, “Sistema de Información SICPE para la evaluación continua del logro del perfil del egresado de la carrera de Ingeniería de Sistemas”. Tesis de Pregrado, Universidad Peruana Unión, Lima, Perú, noviembre 2016.

Ficha calcográfica elaborada por el Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI) de la UPeU.

AUTOR: Ian Dany Cruz Antazú TITULO: Sistema de Información SICPE para la evaluación continua del logro del perfil del egresado de la carrera de Ingeniería de Sistemas PUBLICACIÓN: Lima 2017 DESCRIPCIÓN: 115 hojas: Ilustraciones, figuras, tablas, anexos. NOTA: Tesis(Ing.)- Universidad Peruana Unión, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, EP de Ingeniería de Sistemas ASESOR: Mg. Nemias Saboya Rios TERMINOS CLAVE: Sistema de información, Evaluación, Perfil del egresado, competencias.
---

## DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA DEL INFORME DE TESIS

Yo, Mg. Nemias Saboya Rios, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

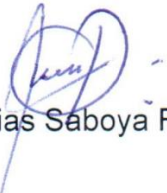
Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que el presente informe de investigación titulado: “**Sistema de Información SICPE para la evaluación continua del logro del perfil del egresado de la carrera de Ingeniería de Sistemas**” constituye la memoria que presenta el Bachiller Ian Dany Cruz Antazú para aspirar al título de Profesional de Ingeniero de Sistemas, cuya tesis ha sido realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente declaración en Lima a los 28 días del mes de diciembre del año 2017.



Nemias Saboya Rios

Sistema de Información SICPE para la evaluación continua del logro  
del perfil del egresado de la carrera de Ingeniería de Sistemas

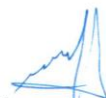
## TESIS

Presentada para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas

### JURADO CALIFICADOR



Dra. Erika Inés Acuña Salinas  
**Presidenta**



Mg. Omar Leonel Loaiza Jara  
**Secretario**



Mg. Jorge Alejandro Sánchez Garcés  
**Vocal**



Ing. Benjamín David Reyha Barreto  
**Vocal**



Mg. Nemias Saboya Rios  
**Asesor**

Lima, 19 abril de 2017

## **Dedicatoria**

A Dios por darme la vida y los conocimientos para elaborar esta Tesis, asimismo a mis padres Anselmo y Josefa quienes me han acompañado durante estos largo años de vida universitaria, apoyándome, aconsejándome y brindándome su incondicional afecto.

## **Agradecimiento**

Agradezco infinitamente en primer lugar a mi Dios y Señor;

A mi familia, que me dieron palabras de ánimo y apoyo incondicional durante todo el periodo de mis estudios y en la elaboración de este trabajo de investigación.

Asimismo, agradezco de manera especial al Mg. Nemias Saboya Ríos, quien me asesoró de forma incondicional en el desarrollo y culminación de ésta investigación, a mis amigos Jhamer Rodríguez De La Cruz y Obrian Quinto Velarde, por haber contribuido con sus conocimientos en la elaboración del sistema.

A la escuela profesional de Ingeniería de Sistemas, quien me albergó durante los años de estudio y me proporcionó las herramientas, conocimientos y valores para ser un profesional de éxito.

## Índice general

1. CAPITULO I. EL PROBLEMA .....	17
1.1. Identificación del problema .....	17
1.1.1. Planteamiento del problema.....	17
1.1.2. Formulación del problema .....	19
1.2. Objetivos de la investigación.....	19
1.2.1. Objetivo General.....	19
1.2.2. Objetivos específicos.....	19
1.3. Hipótesis: .....	20
1.3.1. Hipótesis general.....	20
1.3.2. Hipótesis específicas.....	20
1.4. Operacionalización de variables .....	20
1.4.1. Variables dependiente e independiente. ....	20
1.4.2. Definición operacional de las variables. ....	21
1.5. Matriz de Consistencia.....	22
1.6. Justificación .....	23
1.7. Alcances de la investigación.....	24
1.8. Limitaciones de la investigación.....	24
2. CAPITULO II: MARCO TEÓRICO .....	25
2.1. Antecedentes .....	25
2.2. Marco conceptual.....	27
2.2.1. Sistemas de Información .....	27
2.2.2. Perfil de Egreso .....	32
2.3. Base Teóricas.....	33
2.3.1. Extreme programming. (Programación extrema - XP).....	33
2.3.2. SCRUM .....	33
2.3.3. Rational Unified Process (RUP) .....	34
2.3.4. Metodología OpenUp .....	34
2.3.5. OpenUP.....	35
2.3.6. Cuadro comparativo de las metodologías ágiles .....	40
2.3.7. Competencias.....	41
2.3.8. Sistema de Evaluación Continua.....	43
2.3.9. Las evaluaciones.....	48
2.3.10. Proceso de calificación del estudiante en el SICPE .....	48

2.4.	Situación actual.....	50
3.	CAPITULO III: MATERIALES Y MÉTODOS.....	51
3.1.	Materiales .....	51
3.2.	Herramientas Tecnológicas .....	52
3.2.1.	Framework de desarrollo .....	52
3.2.2.	Lenguaje de programación.....	53
3.2.3.	Base de Datos.....	54
3.2.4.	Otras herramientas.....	54
3.3.	Pruebas.....	55
3.3.1.	Estrategia de pruebas .....	55
3.4.	Métodos .....	56
3.4.1.	Metodología para el desarrollo del sistema .....	56
3.4.2.	Nivel de investigación.....	59
3.4.3.	Tipo de investigación.....	60
3.4.4.	Enfoque de la investigación.....	60
3.4.5.	Dominio de investigación.....	61
3.4.6.	Método de intervención tecnológica .....	61
	(Fuente propia) .....	62
3.4.7.	Población y muestra .....	62
3.4.8.	Tratamiento de la información. ....	62
3.5.	Identificación de Requerimientos .....	63
3.5.1.	Requerimientos funcionales .....	63
3.5.2.	Consideraciones sobre el sistema.....	65
3.6.	Análisis de la solución.....	66
3.6.1.	Identificación de las necesidades del cliente .....	66
3.6.2.	Análisis costo – beneficio .....	67
3.6.3.	Restricciones de costo y tiempo .....	67
3.6.4.	Paquetes del sistema SICPE .....	67
4.	CAPITULO IV: INGENIERÍA DE LA PROPUESTA .....	69
4.1.	Esquematización del proceso del sistema SICPE .....	69
4.1.1.	Proceso de evaluación .....	70
4.1.2.	Representación de la arquitectura SICPE .....	74
4.1.3.	Diagrama de base de datos .....	80
4.1.4.	Diagrama de secuencia.....	81
4.2.	Diseño de interfaz grafica .....	83



4.3.	Prototipos.....	84
4.3.1.	Sistema SICPE.....	85
4.3.2.	Módulo 1: Gestión curricular SICPE .....	85
4.3.3.	Módulo 2: Evaluaciones SICPE.....	88
4.3.4.	Módulo 3: Reportes estadísticos .....	90
4.3.5.	Administración del Sistema SICPE.....	92
5.	CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	96
5.1.	Conclusiones .....	96
5.2.	Recomendaciones .....	97

## Índice de tablas

Tabla 1. Matriz de consistencia SICPE .....	22
Tabla 2 Tabla comparativa de las metodologías ágiles .....	40
Tabla 3 Lista de competencias genéricas .....	42
Tabla 4 Mapa de competencias de la EP Ingeniería de Sistemas .....	44
Tabla 5 Costo de RR. HH del proyecto .....	52
Tabla 6 Plan de Iteraciones del proyecto .....	59
Tabla 7 Fases y actividades en la elaboración del sistema SICPE .....	62
Tabla 8 Requerimientos funcionales del sistema .....	63
Tabla 9 Criterio de Dificultad y Prioridad de los módulos del sistema .....	64
Tabla 10 Plan de Estudios de la EP Ingeniería de Sistemas .....	106

## Índice de figuras

Figura 1. Modelo de proceso de un sistema de información (Ayala, 2006).....	27
Figura 2. Ciclo de desarrollo de sistemas de información (Ayala, 2006).....	28
Figura 3. Capas OpenUp: Micro-elemento, Ciclo de vida de Iteración y del Proyecto (OpenUp) .....	35
Figura 4. Principios de OpenUp (Ríos et al., 2013) .....	36
Figura 5. Elementos de OpenUp (Ríos et al., 2013) .....	36
Figura 6: Ciclo de Vida de OpenUp (OpenUp).....	37
Figura 7. Fases de OpenUP (Ríos et al., 2013).....	37
Figura 8. Prácticas de OpenUP(Ríos et al., 2013).....	38
Figura 9. Rol del Analista .....	38
Figura 10. Rol del Arquitecto .....	39
Figura 11 Rol desarrollador .....	39
Figura 12. Rol del Líder del Proyecto .....	39
Figura 13. Rol del Probador .....	40
Figura 14. Proceso de calificación del estudiante (Elena,2009).....	48
Figura 15. Calificación de evaluación práctica según criterios.....	49
Figura 16. Diagrama de flujo de desarrollo del proyecto SICPE (Fuente propia) .....	58
Figura 17. Proceso de Investigación (Sampieri, 2010) .....	61
Figura 18. Actores del sistema .....	65
Figura 19. Diagrama de casos de uso del sistema .....	67
Figura 20. Diagrama de paquetes del sistema .....	68
Figura 21. Arquitectura de la solución sistema SICPE (Fuente propia).....	69
Figura 22. Esquematización del proceso de Evaluación del perfil de Egreso (Fuente propia).....	70
Figura 23. Escala de calificación para el logro del Perfil de Egreso (Fuente propia)....	70
Figura 24. Reporte final del estudiante .....	71
Figura 25. Proceso de evaluación del estudiante en el sistema SICPE (Fuente propia) .....	73
Figura 26: Arquitectura del Sistema SICPE (Fuente propia).....	74
Figura 27. Modelo de Arqitetura de tres capas (Fuente propia) .....	75
Figura 28. Modelo vista controlador (Fuente propia) .....	76
Figura 29. Diagrama de actividades del sistema SICPE (Fuente propia).....	76
Figura 30. Arquitectura del caso de uso del negocio .....	77
Figura 31. Arquitectura de caso de uso .....	77
Figura 32.Gestión de curricular SICPE.....	78
Figura 33. Gestión de la evaluación del desempeño .....	78
Figura 34. Procesos de reportes estadísticos.....	79
Figura 35. Diagrama de la base de datos del sistema SICPE .....	80
Figura 36. Diagrama de secuencia del proceso de asignar competencias al perfil de egreso.....	81
Figura 37 . Diagrama de secuencia del proceso de asignar competencias a los cursos. ....	81
Figura 38. Diagrama de secuencia del proceso de crear y registrar las evaluaciones por competencias.....	82
Figura 39. Diagrama de secuencia del proceso de asignar notas a las preguntas de las evaluaciones. ....	82

Figura 40. Diagrama de secuencia de reportes estadísticos de las evaluaciones de competencias por perfil de egreso.....	83
Figura 41. Patrón del diseño gráfico del sistema SICPE .....	83
Figura 42. Diseño de la Interfaz gráfica del sistema SICPE (Fuente propia) .....	84
Figura 43. Matriz Área Curricular SICPE .....	85
Figura 44. Gestión de competencias en el sistema SICPE.....	86
Figura 45. Registro de los Planes Académico .....	86
Figura 46. Plan Académico .....	87
Figura 47. Registro de los perfiles de egreso .....	87
Figura 48 Registro de las evaluaciones por plan académico .....	88
Figura 49: creación de preguntas por curso .....	88
Figura 50. Proceso de evaluación teórica.....	89
Figura 51. Guía para la evaluación práctica .....	90
Figura 52. Criterios de evaluación practica.....	90
Figura 53. Reporte general del Logro del Perfil de Egreso .....	91
Figura 54. Reporte estadístico por plan académico.....	91
Figura 55. Reporte de los estudiantes que llegaron a nivel de logro destacado .....	92
Figura 56. Login del sistema SICPE .....	93
Figura 57. Administración del sistema SICPE .....	93
Figura 58. Usuarios del sistema SICPE.....	94
Figura 59. Roles del sistema SICPE .....	94
Figura 60. Recursos del Sistema SICPE .....	95
Figura 61. Privilegios del sistema SICPE .....	95
Figura 62. Organigrama de la EP Ingeniería de Sistemas (Fuente propia).....	103
Figura 63 . Malla Curricular de la EP Ingeniería de Sistemas (EP Ingeniería de sistemas, UPeU) .....	109
Figura 64. Matriz del sistema SICPE.....	110

## **ANEXOS**

ANEXO 1. Diagnostico situacional .....	103
ANEXO 2. Perfil del Egresado .....	105
ANEXO 3. Plan de Estudio .....	106
ANEXO 4. MATRIZ CURRICULAR SICPE .....	110
ANEXO 5. Plan del Proyecto SICPE .....	111

## **Símbolos Usados**

**SICPE:** Sistema de Información para la evaluación Continua del logro del perfil del egresado

**OPENUP.** Open Unified Process

**RUP:** Rational Unified Process

**XP:** Extreme Programming

**UML:** Lenguaje unificado de modelado

**SAAS:** Software as a Service (Software como un Servicio)

**DAO:** Objeto de Acceso a Datos

**CRUD:** Crear, Leer, Actualizar y Borrar

## RESUMEN

El propósito de la investigación consistió en desarrollar un sistema de información para la evaluación continua del logro del perfil del egresado (SICPE), que permitió a la Escuela de Ingeniería de Sistemas obtener información sobre el cumplimiento de las competencias en los estudiantes durante el periodo de estudio, y para evidenciar el logro del perfil de egreso. El tipo de investigación es de tipo tecnológico experimental. El sistema de información SICPE combina diferentes tipos de actividades organizadas en torno a los procesos y procedimientos pedagógicos que se debe realizar para la evaluación del cumplimiento del perfil de egresado y a su vez se dividió en tres módulos o bloques, dirigidas a obtener evidencias que servirá como modelo para monitorear el alcance de las competencias y habilidades del estudiante. La metodología de desarrollo en el proyecto fue el Open UP, usando herramientas de software, el Framework Kumbia PHP y con el manejador de la base de datos MYSQL Server.

Los resultados de este estudio demostraron que SICPE facilita la gestión en la evaluación continua de las competencias del perfil del egresado de manera progresiva y a su vez con los resultados de logro de las competencias de los estudiantes del último año. Por otro lado, los usuarios que intervienen en el proceso, tienen el control y el seguimiento de las actividades, asimismo el sistema otorga reportes a tiempo real durante y después de la evaluación de las competencias, facilitando de esta manera la toma de decisiones de la dirección.

**Palabras clave:** Sistema de información, Evaluación, Perfil del egresado, competencias.

## **Abstract**

The purpose of the research was to develop an information system for the continuous evaluation of the achievement of the profile of the graduate (SICPE), which allowed the School of Systems Engineering to obtain information on the fulfillment of competencies in students during the period of study, and to demonstrate the achievement of the graduation profile. The type of research is experimental technological type. The SICPE information system combines different types of activities organized around the pedagogical processes and procedures that must be carried out to assess the fulfillment of the graduate profile and in turn was divided into three modules or blocks, aimed at obtaining evidence that will serve as model to monitor the scope of the student's skills and abilities. The development methodology in the project was Open UP, using software tools, the Kumbia PHP Framework and with the MYSQL Server database manager.

The results of this study showed that SICPE facilitates the management in the continuous evaluation of the competences of the profile of the graduate in a progressive manner and in turn with the results of achievement of the competencies of the students of the last year. On the other hand, the users involved in the process have control and follow-up of the activities, and the system also provides real-time reports during and after the evaluation of the competences, thus facilitating the decision making of the address.

**Keywords:** Information system, Evaluation, Profile of the graduate, competences.



## Introducción

Actualmente las tecnologías de información como herramienta, son factores claves y determinantes para la mejora continua en las actividades de diversos sectores, tales como la educación, minería, turismo y entre otras. Hoy en día los Sistemas de Información apoyados en herramientas informáticas están alcanzando una intensidad mayor a tal punto de remplazar los formatos tradicionales. (Romero & Pow Sang, 2012)

Los sistemas de información están diseñados para apoyar niveles específicos entre si dentro de la organización, la información generada por unos, es la base para otros, por lo tanto, es importante la buena comunicación y relación entre ellos para que los “flujos informáticos no se rompan y lleguen donde fuera necesario” (Rodriguez Rodrigues & Daureo Campillo, 2003)

(Duménigo, 2012) Menciona que los sistemas de Información (SI) son elementos que están conectados con el objetivo de atender las necesidades de una organización y fortalecer la información y conocimientos que estas originan para tomar buenas decisiones y acciones. En la actualidad, las universidades están requiriendo sistemas de información que permitan facilitar el trabajo y contribuyan con la calidad académica en función a los mismos, establecidos por el SINEACE, ante esta necesidad diversos procesos educativos vienen siendo automatizados para alcanzar el logro de estándares establecidos en el rubro educativo. Como parte de dichos estándares se encuentra la evaluación progresiva del logro de las competencias del perfil del egreso en los estudiantes universitarios.

En este proyecto de investigación se desarrollará un sistema de información que permitirá llevar a cabo el control, monitoreo y gestión del cumplimiento del perfil de egreso a través de una evaluación continua a los estudiantes de la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Peruana Unión.

Este estudio se ha dividido en cinco capítulos, además de las conclusiones y recomendaciones.

En el Capítulo I se presenta las definiciones de la investigación como; el problema, los objetivos, las hipótesis, la operacionalización de las variables, la

matriz de consistencia, la justificación, alcance de la investigación y limitaciones de la investigación.

En el Capítulo II se presentan los conceptos relacionados al sistema de información y el Marco Teórico que describen los antecedentes para esta investigación desde el contexto del Sistema de Información.

En el capítulo III se presentan los materiales y la metodología del desarrollo de la investigación, requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, arquitectura de la solución, análisis de la solución, diseño de la interfaz gráfica y los prototipos.

En el Capítulo IV se presentan los procesos de construcción del sistema, aplicando la ingeniería de la propuesta, donde se visualiza toda la información de la metodología Open Up, el framework utilizado, el lenguaje de programación, la base de datos y las pruebas del sistema.

Capítulo V se presentan los resultados finales, las conclusiones y las recomendaciones de la investigación.

## **CAPITULO I. EL PROBLEMA**

### **1.1. Identificación del problema**

#### **1.1.1. Planteamiento del problema**

Las universidades actualmente están tomando medidas debido a la expansión de la oferta educativa originada por los cambios que exige el sistema educativo a nivel mundial. Como consecuencias estas han adoptado sistemas para medir y evaluar el impacto de sus carreras; entre ellos sobresale la utilización de los sistemas informáticos que administran y evalúan de manera efectiva la información para tomar decisiones. Otro punto importante según (Salas Durazo, 2013) es que las universidades han alineado sus actividades académicas y de gestión a la atención de necesidades específicas, prueba de ello es la inserción de aspecto como la acreditación de organismos externos, la certificación de sus procesos administrativos y la capacitación integral de los involucrados (estudiantes, docentes y administradores)

Por otro lado, los países desarrollados como Canadá, Estados Unidos y Europa, tienen sistemas bien establecidos, con una larga experiencia en cuanto a calidad y mejora continua. Si bien presentan diferencias organizativas, sus principios y objetivos son básicamente los mismos y su aplicación ha mostrado ser efectivo. En el caso de los países de América Latina, aunque su experiencia no es significativa, se aprecia un alto grado de aprobación en cuanto a la importancia y urgencia de establecer sistemas de evaluación efectivos en los sistemas de educación superior. Este consenso es compartido por las autoridades y medios académicos, organismos gubernamentales y público en general (Centro Interuniversitario de Desarrollo CINDA, 1993)

En el Perú desde el año 2009 a través del Sistema Nacional de Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa [SINEACE] promueve a que las universidades tanto públicas como privadas demuestren la calidad del servicio que prestan, a través del cumplimiento de estándares establecidos en un modelo de calidad; dicho modelo fue mejorado en diversas versiones que actualmente

se encuentra en vigencia el modelo que cuenta con 34 estándares aprobado con la Resolución N° 175-2016 – SINEACE-CDAH-P.

El modelo vigente se centra en la evaluación progresiva de los estudiantes con el objeto de reconocer debilidades para ir fortaleciendo durante su formación académica, ante esta necesidad la carrera debe contar con un sistema informático de evaluación que permita evidenciar el cumplimiento de las competencias del perfil de egreso durante el tiempo que se requiera. De acuerdo con Martinic (2012) citado por (Cervantes Trejo, 2015) menciona que gran parte de los sistemas de evaluación está organizada con el objetivo de proveer de información a los actores principales del sistema educativo para que estos obtengan la facilidad de información y puedan tomar buenas decisiones.

La carrera Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Peruana Unión en la actualidad se encuentra acredita y reconocida por el SINEACE, esto implica que debe consolidar sus procesos, buscar la mejora continua y fortalecer la cultura de evaluación progresiva para el logro de las competencias en los estudiantes.

Esta cultura de evaluación implica el diseño de instrumentos, especificación de procedimientos, formulación de protocolos de evaluación, política y normativa. Sin embargo, este proceso se complica cuando se lo ejecuta para un grupo de estudiantes, debido a que el procesamiento masivo de puede generar errores en quienes accionan el proceso, ocasionando retrasos, demora y resultados incoherentes; asimismo los administradores de la escuela tienen un limitado conocimiento de evaluación de competencias y pedagogía por la característica de la carrera, y muchos de ellos exceden de su carga laboral y cuentan con un limitado tiempo que les imposibilita involucrarse en los procesos de evaluación.

Todo esto trae como consecuencia que la escuela profesional no cuente con información a tiempo real y con resultados objetivos que contribuya de manera favorable al currículo de la carrera.

## **1.1.2. Formulación del problema**

### **1.1.2.1. *Problema General***

¿En qué medida el sistema de información “SICPE” permite en la evaluación continua el logro del perfil del egresado de la carrera de Ingeniería de Sistemas?

### **1.1.2.2. *Problemas específicos***

1. ¿En qué medida el sistema de información “SICPE” permite Gestionar las competencias del perfil del egresado de la carrera de Ingeniería de Sistemas?
2. ¿En qué medida el sistema de información “SICPE” permite Gestionar la evaluación de las competencias de la carrera de Ingeniería de Sistemas?
3. ¿En qué medida el sistema de información “SICPE” permite Generar informes y reportes de la evaluación de las competencias para el logro del perfil del egresado de la carrera de Ingeniería de Sistemas?

## **1.2. Objetivos de la investigación**

### **1.2.1. Objetivo General.**

Determinar la efectividad del Sistema de Información para la evaluación continua del logro del perfil del egresado (SICPE) en la carrera de Ingeniería de Sistemas

### **1.2.2. Objetivos específicos.**

- Gestionar las competencias del perfil del egresado de la carrera de Ingeniería de sistema a través del sistema de información SICPE
- Gestionar los criterios de evaluación de las competencias de la carrera de ingeniería a través del sistema SICPE

- Generar informes y reportes de criterios de evaluación de las competencias para el logro del perfil del egresado de la carrera de Ingeniería de sistemas a través de sistema de información SICPE.

### **1.3. Hipótesis:**

#### **1.3.1. Hipótesis general.**

El sistema de información “SICPE” será efectivo en la evaluación continua de logro del perfil del egresado de la Escuela profesional de Ingeniería de sistemas.

#### **1.3.2. Hipótesis específicas.**

- El sistema de información “SICPE” será efectivo en la Gestión de las competencias del perfil del egresado de la carrera de Ingeniería de Sistemas
- El sistema de información “SICPE” será efectivo en la gestión los criterios de evaluación continua de las competencias de la carrera de Ingeniería de Sistemas.
- El sistema de información “SICPE” será efectivo en generar informes y reportes estadísticos en la evaluación continua de las competencias para el logro del perfil del egresado de la carrera de Ingeniería de Sistemas.

### **1.4. Operacionalización de variables**

#### **1.4.1. Variables dependiente e independiente.**

- La variable dependiente es la EVALUACIÓN CONTINUA DEL LOGRO DEL PERFIL DEL EGRESADO
- La variable independiente el SISTEMA DE INFORMACION “SICPE”

#### **1.4.2. Definición operacional de las variables.**

- **Evaluación continua del logro del perfil del egresado**

La evaluación continua del logro del perfil del egresado es un sistema que utiliza mecanismos (estrategias, instrumentos y procedimientos) para evidenciar el progreso del cumplimiento de las competencias dadas por la escuela profesional e identificar las debilidades que los estudiantes presentan durante el periodo académico(Tuning, 2012)

- **Sistema de información**

Son conjuntos de datos interrelacionados que interactúan entre sí, para lograr un fin determinado y están enfocados en la administración de información que ayudan a la toma de decisiones.

El hardware, el software, el personal, los procedimientos y los datos se combinan para crear un sistema de información. EL termino de sistema de información es una referencia general de un sistema computarizado, según (LONG y LONG 2006) citado por (Millones, 2012)

## 1.5. Matriz de Consistencia

Tabla 1. Matriz de consistencia SICPE

VARIABLE	PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	METODOLOGIA	Instrumento/ cuestionario
<b>Dependiente</b>	<p>¿En qué medida el sistema de información “SICPE” permite la evaluación continua el logro del perfil del egresado de la carrera de Ingeniería de Sistemas?</p> <p>Problemas específicos</p>	<p>Evaluar de manera continua el logro del perfil del egresado de la carrera de Ingeniería de Sistemas a través del sistema de información SIPEC</p>	<p>El sistema de información “SICPE” será efectivo en la evaluación continua de logro del perfil del egresado de la Escuela profesional de Ingeniería de sistemas.</p>	<p>Tipo de investigación: Tecnológico y experimental.</p>	<p><b>Evaluación:</b> Competencias</p>
Evaluación Continua del Logro del Perfil del Egresado				<p>Muestra: estudiantes de la Escuela profesional de Ingeniería de sistemas</p>	
<b>Independiente</b>	<p>¿En qué medida el sistema de información “SICPE” permite Gestionar las competencias del perfil del egresado de la carrera de Ingeniería de Sistemas?</p> <p>¿En qué medida el sistema de información “SICPE” permite Gestionar los criterios de evaluación de las competencias de la carrera de Ingeniería de Sistemas?</p> <p>¿En qué medida el sistema de información “SICPE” permite Generar informes y reportes de la evaluación de las competencias y perfil del egresado de la carrera de Ingeniería de Sistemas?</p>	<p><b>OBJETIVO ESPECIFICO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gestionar las competencias del perfil del egresado de la carrera de Ingeniería de sistema a través del sistema de información SICPE</li> <li>gestionar los criterios de criterios de evaluación de las competencias de la carrera de ingeniería a través del sistema SICPE</li> <li>Generar informes y reportes de la evaluación criterios de evaluación de las competencias y perfil del egresado de la carrera de Ingeniería de sistemas a través de sistema de información SICPE</li> </ul>	<p><b>HIPOTESIS ESPECIFICOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema de información “SICPE” será efectivo en la Gestión de las competencias del perfil del egresado de la carrera de Ingeniería de Sistemas</li> <li>El sistema de información “SICPE” será efectivo en la gestionar los criterios de evaluación de las competencias de la carrera de Ingeniería de Sistemas.</li> <li>El sistema de información “SICPE” será efectivo en la generación de informes y reportes de la evaluación de las competencias y perfil del egresado de la carrera de Ingeniería de Sistemas.</li> </ul>	<p>Técnicas de recolección de datos: observación y entrevistas. Materiales: - 1 laptop - 2 PC i5 3.0 GHz. - Sistema Operativo: Windows 7. - Navegadores Web. - Internet</p>	<p><b>Dimensiones:</b> -Redes Informáticas  -Ingeniería De Software.  -Gestión TI</p>
Sistema de Información		<p>Validador: Director de la Escuela Profesional de Ingeniería de sistemas.</p>			



## **1.6. Justificación**

Esta investigación brinda una clara idea de lo que significa el avance y desarrollo de los sistemas de información en los esquemas educativos, donde se visualiza la importancia del uso de los sistemas informáticos para mejorar la calidad los servicios educativos y asimismo brindar la información necesaria y oportuna la cual debe ser compartida para tomar mejores decisiones.

Es importante y necesario para la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas contar con un sistema que evalúe de forma continua el cumplimiento del perfil de egresado en los estudiantes durante los cinco años de estudio, con ello identificaremos el nivel de las competencias alcanzados durante el periodo académico.

Se propone crear un sistema de información que genera un instrumento de evaluación para el logro del perfil del egresado, dicho instrumento permitirá evaluar de manera continua y anualmente las competencias profesionales de cada escuela con el objetivo de determinar el nivel de las competencias adquiridas por cada estudiante en los últimos semestres académicos.

Es evidente la falta de instrumentos didácticos en la facultad, motivo por el cual es que se propone implementar un sistema de información SICPE que genere instrumentos de evaluación, para ser aplicada a cualquier área de conocimiento.

El sistema SICPE aportará a través de los reportes estadísticos a los procesos de enseñanza y aprendizaje, ya que permitirá al estudiante comprender cuales son las expectativas de la escuela profesional y sus docentes con respecto a la actividad formativa propuesta por cada plan académico y asimismo para la medición de las competencias logradas durante el periodo académico.

### **1.7. Alcances de la investigación.**

El sistema de información SICPE, manejará variables como: evaluación, perfil de egreso, cursos, estudiantes, docentes: de esta manera se podrá hacer el análisis de las competencias logradas por cada estudiante, y llevar un control de aprendizaje mediante sus evaluaciones las cuales reflejaran su progreso durante el periodo universitario. El modelo de evaluación por competencias, permitirá gestionar las variables quienes responderán a los requerimientos citados y se analizarán los procesos de evaluación en base a los estándares y conocimientos, de las cuales permitirán gestionar un aprendizaje histórico y evolutivo.

Los reportes e informes estadísticos de la evaluación en el sistema SICPE ayudaran a los administradores de la Escuela Profesional a la toma de decisiones en cuanto a la calidad educativa y mejorar los procesos educativos. Y a si mismo ayudara al estudiante tomar conciencia y buenas decisiones en cuanto a la habilidad de mejorar.

### **1.8. Limitaciones de la investigación.**

Persiste un clima conservador, el cual no permite realizar innovaciones en la automatización de procesos de evaluación continua de manera efectiva en la Escuela profesional de ingeniería y las políticas limitan otorgar la información que se requiere para la implementación.

## CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

Los antecedentes reflejan los avances y el estado actual del conocimiento en un área determinada y sirven de modelo o ejemplo para futuras investigaciones.

(Aguilera & Cuevas, 2011), realizo una investigación sobre la “Adaptación de la metodología Tuning para el levantamiento del perfil de egreso de los alumnos de bachillerato de la universidad de los andes” en Chile.

Para ese proyecto utilizaron una adaptación de la metodología del Tuning para Latinoamérica, donde tuvo la participación de 36 profesores, 24 alumnos, 14 directores y decanos. Los resultados fueron:

1. Las competencias alcanzadas en los estudiantes del primer año, fueron las básicas, que tuvo el mayor puntaje en la responsabilidad personal.
2. Referente a las competencias instrumentales, el mayor puntaje lo obtuvo la “capacidad en la expresión oral y escrita de las propias ideas o ajenas”.
3. Las competencias interpersonales, la capacidad de crítica y autocrítica tuvo el mayor puntaje.
4. Las competencias sistemáticas, el mayor puntaje que obtuvo fue la capacidad de aprender.

En conclusión, utilizando la metodología Tuning les resulto eficaz definir el perfil de egreso de los estudiantes.

(Zevallos, 2012), realizó la investigación: “Diseño de un sistema para evaluar el aprendizaje de los estudiantes. En la Universidad Tecnológica del Perú”.

Este proyecto de investigación se desarrolló en la Universidad Tecnológica del Perú, donde se evaluó el aprendizaje de los estudiantes utilizando las herramientas de TI, que permitirá medir el aprendizaje adquirido del idioma inglés, basado en habilidades. También permitirá reducir tiempos de accesos y

una nueva alternativa de aprender el idioma inglés americano haciendo el uso de las TIC's como herramientas de apoyo, esto incrementará la población estudiantil en un 40% anual.

En conclusión, el sistema inteligente se planteó como herramienta de apoyo para evaluar de una manera precisa el desarrollo de habilidades de cada uno y el planteamiento de la mejora en la calidad educativa e incremento en el conocimiento del lenguaje se ve aplicado en los modelos cognitivos del software con capacidad de hacer tutoría mediante el aprendizaje autónomo.

(Rojas, 2010), realizó la investigación: Evaluación del logro en el perfil de egreso de un programa de formación por competencias profesionales, en la Universidad Iberoamericana de México.

Esta investigación tuvo como objetivo, evaluar el logro de la formación estudiantil en función al perfil de egreso a través del diseño del Plan de estudio 2004. La población involucrada fueron los estudiantes, profesores y directivos.

Y como resultado se obtuvo que el balance general es positivo en cuanto al desarrollo de las competencias profesionales para ejercer la profesión, relacionado con el perfil de egreso planteado, ya que, de las cinco competencias evaluadas, se logró cumplir cuatro de ellas, dichas competencias son acordes en la actualidad y necesarios para que los estudiantes puedan desempeñarse en cualquier área de su profesión.

A demás la evaluación permitió constatar que existe un gran equipo de docentes que tienen experiencia profesional en distintas disciplinas y también permitió conocer que los estudiantes terminan sus estudios muy satisfechos con la formación académica en la IBERO.

En conclusión, que el modelo propuesto, es una alternativa valiosa para los responsables del diseño e implementación de los planes de estudio, ya que en la actualidad la educación sigue siendo la formación por competencias.

## 2.2. Marco conceptual

### 2.2.1. Sistemas de Información

Un sistema de información engloba a personas, maquinas o métodos o datos interrelacionados y organizados con el único propósito reunir, almacenar y atender a las demandas de información a las organizaciones, y servirá como un mayor apoyo a tomar de mejores decisiones. Vemos en la Figura 1 el modelo de procesos de un sistema de información.(Ayala, 2006)



Figura 1. Modelo de proceso de un sistema de información (Ayala, 2006)

#### 2.2.1.1. Elementos de los sistemas de información

Según (Ayala, 2006), los componentes más importantes son:

- **Financieros.** Se refiere al tema económico que facilita la adquisición de otros recursos que componen un sistema de información.
- **Administrativos.** Se refiere a las bases que ayudan a tomar decisiones y que sustentan en la adquisición y uso de los sistemas informáticos.
- **Humanos.** Están conformados en dos grupos:
  - **El técnico,** es aquel que cuenta con conocimientos sobre sistemas de información

- **El usuario**, es aquel que se interactúa con equipos de tecnología vía cómputo para el mejor manejo de información.
- **Materiales**. Conjunto de elementos físicos que ayudan el funcionamiento de los sistemas de información, como medios de comunicación, maquinarias, local de trabajo, etc.
- **Tecnológicos**. Conjunto de elementos y variables que están ligados entre sí en un contexto científico y tecnológico que ayudan a la creación, operación y mantenimiento de un sistema.

El ciclo de desarrollo de sistemas de Información, tal como se observa en la siguiente Figura 2.

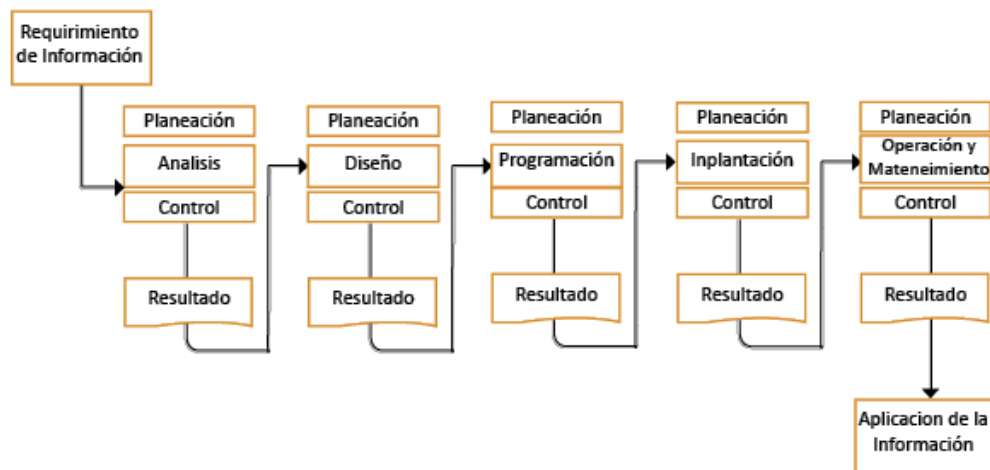


Figura 2. Ciclo de desarrollo de sistemas de información (Ayala, 2006)

- **Competencias.**

Se entiende por competencia profesional las capacidades con las que se puede aplicar en condiciones operativas, conforme a las destrezas, conocimientos, habilidades adquiridas durante la experiencia profesional, al ejercer una carga laboral, donde las posibles nuevas situaciones puedan surgir (Sesento García, 2008).

Es la relación o articulación entre las capacidades, habilidades, destrezas o técnicas que adquiere el estudiante durante su proceso de enseñanza-aprendizaje para realizar de manera efectiva las actividades en relación a su carrera profesional.

Los significados de competencias tal como lo menciona, Mc Lagan, citado por (Sesento Garcia, 2008) son los siguientes:

- a) **Competencias como tareas.** “Es aceptado por algunas personas como las tareas de trabajo y actividades”.
- b) **Competencias como resultado.** (Garcia 2008) menciona: Las personas piensan que sus habilidades benefician a la organización de manera que define a la competencia como: “Capacidad objetiva de un individuo para resolver, cumplir actos definidos y circunscritos”.

Según (Mendez, 2007) manifiesta que la competencia básica es “estrictamente necesaria para obtener con mayor probabilidad futuros aprendizajes importantes y asimismo estas deben ser logradas por el estudiante para poder obtener sin problema nuevos aprendizajes”.

- **Capacidades**

Del el latín *capacitas*, la capacidad es la facultad de algo de albergar ciertas cosas dentro de un marco limitado de alguna forma. Capacidad, por otra parte, es la destreza, la habilidad y la idoneidad que permite a una persona completar con éxito una tarea (Reyes, 2014)

- **Evaluar.**

Desde una perspectiva general, “evaluar” significa estimar, apreciar, calcular el valor de algo. Por tanto, una proximidad al término “evaluar” podría ser la de “elaboración de un juicio sobre el valor o mérito de algo”(Salinas & Cotillas, 2007)

- **Evaluación por competencias**

La evaluación por competencia son estrategias que utilizan diversos instrumentos que proporcionan información sobre el progreso del desarrollo de las competencias y sugerir caminos de mejora.(Cano, 2008)

- **La Acreditación.**

“Es el reconocimiento público y temporal de una institución educativa o carrera profesional que ha participado en una evaluación en su gestión pedagógica, institucional y administrativa. Se considera la acreditación institucional especializada por área, programas o carreras; y acreditación institucional integral”. (SINEACE, 2017)

- **Estandarización**

Las pruebas estandarizadas cumplen funciones muy específicas, como la medición de los logros estudiantes en relación con un determinado conjunto de criterios de aprendizaje, o la identificación de estudiantes con discapacidades para el aprendizaje que necesitan ayuda remedia.(Christine, 2018)

- **Sistema:**

Un sistema es un conjunto de funciones que operan en armonía o con un mismo propósito, y que puede ser ideal o real. (Dale & Weems, 2007)

- **Interfaz.**

La interfaz de usuario es el medio con que el usuario puede comunicarse con una máquina, un equipo o una computadora, y comprende todos los puntos de contacto entre el usuario y el equipo. Normalmente suelen ser fáciles de entender y fáciles de accionar.(José, 2014)

- **Autoevaluación**

Método que consiste en valorar uno mismo su propia capacidad, así como la calidad del trabajo realizado, en especial en el campo pedagógico.

- **Retroalimentación**

La retroalimentación es un proceso esencial en todo proceso de evaluación, lo que implica analizar qué tipo de feedback se proporciona al alumnado y el momento en el que se realiza. La retroalimentación durante el proceso permite reflexionar sobre la práctica y lo aprendido, al tiempo que genera vínculos más



cercanos entre los protagonistas de dicho proceso, de manera que el aprendizaje será mayor para ambas partes(Canabal y Castro,2012; Canabal y Magalef,2010) citado por (Martín, 2013).

- ***Lenguaje de consulta estructurado (SQL).***

Es un lenguaje específico de acceso a una gestión de bases de datos relacionales que permite especificar tipos de operaciones en ellas. Se caracteriza por manejar consultas con el único propósito de obtener de manera más sencilla información de interés de una base de datos (Servicio de Biblioteca Universidad de Extremadura, 2017).

- ***Lenguaje de Programación.***

Es un idioma artificial para expresar procesos que son entendibles por máquinas como computadores, se usan para crear programas mediante algoritmos que respetan las reglas de sintaxis y semánticas con la finalidad de controlar comportamientos físicos y lógicos de una máquina. Se prueba, depura, compila y mantiene el código fuente o sintaxis propia del lenguaje dentro de un determinado lenguaje de programación, a este conjunto se le denomina lenguaje de programación (Jacome Hernandez, 2014).

- ***Servidor de Base de Datos:***

Es un programa que provee servicios de base de datos a otros programas u otras computadoras, como es definido por el modelo cliente-servidor. También puede hacer referencia a aquellas computadoras (servidores) dedicadas a ejecutar esos programas, prestando el servicio. Es donde se almacenan los datos donde todos aquellos ordenadores o computadores que estén asociados mediante políticas o reglas del negocio tendrán acceso para manipular la información que se encuentren en él (Jean C. Bazurto, Andrés Florencia, Arnaldo Rojas, 2017).

## **2.2.2. Perfil de Egreso**

### **2.2.2.1. Definiciones de Perfil de egreso.**

El perfil de egreso es una imagen que plantea una institución u organización a largo plazo de lo que deben lograr los estudiantes al término de la vida universitaria. Asimismo, el perfil de egreso describe al estudiante en cuanto a su aprendizaje obtenido durante su formación universitaria para poder desempeñar un rol importante en la sociedad.

El perfil de egreso es una descripción que caracteriza a un profesional durante el desempeño laboral. Asimismo, "el perfil de egreso establece las áreas del conocimiento, habilidades y destrezas profesionales, actitudes, valores y competencias que desarrolla el plan de estudios"(Usach, 2013) lo menciona (Möller & Gómez, 2014)

También, el perfil del egresado puede ser virtual o real. Es virtual cuando únicamente se manifiesta como una intención, como un proyecto a lograr, como un futuro deseable y posible para los alumnos que ingresan al programa; es real en el momento en el que se plasma en los egresados (Domingo Martínez V., 2000)

### **2.2.2.2. Perfil de Egreso como compromiso institucional**

Es una estructura que representa el compromiso institucional hacia los estudiantes, que permite que éstos tengan el dominio principal de su profesión y asimismo compromete la formación profesional dada, con claros compromisos, especificando los principales ámbitos de su profesión y sus competencias.

En el perfil de egreso "se describe el desempeño esperado de un egresado, certificado por la institución con las habilitaciones logradas en el proceso formativo, representando el compromiso social de la institución en el logro de las competencias, adquiridas durante la formación académica" (Hawes B, 2010) citado por (León rubio, 2014)

## **2.3. Base Teóricas.**

### **2.3.1. Extreme programming. (Programación extrema - XP)**

Esta metodología ligera de desarrollo de software, se ajusta en las reglas que van dirigidos a las necesidades de los clientes para obtener un producto de buena calidad en un corto tiempo, permitiendo una relación continua con el cliente y el equipo de desarrollo. Y a su vez se define como una adecuada opción para proyectos con requisitos muy cambiantes y donde el riesgo técnico es muy elevado. En esta metodología, el desarrollo de la programación se requiere con un mínimo de 2 a 15 personas. (Yolanda, 2013)

#### *2.3.1.1.1. Características del XP*

- Pruebas Unitarias: Todo código liberado pasa las pruebas unitarias que asegura que el código funcione correctamente y pueda ser utilizado por otros desarrolladores.
- Re fabricación: consiste en la reutilización de una parte del código de un programa, sin cambiar su funcionalidad, con la finalidad de hacerlo más flexible o entendible.
- Programación en pares: Se caracteriza por tener dos desarrolladores que trabajen en un mismo ordenador, para minimizar los errores, mejorar los diseños y el código será más corto, y compensando la inversión en horas.

### **2.3.2. SCRUM**

Es un proceso de la metodología ágil para gestionar el desarrollo de software. Es un proceso donde se aplican las buenas prácticas, gestión y control que reduce la complejidad en el desarrollo para obtener un mejor resultado de un proyecto, y asimismo satisfacer las necesidades del cliente (Gimson Saravia, 2015).

### **2.3.3. Rational Unified Process (RUP)**

RUP es una metodología para el desarrollo de software fundamentado en un enfoque iterativo, adaptado para realizar cambios durante de desarrollo del proyecto, además es una secuencia de pasos necesarios para desarrollar cantidad de sistemas, incorporando el lenguaje UML, que es modelamiento visual para representar de manera gráfica los casos de uso, clases de análisis, entro otros(Nieto Muñoz, 2003)

Su principal meta es que el software a desarrollar sea de calidad, cumpliendo con los requisitos de los usuarios.

Se organizan en fases con sus respectivas iteraciones que van entregando entregables y prototipos, esto ayuda en la disminución de los riesgos en cada proceso del proyecto.

Esta metodología agrupa entregables durante del ciclo del desarrollo del producto y del proyecto, estos documentos son los más importantes después de la culminación del producto final, de las cuales éstas vienen a ser los informes técnicos y funcionales del producto. Sin embargo, RUP presenta críticas por la priorización de la documentación y los entregables muy extensos y complejos que muchas veces desplazan otros factores como es la modalidad de trabado en el desarrollo del producto.

### **2.3.4. Metodología OpenUp**

Es una metodología ágil para desarrollo de software de código abierto, basada en Rational Unified Process, se centra en el desarrollo rápido e incluye un mínimo contenido de los procesos fundamentales que ayudan al equipo de desarrollo a obtener un producto de calidad, de una manera eficiente. Además, su proceso es unificado, iterativo e incremental. (Ríos, Hinojosa, & Delgado, 2013)

Según (Villapol, 2015) la metodología UpenUp se distingue de tres capas, como se observa en la figura 3, Micro-elemento, Ciclo de vida de Iteración y ciclo de vida del Proceso.

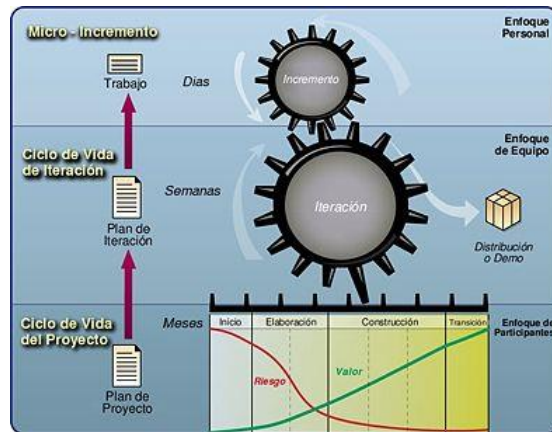


Figura 3. Capas OpenUp: Micro-elemento, Ciclo de vida de Iteración y del Proyecto (OpenUp)

**Micro incremento**, son pequeñas actividades de trabajo realizados durante un periodo de tiempo a un ritmo estable y medible en el avance del proyecto (son medidos por días u horas de trabajo).

**Ciclo de vida de Iteración**, son intervalos de tiempos prefijados, generalmente definido en semanas, a su vez ayudan al equipo de trabajo en centrarse en entregar un avance productivo a los stakeholders de forma predecible.

**Ciclo de vida del proyecto**, consta de cuatro fases: Inicio, elaboración, construcción y transición. Y cada fase puede tener muchas iteraciones, que permite tener visibilidad y decisiones a las partes interesadas y al equipo de trabajo (Gimson Saravia, 2015). Esto ayuda a tener una clara visión de tomar o no decisiones en los momentos claves y como resultado es la presentación de una aplicación.

### 2.3.5. OpenUP

Es un proceso unificado, es iterativo dentro de un ciclo de vida estructurado, es ágil e incremental que apunta en la colaboración durante el proceso de desarrollo del producto. (Ríos et al., 2013). Es una herramienta que puede realizar diferentes tipos de proyectos.

### 2.3.5.1. Principios de OpenUp

Los principios de OpenUp se muestran en la siguiente figura 4: balancear las prioridades, colaborar, la arquitectura y evolucionar con la retroalimentación.

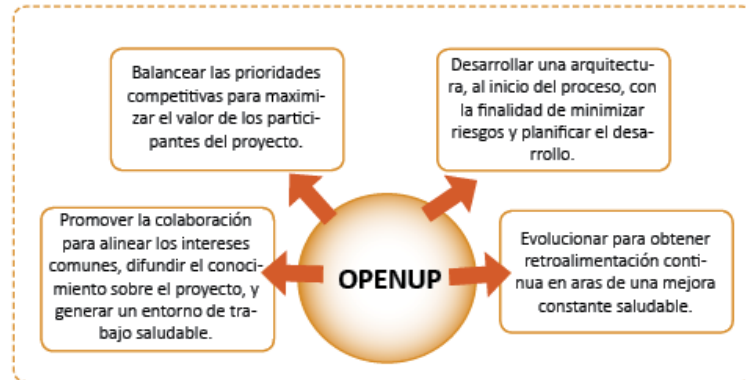


Figura 4. Principios de OpenUp (Ríos et al., 2013)

### 2.3.5.2. Elementos de OpenUp

Se compone de dos dimensiones: el método y el proceso. El método engloba y se definen los roles, tareas y lineamientos; y el proceso es donde se aplican los elementos del método y muchos ciclos de pueden ser creados en diferentes tipos de proyectos desde un mismo elemento del método (Yulainne Alonso, 2015).

Los elementos del OpenUP tal como visualizamos en la figura 5.



Figura 5. Elementos de OpenUp (Ríos et al., 2013)

### 2.3.5.3. Ciclo de vida OpenUp

En OpenUp permite que el equipo de desarrollo aporte pequeñas actividades desarrolladas en un tiempo determinado, pueden ser horas o días.

El avance se visualizará diariamente, según los informes o aportes por parte del equipo de trabajo(Carmelo José, 2014). En la figura 6 observamos el ciclo de vida de OpenUp.

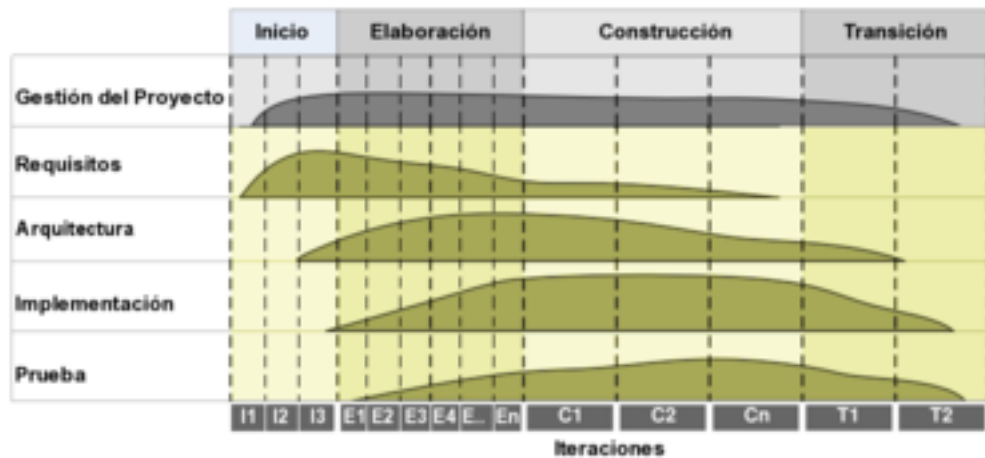


Figura 6: Ciclo de Vida de OpenUp (OpenUp)

OpenUp tiene como objetivo apoyar al equipo de trabajo durante el ciclo de las iteraciones, para entregar un software al cliente al finalizar cada iteración, facilitando al cliente a tener una panoramía clara sobre el desarrollo del proyecto, que le ayuda a tener controlado la financiación, el riesgo, el entorno y el valor esperado(Marcel & Chagdy, 2014)

Según (Ríos et al., 2013) OpenUP está compuesto de cuatro fases: inicio, elaboración, construcción y transición, y estas fases se dividen en iteraciones. En la figura 7 se muestran las fases del OpenUp

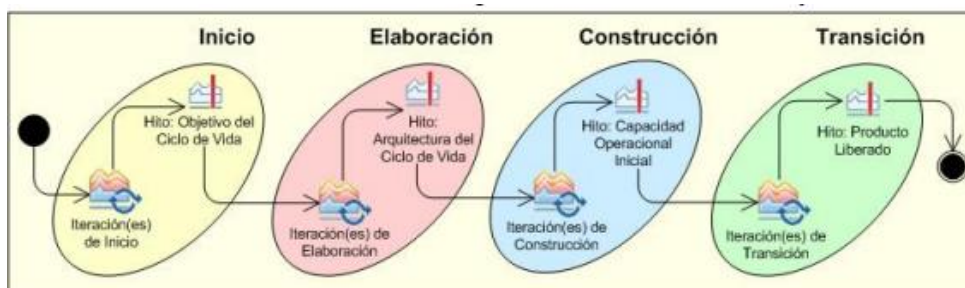


Figura 7. Fases de OpenUP (Ríos et al., 2013)

**Fase de inicio:** En esta fase se toman en cuenta los requisitos de cada participante del proyecto enfocados en los objetivos del proyecto.

**Fase de elaboración:** En esta fase se realizan las tareas de análisis del dominio y de los requerimientos, así como la elaboración de la base de la arquitectura del sistema.

**Fase de construcción:** En esta fase se enfoca a la implementación, diseño y las funcionalidades del sistema, con el objetivo de terminar el sistema basado en la arquitectura.

**Fase de transición:** Esta fase corresponde a la entrega del producto a los usuarios finales, además consta de las sub fases como; pruebas de versiones, pilotaje y capacitación.

#### 2.3.5.4. Prácticas de OpenUp

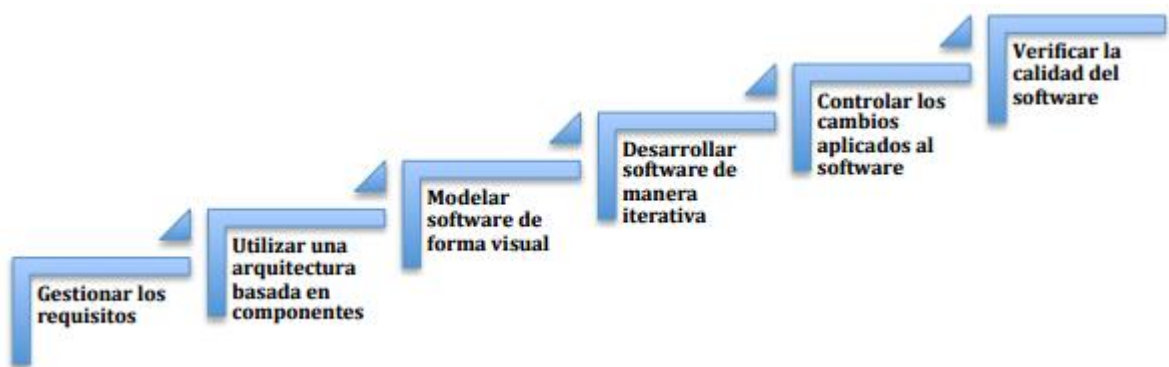


Figura 8. Prácticas de OpenUP(Ríos et al., 2013)

#### 2.3.5.5. Roles y responsabilidades de OpenUP

Según (Yulainne Alonso, 2015), los roles son:

**Analista:** Obtiene los requerimientos de los interesados a través de la comprensión de las preocupaciones de los usuarios finales.

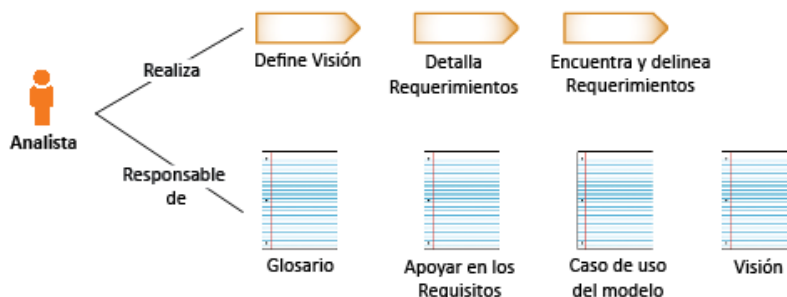


Figura 9. Rol del Analista



**Arquitecto:** Se encarga de definir el diseño de la arquitectura del sistema.

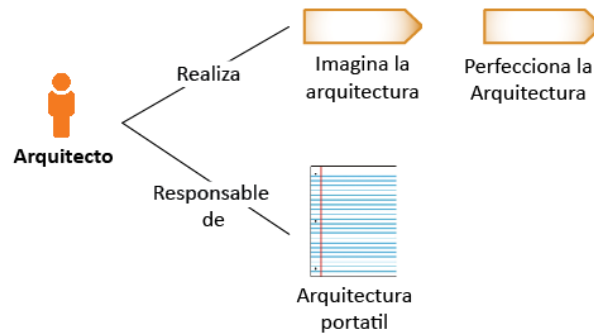


Figura 10. Rol del Arquitecto

**Desarrollador:** Se encarga de desarrollar el sistema y del diseño adaptándolo a la arquitectura a través de los prototipos.

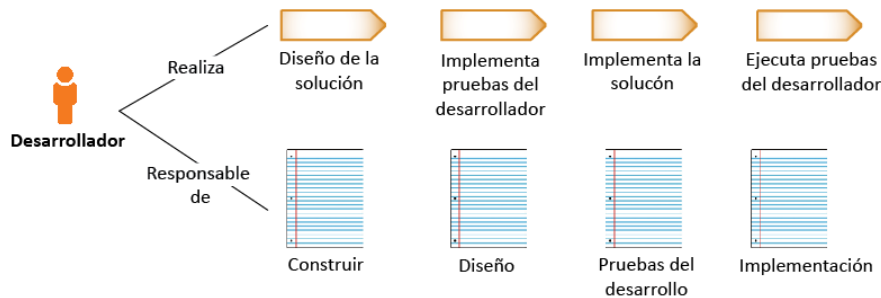


Figura 11 Rol desarrollador

**Líder de proyecto:** Es el encargado de dirigir y planificar el proyecto en coordinación en coordinación con los stakeholders y el equipo de trabajo.

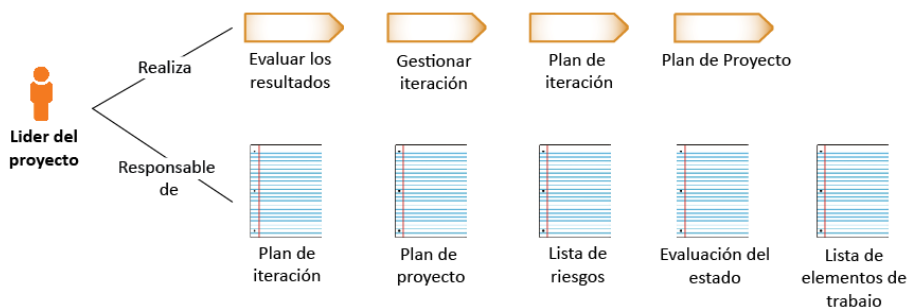


Figura 12. Rol del Líder del Proyecto

**Stakeholder:** Representa los grupos de interés, quienes serán afectadas por el resultado final del proyecto.

**Probador:** Es responsable de la planificación de las pruebas de software, identificación de errores, implementación, ingreso los resultados de pruebas, análisis de resultados y la evaluación del correcto funcionamiento del software.

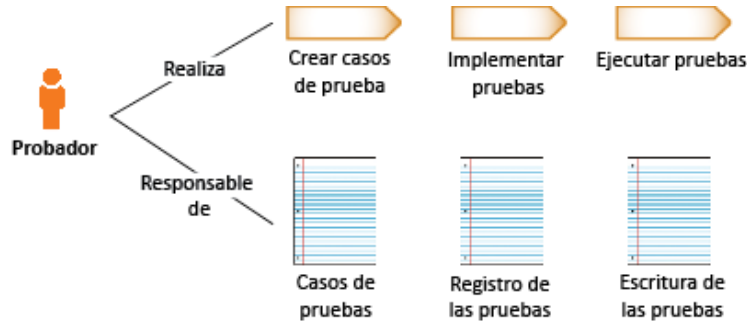


Figura 13. Rol del Probador

### 2.3.6. Cuadro comparativo de las metodologías ágiles

Tabla 2

Tabla comparativa de las metodologías ágiles

	Programación extrema XP	SCRUM	OPEN UP
<b>Fases y Etapas</b>	Planificación de proyectos Diseño Codificación Pruebas	Pre-juego: planificación Juego: Desarrollo de Sprints. Post-juego	Inicio Elaboración Construcción Transición
<b>Características</b>	Los miembros programan en parejas en un proyecto de XP  Las iteraciones de entrega son de dos a cuatro semanas y se conocen como sprint.  el XP se centra en la propia programación o creación del producto	Cada miembro del “Scrum Team” Trabaja de forma individual.  Las iteraciones de entrega son de una a tres semanas.  Es una metodología de desarrollo ágil más basada en la administración del proyecto.	Preserva la esencia de proceso unificado. Es iterativo e incremental.  Solo lo fundamental está incluido, sin dejar de ser completo y extensible y a su vez está pensado para proyectos pequeños.  Ofrece una metodología ágil y flexible, que se puede adaptar en diferentes tipos de proyectos.

Fuente propia

## **2.3.7. Competencias**

### **2.3.7.1. Definiciones**

Es la facultad que tiene una persona de integrar y movilizar sistemas de conocimientos, habilidades, actitudes, valores para dar solución a las actividades relacionadas a sus necesidades profesionales, demostradas en su ámbito laboral (Michelena, 2016)

Una competencia son conjuntos de atributos que posee una persona y estos le permiten ser eficaces durante una acción en un momento clave. (Laza, 2010)

Se refiere a los aspectos de habilidades y conocimientos; estas que son necesarias para lograr llegar a los resultados en un tiempo determinado es la capacidad real para lograr resultados en un contexto dado (Chomsky, 2000) citado por (Laza, 2010).

La competencia engloba conocimientos y actitudes combinados, que un individuo ha de poseer en relación al ejercicio profesional, que ayudan a actuar con eficacia en situaciones profesionales. (Tejada, 1999, p.27) citado por (Tejada Fernández & Ruiz Bueno, 2015).

### **2.3.7.2. Posibles clasificaciones de las competencias**

Según (Hué, 2008) las competencias pueden agruparse en:

**Las competencias específicas.** Son atributos que adquieren los estudiantes al finalizar el periodo académico, y estas están ligadas con la formación de competencias disciplinares y académicas, y la formación de competencias profesionales. La formación disciplinar se relaciona con el “saber”, son los conocimientos teóricos adquiridos por las materias impartidas, y la formación profesional son las habilidades, destrezas y conocimientos prácticos que son adquiridos durante el periodo académico.

**Las competencias genéricas y transversales**, son los atributos que debe de tener el estudiante al culminar el periodo académico, como conocimientos, habilidades, destrezas, estos aspectos debe tener cualquier estudiante antes de incorporarse al mercado laboral.

Tabla 3

*Lista de competencias genéricas*

<b>Instrumentales</b>	<b>Personales</b>	<b>Sistémicas</b>
Cognoscitivas: Capacidad comprender, analizar y manipular ideas.	Trabajo en equipos. Capacidad de trabajar en un ambito internacional.	Capacidad de Aprendizaje autónomo. Adaptación a nuevas Situaciones.
Metodológicas: capacidad de organizarse, planificación, resolución de problemas y conocimiento de su profesión.	Desarrolla habilidades críticas y autocritica. Reconocimiento a la Multiculturalidad.	Creatividad e investigación. Liderazgo.
Tecnológicas: Conocimientos de informática, gestiona información y analiza información.	Compromiso ético	Emprendedor. Sensibilidad al medio ambiente. Gestión de Proyectos.
Lingüísticas: Capacidad de comunicación y conocimientos en el idioma propio y lenguajes extranjeras.		

*Fuente: recuperado de Proyecto Tunnig, por (Hué, 2008)*

Las competencias profesionales (específicas y genéricas, transversales) son adquiridas de manera más eficaz, eficiente y efectiva en situaciones prácticas que en contextos educativos.(Tejada & Ruiz, 2013)

### **2.3.7.3. Evaluación por competencias**

Es una actividad permanente, que permite establecer el grado en que el estudiante ha logrado adquirir las competencias requeridas y permite identificar aquellas que aún están por desarrollarse. Además, obliga a utilizar instrumentos que proporcionaran información sobre el proceso en la adquisición de las competencias (CINDA, 2013).

Según (López-pastor, 2011), existen dos importantes pasos a realizar en la evaluación por competencias en la enseñanza.

- Conocer diversas técnicas e instrumentos para la evaluación y seleccionar los más adecuados para cada competencia establecida.
- Lograr un alto grado de coherencia entre los diferentes elementos curriculares (a). Finalidades formativas; b). competencias buscadas; c). Actividades de aprendizaje; d). Técnicas e instrumentos de evaluación formativa de dichas actividades de aprendizaje e). Peso o reflejo en la calificación de dichas actividades de aprendizaje.

### **2.3.8. Sistema de Evaluación Continua**

La evaluación continua tiene como objetivo valorar el nivel de grado de aprendizaje del estudiante, los estándares establecidos por el SINEACE relacionados a la enseñanza-aprendizaje hacen que las evaluaciones deben estar correctamente planteadas, que permita evaluar si el estudiante ha logrado cumplir los objetivos, no solo en niveles de conocimientos sino también las competencias definidas por cada curso.

La evaluación continua sin duda alguna presenta ventajas para el estudiante y para la escuela profesional. Para el estudiante que ha participado en la evaluación continua recibe información del progreso de su aprendizaje, que le permitirá hacer un hincapié en los errores que ha ido cometiendo, haciendo que pueda recapacitar y retroalimentar su proceso de aprendizaje.

### 2.3.8.1. Mapa de competencias

Tabla 4

Mapa de competencias de la EP Ingeniería de Sistemas

Menciones carrera	Competencia	Subcompetencias	Curso 2015	Competencia del curso	Perfil o Certificaciones
Gestión de tecnologías	Aplica herramientas, estándares y buenas prácticas en la gestión de tecnologías de información en una empresa para brindar en los negocios mejoras en su productividad.	Utiliza metodologías de auditoría de TI en los procesos de la organización	Auditoría de sistemas	El curso de Auditoría de Sistemas es de carácter teórico práctico, perteneciente al área de formación profesional especializada y sub Área de Informática. El propósito es brindar al alumno los conocimientos, habilidades y destrezas que le permitan realizar una Auditoría de Sistemas siguiendo una metodología, utilizando herramientas tecnológicas y basándose en estándares internacionales. Los contenidos a desarrollar son: Conceptos fundamentales sobre Auditoría de Sistemas. Marcos de Referencia. Metodología de la Auditoría de Sistemas.	ISO 19011, ISO 15504, ISACA-CISA1
		Aplica el proceso administrativo en el área de TI en la empresa.	Emprendedorismo informático		Análisis interno, externo, Diseño organizacional
			Dirección y Gestión de proyectos TI		PETI
		Provee y asegura la disponibilidad y el rendimiento de las TI implantadas	Dirección y Gestión de proyectos TI Usar una unidad para explicar Gestión de los servicios de TI		ITIL, COBIT 5
		Implementa un sistema de gestión de seguridad de la información.	Seguridad de la información		ISO 27000
		Aplica métodos y técnicas de modelado de simulación estadística bajo entornos de incertidumbre para predecir el comportamiento de un fenómeno objeto de estudio para la toma de decisiones organizacionales.	Simulación de sistemas		DIAGRAMAS FORRESTER, STELLA
		Domina herramientas de apoyo a la gestión estratégica para la organización	Inteligencia de negocio		ETL, Datamart, Datawarehouse
		Aplica metodologías y estándares de calidad en la gestión de TI.	Dirección y Gestión de proyectos TI. Usar una unidad para explicar Gestión de los servicios de TI		ITIL
	COBIT 5				

		Propone alternativas de solución para problemas de una realidad objeto de estudio desde la perspectiva de la simulación de modelos por dinámica de sistemas.	Sistemas dinámicos		
	Gestión de procesos	Implementa mejoras en los procesos principales del negocio en base a estándares de calidad	Gestión de procesos Mejora de los procesos y calidad total		BPM, BPMN MODELO IDEAL, SEIS SIGMA, ISO 9001
	Gestiona proyectos de tecnologías de información basados en metodologías y estándares de calidad para brindar en los negocios mejoras en su productividad	Elabora proyectos de tecnologías de información. Aplica metodologías y estándares de calidad en a la gestión proyectos de TI.	Formulación y Gestión de proyectos		PMBOK
Ingeniería de software	Formula y aplica el método de desarrollo de software ad-hoc basado en la comprensión de la realidad objeto de un proyecto de software, empleando las mejores prácticas, técnicas y herramientas para el análisis y diseño. (Aplica la solución apropiada en el desarrollo de software empleando las mejores prácticas, metodologías y herramientas para el análisis y diseño.)	Organiza la arquitectura técnica de requerimientos para formular un modelo de desarrollo ad-hoc que esté basado en la comprensión de la realidad objeto de un proyecto de software. (Analiza la problemática para plantear una solución a través de un software.)	Análisis y diseño de sistemas I		
		Representa los artefactos del análisis y diseño realizados a través de un lenguaje de modelado y diagramas correspondientes. (Representa el análisis realizado a través de diagramas correspondientes.)	Análisis y diseño de sistemas II		
		Realiza un control adecuado de la implementación de la solución en el software en función a la trazabilidad de los requerimientos del proyecto.	Análisis y diseño de sistemas II		
		Aplica metodologías y estándares y organiza un equipo de trabajo para la la construcción de soluciones en casos propuestos.	Ingeniería de software I		
	Aplica técnicas de administración de base de datos para el aseguramiento de la información en las organizaciones (optimización de las transacciones, alta disponibilidad de los servicios, el modelo lógico- físico soporte el core de negocio, siendo escalable) y técnicas de análisis de datos para el desarrollo de herramientas como soporte en la toma de decisiones gerenciales.	Aplica técnicas estándares de modelamiento de datos para el aseguramiento de la información en la organización.	DBA I		
		Utiliza el lenguaje SQL para creación, extracción y manipulación de la información	DBA I		
		Utiliza metodologías y técnicas para la gestión de las bases de datos (respaldo, recuperación, afinamiento y seguridad) de la organización.	DBA II		CERTIFICACIÓN ORACLE
		Aplica técnicas de modelamiento multidimensional y de análisis de datos para sistemas de soporte en la toma de decisiones gerenciales.	Inteligencia de negocio		
	Gestiona proyectos de desarrollo de software basados en metodologías y estándares de calidad para brindar en los negocios mejoras en la productividad.	Gestiona proyectos de software para diferentes entornos (metodologías de desarrollo de software).	Ingeniería de software I		
		Desarrolla aplicaciones de software para diferentes entornos.	Lenguaje de Programación II		
Aplica estándares de calidad en el desarrollo del software.		Ingeniería de software II			

	Implementa sistemas de información basados en requerimientos de software de una organización y enmarcados en un proceso de desarrollo.	Realiza la abstracción de requerimientos para el (inicio de la programación) desarrollo de software	Algoritmos y Estructura de Datos		Aplica los métodos base para el análisis del problema
		Modela e implementa soluciones a problemas recurrentes de diseño en arquitecturas y componentes en la producción de sistemas de información	Arquitectura de software	Asignatura de carácter teórico práctico, perteneciente al Área de Formación Profesional Especializada y sub Área de Computación. Tiene como propósito conocer los conceptos de Arquitectura de Sistemas de Software, Diseño arquitectónico de software, definición de estos diseños e implementación de los mismos por medio de patrones. La asignatura comprende los temas de Introducción a la arquitectura de software; patrones de arquitectura; patrones de diseño; diseño, documentación y evaluación de arquitectura de software.	Patrones de diseño en el uso de la programación
		Desarrolla aplicaciones web modernas utilizando librerías que agilizan la programación de software	Lenguaje de Programación II		CERTIFICACIÓN JAVA
		Desarrolla aplicaciones móviles en las plataformas mas populares del mercado	Programación Móvil I		Certificación ANDROID
			Programación Móvil II		Certificación ANDROID
		Desarrolla aplicaciones de escritorio utilizando lenguajes de programación requeridos en el mercado	Lenguaje de Programación I		CERTIFICACIÓN JAVA
		Implementa sistemas y aplicaciones distribuidas con acceso concurrente y requisitos de sincronización entre operaciones. Para ayudar a las organizaciones a incrementar la agilidad del negocio, incrementar el retorno de la inversión y reducir los costos de TI	Lenguaje de Programación III		CERTIFICACIÓN SENIOR
	Modela, soluciona y visualiza computacionalmente problemas aplicados que involucran geometrías, escenas tridimensionales complejas y datos asociados. Para abordar problemas interdisciplinarios.	Realiza la generación de modelos gráficos realistas por computador para facilitar el análisis de datos	Gráficas por computadora		
	Redes y Seguridad	Gestiona las redes y comunicaciones para lograr mejoras en la productividad de las organizaciones	Diseña las redes y comunicaciones considerando las políticas, normas y estándares globales	Redes Informáticas I	
Implementa redes de datos y comunicaciones en las organizaciones					Certificación CISCO CCNA1
Administra las redes de datos y comunicaciones en las organizaciones			Redes Informáticas II		Certificación CISCO CCNA2
Aplica planes de contingencia en las redes y comunicaciones de las organizaciones					Certificación CISCO CCNA2
Gestiona sistemas de seguridad para garantizar la continuidad de los servicios informáticos de las organizaciones		Entiende profundamente los principios de seguridad de la red, así como de las herramientas y configuraciones disponibles.	Seguridad Informática I		Certificación CISCO CCNA1
		Diseña, implementa y respalda la seguridad de la red.			Certificación CISCO CCNA1
	Implementa las técnicas avanzadas de seguridad orientadas a minimizar los riesgos e identificar las amenazas y vulnerabilidades.	Seguridad Informática II		Certificación CISCO CCNA2	



		Elabora un plan de contingencia de recuperación frente a desastres.			Certificación CISCO CCNA2
Gestiona principios básicos de hardware y software y diversos conceptos avanzados, como la seguridad, las redes y las responsabilidades de un profesional de las TIC.		Entiende conocimientos prácticos sobre cómo funcionan los ordenadores, cómo se montan y cómo solucionar problemas de hardware y software.	Arquitectura de computadoras		IT ESSENTIAL CISCO
		Desarrollan prácticas de laboratorios y las herramientas de aprendizaje virtual ayudan a los alumnos a desarrollar el pensamiento crítico y las habilidades necesarias para resolver problemas complejos			IT ESSENTIAL CISCO
		Aplicación de prácticas y procedimientos necesarios para instalar y actualizar el hardware y el software, y solucionar los problemas de los sistemas.			IT ESSENTIAL CISCO
		Desarrollan actividades de aprendizaje basadas en la simulación Packet Tracer permiten a los alumnos experimentar con diseños y configuraciones de red.			IT ESSENTIAL CISCO

(Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión)

### 2.3.9. Las evaluaciones

Según(Elena, 2009) existen hitos de evaluación:

- **Inicio:** En este hito, el director de escuela tendrá en cuenta las críticas, opiniones y comentarios realizados por los estudiantes, antes y durante la evaluación en el sistema SICPE.
- **Seguimiento:** En esta parte el estudiante, a través de reuniones periódicas y tutorizaciones presenciales, habrá evaluado críticamente su situación personal en referencia al progreso de aprendizaje. Eventualmente el sistema SICPE a través de los reportes se podrá apreciar el estado actual del estudiante y si el Director de escuela o Especialista lo considera necesario, se llevará a cabo una entrevista con el estudiante con el objetivo de aclarar, plantear sobre la situación o problemática detectada y establecer mecanismos de solución.
- **Final:** En este hito final, el estudiante será evaluado a través del sistema SICPE, dicha evaluación será redactada por los especialistas y directores de escuelas. Se emitirá un informe sobre los resultados de cada estudiante, con el objetivo de ver el grado de cumplimiento del perfil.

### 2.3.10. Proceso de calificación del estudiante en el SICPE

La calificación del estudiante en el sistema SICPE será de manera automática, teniendo en cuenta los hitos de inicio, seguimiento y final.

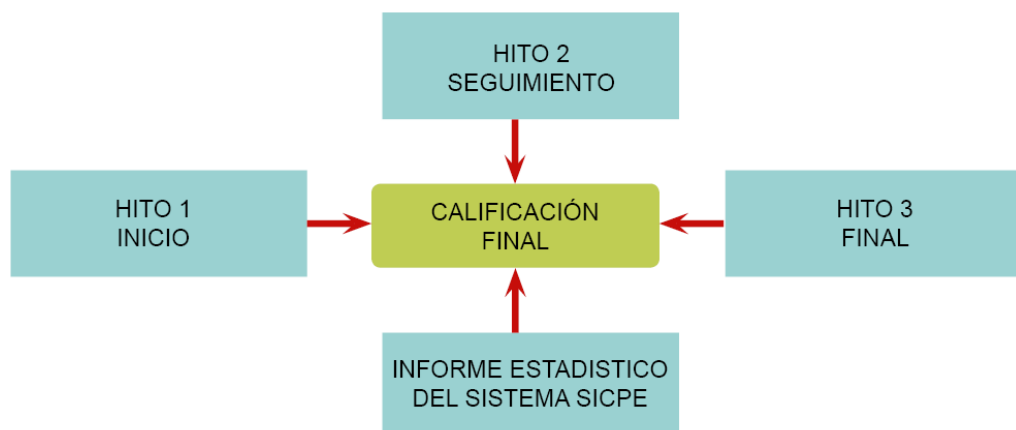


Figura 14. Proceso de calificación del estudiante (Elena,2009)

Es importante mencionar que el sistema SICPE emitirá dos tipos de evaluaciones, teóricas y prácticas, donde el porcentaje de peso por cada tipo de evaluación será asignado por el director o especialista.

### 2.3.10.1. **Calificación de la evaluación teórica:**

Se calificará de manera automática en el sistema SICPE a través de la siguiente fórmula.

Dónde:

PT= Cantidad de preguntas teóricas

PV= Suma total de preguntas marcadas correctamente

PET= Porcentaje de la evaluación teórica

$$\text{Puntos teóricos} = \frac{PT}{PV} \times \frac{PET}{X}$$

### 2.3.10.2. **Calificación de la evaluación práctica:**

La calificación en esta evaluación será manualmente y los puntajes se obtendrán automáticamente. El director o especialista evaluador a través del sistema SICPE evaluarán según los criterios de evaluación establecidos, tal como lo visualizamos en la siguiente figura 16.

	INICIO	PROCESO	LOGRO PREVISTO	LOGRO DESTACADO
Criterio de evaluación 1	○	●	○	○
Criterio de evaluación 2	○	○	●	○
Criterio de evaluación 3	○	○	●	○

*Figura 15. Calificación de evaluación práctica según criterios*

Los criterios de evaluación serán ingresados por el docente o especialista del curso. Las fases de inicio, proceso, logro previsto y logro destacado tienen por defecto los siguientes puntajes: cinco, diez, quince y veinte. La calificación se obtendrá a través de una operación matemática de la regla de tres simples, donde:

LD= suma total de los puntos del logro destacado

PC= suma total de los puntos obtenidos según la cantidad de los criterios ingresados.

PEP=Porcentaje de la evaluación práctica.

$$Puntos\ practicos = \frac{\sum LD}{PC} \times \frac{PEP}{X}$$

Como resultado final de la evaluación será la suma de los puntos de las evaluaciones teóricas y prácticas.

$$Puntaje\ final = \sum puntos\ teoricos + \sum puntos\ practicos$$

#### **2.4. Situación actual**

El proceso actual de la medición del perfil del egresado en la Facultad de Ingeniería de sistemas y Arquitectura, se realiza usando métodos tradicionales e enfatiza la evaluación desde una perspectiva tradicional, sin hacer uso herramientas como los sistemas de información que genere instrumentos constructivos e indicadores automatizados en la evaluación a los estudiantes y no existe un registro histórico de evolución de las habilidades, competencias y capacidades del estudiante. Esto se debe a que hacen hincapié en el conocimiento memorístico, enfatizan en el producto de aprendizaje (lo observable) no a los procesos de razonamiento, estrategias, habilidades ni capacidades.

## CAPITULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

### 3.1. Materiales

Se describe las herramientas en hardware y software para el desarrollo del sistema.

1. Se dispone de una computadora y un servidor para la base de datos.
2. Se dispone una computadora que se utilizará como servidor de aplicaciones web.
3. Se dispone de una computadora para el análisis, construcción y pruebas.
4. Se dispone de una herramienta para el modelamiento UML y la construcción de la base de datos.
5. Se dispone de herramientas IDE para la elaboración de la interfaz gráfica y para el desarrollo del framework Kumbia PHP.
6. Se dispone de un sistema de administrador de base de datos que es de libre distribución.
7. El lenguaje de programación y sus características.

Este proyecto es viable técnicamente porque se cuenta con todas las herramientas mencionados, y para dar un buen uso a los recursos existentes mencionamos las características.

- Los requisitos (1) y (2), se utilizará una computadora Intel Core i7, con memoria RAM de 8GB, sistema operativo Windows 10. Los requisitos (3) se utilizará una laptop core i5, con una memoria RAM de 8GB, para un mejor rendimiento en el desarrollo del análisis y diseño.
- Los requerimientos (4) se hará uso del software Rational Rose y Workbench, el requerimiento (5) y (6) se hará uso de la herramienta Sublime Text PHP y el framework kumbia PHP, para la base de datos MySQL y el lenguaje de programación Kumbia PHP comprenden el requerimiento (7).

A continuación, mostramos en la tabla 5 el costo del proyecto de la investigación.

Tabla 5

Costo de RR. HH del proyecto

Descripción	Unid. Medida	Cantidad	Precio Unit.	Total (S/.)
<b>Recursos Humanos</b>				
Personal de Apoyo	H-H	2	1200	3600.00
Consultoría y Asesoramiento	H-H	1	2000	2000.00
<b>Software</b>				
Office 2013	Licencia	2	Prueba	0.00
Antivirus	Licencia	3	54.00	162.00
<b>Hardware</b>				
Laptop	Unid.	1	2500	2500.00
PC's	Unid.	1	1500	1500.00
Impresora láser HP	Unid.	1	570.00	570.00
<b>Materiales</b>				
Papel A4	Millar	1	20	20.00
Tinta N° 60 HP	Unid.	1	90	90.00
<b>Gastos Generales</b>				
Energía Eléctrica	Mes	3	50	150.00
Agua	Mes	3	20	60.00
Suministros		1	100	100.00
<b>TOTAL</b>				<b>12,852.00</b>

(Fuente propia)

### 3.2. Herramientas Tecnológicas

Se presenta las principales herramientas tecnológicas para el desarrollo del sistema SICPE, así como el framework, el lenguaje de programación y el motor de base de datos.

#### 3.2.1. Framework de desarrollo

Para este proyecto el Framework seleccionado es KUMBIA PHP es una herramienta de código libre escrito en PHP 5, basado en las prácticas de desarrollo web como DRY y el principio KISS para software comercial y

educativo, y con la velocidad y eficiencia en la creación de aplicaciones web, ahora con nueva versión 2.0. Sus características son:

- Muy rápido
- Fácil
- Administración de Cache
- Scaffolding Avanzado
- Modelo de Objetos y Separación MVC
- Soporte para AJAX
- Genera Formularios
- Componentes Gráficos
- Seguridad

KumbiaPHP es un framework que ayuda desarrollar aplicaciones web sin producir efectos sobre los desarrolladores. Adicionalmente a esto KumbiPHP es flexible y configurable para integrar lo mejor de la web en un solo framework para producir aplicaciones web futuras. A continuación, mostramos las librerías más usados.

- CRUD con KumbiaPHP (Create, Read, Update, Delete) Son términos de crear, leer, actualizar y eliminar
- ActiveRecord Essentials
- Templates (Bootstrap, Picnic, Foundation)
- **Las URLs en KumbiaPHP.** Para entender el funcionamiento del framework es necesario conocer sus URL.
- Directorio del framework KumbiaPHP

De este framework se desarrollará el proyecto SICPE y así mismo todo el sitio webs desarrollados con éste, son compatibles con diferentes navegadores web.

### **3.2.2. Lenguaje de programación**

KumbiaPHP trabaja con el lenguaje de programación PHP.

PHP es una herramienta de programación que reúne un conjunto de librerías y fue diseñada para trabajar sobre la web con un amplio conjunto de

funciones para ser utilizadas en el proyecto, logrando así conectarse a la base de datos, conectar a la web services, enviar email, generar PDFs, generar imágenes, etc.

PHP está disponible para la mayoría de sistemas operativos existentes. Desde Unix, Linux, Microsoft, Windows, MAC, entre otros. Además la versión 5 de PHP está diseñada para la programación orientada a objetos (OOP), con ello se puede lograr una mayor libertad de poder implementar mecanismos como el encapsulamiento, herencia, métodos y atributos públicos o privados, clases, entre otros.

### 3.2.3. Base de Datos

En esta sección presentamos la base de datos seleccionado para el desarrollo del proyecto, se eligió MySQL porque:

- MySQL ofrece un mejor rendimiento y tiempo de respuesta frente a operaciones específicas de lectura y escritura.
- MySQL es un sistema de base de datos relacional multiusuario
- El acceso a la base de datos se realiza de forma simultánea y con seguridad en cuanto a los permisos y privilegios.
- Permite recurrir a base de datos a través de la web.
- Facilidad de configuración e instalación, con una mínima probabilidad de corromper datos en el gestor o en el sistema.
- MySQL en cuanto a licencias es de pago y libre distribución hasta la fecha, y no representa ningún inconveniente alguno.

### 3.2.4. Otras herramientas

Por su parte el proyecto de código abierto se desarrolló con Sublime text, es ligero y multiplataforma, además cuenta con abundantes catálogos de plugins. Una de las características de esta herramienta es que cuenta con algunas características especiales como:

- **Command Palette** que permite el acceso de las opciones de los menús



- **Distraction free** que nos permite pasar a pantalla completa, ocultando las opciones del menú y de la barra de inicio del Windows, permitiendo concentrarse en el código que se está escribiendo.
- **Goto anything** con este comando es posible navegar por los ficheros abiertos sin tener que ir a la barra lateral, lo que permite ganar espacios en la pantalla del monitor.

### 3.3. Pruebas

En esta sección se detalla el procedimiento de pruebas durante la verificación y validación del sistema.

La prueba es una actividad realizada para ver la calidad del producto y mejorarla, identificando defectos y problemas. Y prueba de software: “Es la verificación dinámica del comportamiento de un programa contra el comportamiento esperado, usando un conjunto finito de casos de prueba, seleccionados de manera adecuada”, según Swebook citado por (Paz, 2016).

#### 3.3.1. Estrategia de pruebas

En esta sección el objetivo es demostrar el correcto funcionamiento del Sistema a nivel código y funcionalidad, donde verificaremos la interacción de los componentes y validar la implementación de los requerimientos del producto.

- Las pruebas unitarias serán ejecutadas en paralelo con la codificación, teniendo como objetivo el correcto funcionamiento del código fuente.
- Se desarrollará las pruebas de integración en modo incremental. Donde se pretende integrar cada módulo y así como la validación de las funcionalidades provistas por todo el módulo.
- Las pruebas contarán con la participación del director de escuela y docentes como usuarios finales.
- Ante cada flujo aprobado por el usuario, se contará con actas de aceptación constatando la revisión de los requerimientos funcionales completados.

### **3.4. Métodos**

#### **3.4.1. Metodología para el desarrollo del sistema**

La metodología para desarrollar el proyecto es OPEN UP por los siguientes motivos:

Es una metodología de desarrollo de código abierto diseñado para realizar proyectos de menor envergadura y de bajos recursos, permitiendo disminuir la probabilidad de fracaso, detentando errores con anticipación en cada iteración, se adapta con otros procesos con lineamientos al desarrollo de un sistema y además busca simplificar el trabajo reduciendo la documentación.

Open UP es iterativo e incremental y en cuenta las dos dimensiones que se interrelacionan entre sí, el contenido metodológico y el contenido procedimental. El metodológico define los elementos del método tales como los roles, tareas, etc. Y el procedimental es donde se aplican los elementos metodológicos de manera ordenada, permitiendo crear muchos ciclos de vida en los proyectos (Gimson Saravia, 2015)

Open UP es un proceso iterativo, ya que permite incluir un mínimo de los contenidos del proceso, y se manifiesta como un proceso completo para construir sistemas, y a su vez es extensible ya que puede ser utilizado como base para incorporar más procesos, permitiendo llevar a cabo el desarrollo del sistema en un corto tiempo con más probabilidades de éxito.

OpenUp evita el proceso de la documentación, diagramas e iteraciones, permitiendo detectar errores tempranos en los ciclos iterativos.

Por último, como se trata de un equipo de trabajo conformado solamente por el tesista, y responsable de todas las actividades del desarrollo del proyecto, como; análisis, diseño e implementación del sistema, esta metodología es adecuada para este proyecto.

Podemos observar en la siguiente figura 15, el diagrama de flujo de desarrollo del proyecto SICPE.

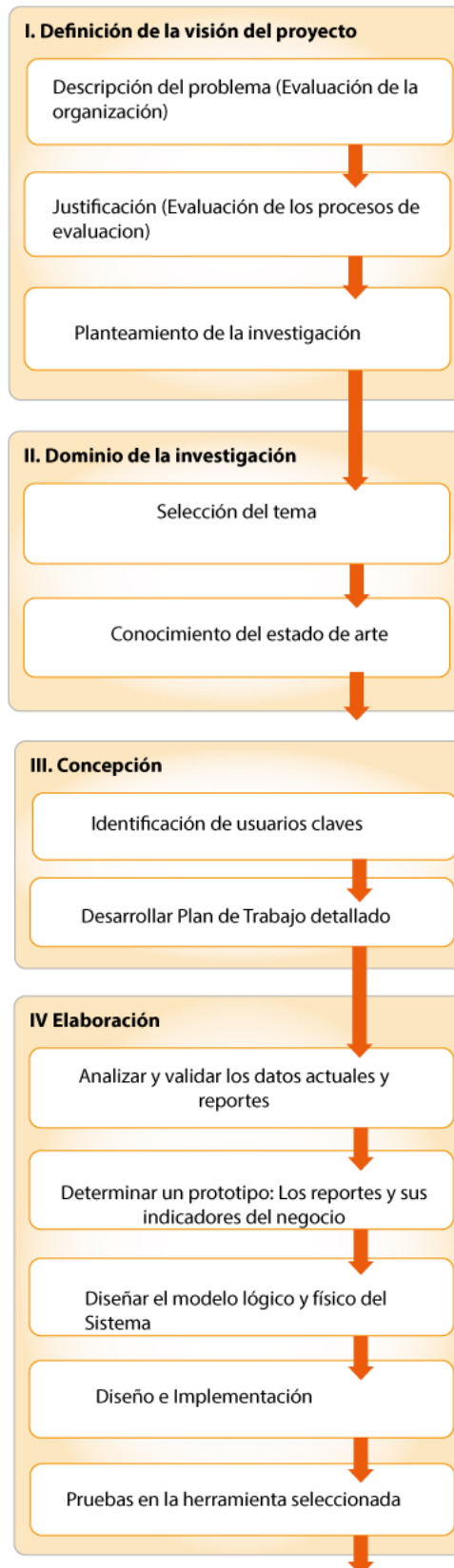




Figura 16. Diagrama de flujo de desarrollo del proyecto SICPE (Fuente propia)

#### 3.4.1.1. Fases de Inicio

En esta fase capturamos las necesidades de los participantes, tales como; **Mentalizadores:** Director de Escuela de la Facultad de Ingeniería y **Usuarios:** Docentes y estudiantes. También se definen los casos de uso, el ámbito, las limitaciones, costos iniciales, bosquejo de la planificación, la programación de las actividades y tareas del proyecto.

#### 3.4.1.2. Fase de Elaboración

En esta fase establecemos las bases para la arquitectura del sistema, proporcionando una base firme que ayude el desarrollo del proyecto y la construcción del sistema. Asimismo, detallamos los entregables como la documentación del análisis, el diseño y otras actividades como:

- Los requerimientos de hardware y software para el proyecto.
- La documentación de la arquitectura del sistema.
- La documentación del diseño de base de datos.
- Elaboración de la interfaz gráfica.
- Elaboración de riesgos.

### 3.4.1.3. *Fase de construcción*

En esta fase desarrollamos la codificación y las pruebas del sistema SICPE según el modelo basado en la arquitectura. Se establecieron tres iteraciones tal como lo mencionamos en la tabla 6.

Tabla 6

*Plan de Iteraciones del proyecto*

<b>N° de Iteración</b>	<b>Descripción</b>
I	Pruebas del correcto funcionamiento del módulo de gestión de competencias para el perfil del egresado.
II	Pruebas del correcto funcionamiento del módulo de evaluación de las competencias para el logro del perfil de egreso.
III	Pruebas del correcto funcionamiento del módulo reportes de la evaluación de las competencias y el logro perfil de egreso.

### 3.4.1.4. *Fase de transición*

Esta fase el objetivo es asegurar que el sistema en producción esté listo para entregar a los usuarios, incluyendo la capacitación y la documentación final del sistema serán entregadas al usuario, las actividades son:

- Las pruebas unitarias y de integración en el sistema SICPE.
- Capacitación a los usuarios.
- Cierre de la documentación técnica

### 3.4.2. **Nivel de investigación.**

Descriptivo, por se describió basado a la observación que permitió evaluar, las dimensiones, competencias

Explicativo, ya que se planteará alternativas de solución para lograr los objetivos planteados en la investigación ya que se utilizará medios y técnicas para recolectar datos, como entrevistas, cuestionarios, observación del participante y seguimiento de casos.

### **3.4.3. Tipo de investigación.**

La investigación en estudio es de tipo aplicada y Tecnológico. Es aplicada ya que busca consolidar la aplicación de conocimientos existentes respecto a la evaluación continua del estudiante de manera que se pueda evidenciar el logro del cumplimiento del egresado. A su vez es tecnológica ya que permitirá generar conocimientos y demostrar su eficacia en los resultados esperados, que será de mucha utilidad y servicio a la comunidad universitaria.

Según (Arias, 2006) “la investigación tecnológica es la búsqueda y obtención de nuevos conocimientos prácticos y aplicados a corto plazo en la creación, producción o desarrollo de bienes y servicios innovadores, artefactos, materiales, prototipos o maquinarias que contribuyan a resolver problemas, satisfacer necesidades y mejorar la calidad de vida de la sociedad”.

### **3.4.4. Enfoque de la investigación.**

Es cuantitativo porque la evaluación continua en los estudiantes se podrá generalizar los resultados a través de la ejecución del proceso bajo el sistema de información SICPE. De esta manera se evidenciará el control de la información de la situación inicial y se realizará comparación con las variables de estudio con respecto al sistema. Además, los resultados serán deducidos por los reportes estadísticos generados.

La investigación cuantitativa debe ser lo más “objetiva” posible. Los fenómenos encontrados no pueden afectar al investigador, éste debe evitar en lo posible que sus creencias y tendencias influyan en los resultados de su investigación y así también no pueden ser alterados por otras tendencias (Unrau, Grinnell y Williams, 2005) citado por (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2010)

### 3.4.5. Dominio de investigación

Es Ingeniería de Software, ya que se desarrollará un sistema que generará datos para contar con alternativas de solución a los problemas de evaluación de competencias en los estudiantes y permitirá realizar una evaluación continua.

### 3.4.6. Método de intervención tecnológica

Para lograr la sistematización en la intervención tecnológicas, presentamos los requerimientos para el desarrollo del sistema SICPE que permitirá la evaluación continua para el logro del perfil del egresado, utilizando herramientas tecnológicas que ayudará a realizar una buena construcción del sistema, tal como lo visualizamos en la figura 17.



Figura 17. Proceso de Investigación (Sampieri, 2010)

La intervención tecnológica en este proyecto será de gran ayuda en el desarrollo del proyecto y con el objetivo de lograr el buen desarrollo del proyecto se llevará de manera correcta las consignas de la metodología OpenUp desde la fase de inicio hasta la construcción.

A continuación, en la tabla 5, elaboramos las fases y actividades según la metodología OpenUP.

Tabla 7

Fases y actividades en la elaboración del sistema SICPE

FASE	ACTIVIDAD	DOCUMENTO
<b>Inicio</b>	Inicio del proyecto	Visión del sistema
	Planeamiento del proyecto	Plan de desarrollo de software
<b>Elaboración</b>	Recopilación de requerimientos	Especificación de requerimientos
	Elaboración de la arquitectura	Arquitectura del sistema
<b>Construcción</b>	Definición de pruebas y construcción del sistema	Plan de pruebas de software
	Pruebas y desarrollo del sistema	Desarrollo de codificación en base a las pruebas
<b>Transición</b>	Despliegue	Manual de sistema

(Fuente propia)

### 3.4.7. Población y muestra

#### A. Población de estudio.

La población lo constituyen y 15 docentes que cumplen funciones de aula y 50 estudiantes de la facultad de Ingeniería y Sistemas de la Universidad Peruana Unión que serán utilizados para el testeo y validación del sistema.

Según (Fidias, 2012, p.81) se entiende por población el "conjunto finito o infinito de elementos con características comunes, para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda limitada por el problema y por los objetivos del estudio".

### 3.4.8. Tratamiento de la información.

**La Observación:** que consistió en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis.

**La Entrevista:** para obtener datos que consisten en un diálogo entre dos personas. El entrevistador "investigador" y el entrevistado; se realiza para recopilar información, que es, por lo general, una persona entendida en la materia de la investigación.



### 3.5. Identificación de Requerimientos

Los requerimientos fueron obtenidas a través de las entrevistas realizadas con el director, especialistas y docentes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la UPeU, con el fin de tener información más detallada.

#### 3.5.1. Requerimientos funcionales

Mostramos los requerimientos funcionales del sistema SICPE y lo describimos por cada módulo en la siguiente tabla 8.

Tabla 8

*Requerimientos funcionales del sistema*

<b>Modulo Gestión de la matriz curricular SICPE</b>				
N°	Descripción	Tipo	Dif.	Pri.
1	El sistema permitirá crear manualmente las competencias por plan académico.	Funcional	3	2
2	El sistema permitirá relacionar entre las asignaturas y competencias por plan académico.	Funcional	3	2
3	El sistema permitirá crear perfiles de egreso por plan académico.	Funcional	2	2
4	El sistema permitirá matricular manualmente a los estudiantes a un plan de estudio.	Funcional	2	2
5	El sistema relacionará las asignaturas a las áreas y sub áreas correspondientes según las competencias y el perfil de egreso	Funcional	3	2

<b>Modulo Gestión de evaluación</b>				
-------------------------------------	--	--	--	--

1	El sistema permitirá crear evaluaciones por año, escuela y plan académico.	Funcional	3	2
2	El sistema permitirá crear dos tipos de evaluaciones; teóricas y prácticas.	Funcional	2	2
3	El sistema permitirá editar, eliminar y actualizar preguntas de las evaluaciones teóricas y prácticas.	Funcional	3	2
4	El sistema permitirá elaborar un banco de preguntas por asignatura según el plan académico.	Funcional	2	2

**Modulo Gestión de reportes de la evaluación de las competencias y perfil del egresado**

1	El sistema elaborará reportes estadísticos del cumplimiento del perfil del egresado	Funcional	2	2
2	El sistema reportará datos estadísticos sobre el cumplimiento del perfil de egreso por estudiante según el plan académico y escuela profesional.	Funcional	2	1
3	El sistema elaborara reportes de los estudiantes por líneas de aprendizaje (Redes, Software y TI).	Funcional	2	2

(Fuente propia)

*Tabla 9*

*Criterio de Dificultad y Prioridad de los módulos del sistema*

<b>Dif: Dificultad</b>		<b>Pri: Prioridad</b>	
Valor	Descripción	Valor	Descripción
1	Alta	1	Alta
2	Media	2	Media
3	Baja	3	Baja

(Fuente propia)

### 3.5.2. Consideraciones sobre el sistema

- **Validación:** Los datos ingresados por el teclado serán verificados con el fin de reducir errores durante el proceso.
- **Seguridad:** Acceso al sistema a través de cuentas de usuario y contraseña y en función a los roles se controlarán los accesos para la visualización del contenido de la información en el sistema SICPE.
- **Escalabilidad:** La arquitectura permitirá el ingreso de nuevas funcionalidades.
- **Usabilidad:** La interfaz gráfica será amigable y ligera para familiarización entre el usuario y el sistema.
- **Performance:** El acceso al sistema será de tiempo ilimitado.

Presentamos a continuación la descripción de los actores participantes del sistema SICPE.

- **Administrador (Director EP):** Es el encargado de administrar las funcionalidades del sistema como: roles, perfiles, accesos y monitorear el funcionamiento del sistema.
- **Comité de evaluación:** Es el encargado de dirigir, gestionar y elaborar las evaluaciones.
- **Docente:** Es el encargado de realizar e ingresar el banco de preguntas teóricas y prácticas en el sistema.
- **Estudiante:** Perteneciente a la Facultad de Ingeniería de sistemas y Arquitectura.

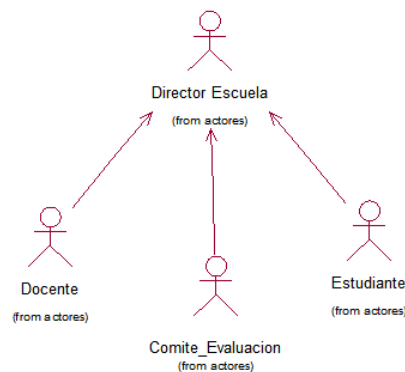


Figura 18. Actores del sistema

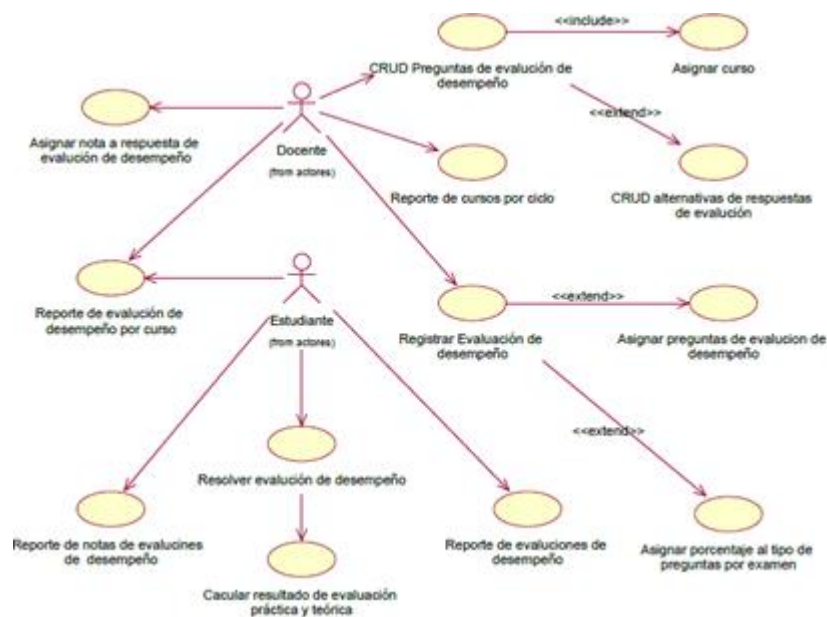
### 3.6. Análisis de la solución

#### 3.6.1. Identificación de las necesidades del cliente

Las principales necesidades establecidas por el Director de Escuela y Docentes de la EP de Ingeniería de Sistemas se identificaron los siguientes:

- Evaluación continua del logro de perfil de egreso del estudiante
- Acceso a la información y documentación estadística del logro del perfil del egresado por plan académico y anual a tiempo real.
- Disponibilidad de información de los egresados que cumplen el perfil de egreso a tiempo real.
- Actividades de seguimiento de desempeño académico en los estudiantes.
- Reportes estadísticos del cumplimiento del perfil de egreso por plan académico.

A partir de la lista de exigencias y habiendo identificado los requerimientos de los usuarios, procedemos a construir el diagrama de casos de uso y actores, tal como lo visualizamos en la figura 19, los casos de uso del sistema.



*Figura 19. Diagrama de casos de uso del sistema*

### **3.6.2. Análisis costo – beneficio**

Después de haber detallado el costo por desarrollar el sistema SICPE, como conclusión tenemos que no hay una inversión fuerte en hardware y software gracias al uso de herramientas informáticas gratis y sin pago de licencia. Sin embargo, la inversión fuerte engloba en costos de logística y personal del proyecto ya que el tesista es el único en realizar diferentes tipos de roles.

El propósito es tener un sistema de información que permita evaluar continuamente el logro del perfil de egresado. La administración general de la facultad de Ingeniería de Sistemas asegura que el seguimiento a los estudiantes en cumplir el logro del perfil del egresado a través de evaluaciones anuales, favorecerá a la mejora de la calidad educativa en ellos y asimismo la facultad contará con egresados que cumplan el perfil de un ingeniero de sistemas. En este sentido, después de haber realizado el análisis, el desarrollo del sistema SICPE muestra grandes beneficios a futuro y a un costo bajo por invertir.

### **3.6.3. Restricciones de costo y tiempo**

Descrito en el capítulo 3.3.2 se cuenta con las herramientas y equipos necesarios para el desarrollo del proyecto y solamente se incumplen en el personal y en logística del proyecto, y no deberá excederse en más del 10 % del costo estimado en los futuros cambios en el proyecto.

### **3.6.4. Paquetes del sistema SICPE**

Después de haber definido los diagramas de clases de análisis se nuestra la definición del sistema, en la cual se incluye a las funcionalidades principales, este análisis favorecerá a la arquitectura final del sistema. A través de los requerimientos mencionados en la sección 3.5.1 los tres paquetes lo representamos en diagrama de paquetes, tal como lo visualizamos en la siguiente figura 20.

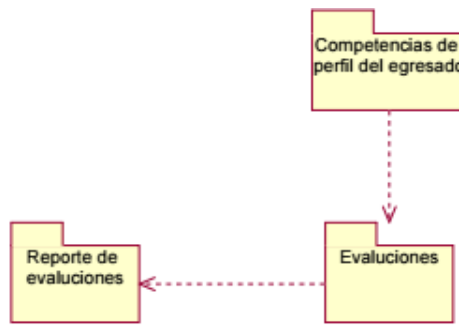


Figura 20. Diagrama de paquetes del sistema

#### 3.6.4.1. **Paquete de Gestión curricular (Matriz SICPE)**

En este paquete engloba las funcionalidades de gestión curricular del sistema SICPE, es la matriz principal del sistema, donde se encuentran las áreas curriculares, las competencias, el perfil de egreso, cursos y docentes. Toda información ingresada a la matriz curricular será a través del administrador del sistema, director de escuela o los especialistas.

#### 3.6.4.2. **Paquete de evaluaciones**

En este paquete engloba las funcionalidades de gestión de evaluación de las competencias del perfil del egresado, evaluaciones teóricas y prácticas, estas evaluaciones serán monitoreadas por parte de la comisión evaluadora de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

#### 3.6.4.3. **Paquetes de reportes.**

En este paquete engloba las funcionalidades de la gestión de reportes estadísticos de las evaluaciones de las competencias, tales como reportes de las evaluaciones teóricas y prácticas, reporte del cumplimiento del perfil de egreso y reportes por áreas específicas: TI, Redes y Software.

## CAPITULO IV: INGENIERÍA DE LA PROPUESTA

### 4.1. Esquematzación del proceso del sistema SICPE

En esta parte del proyecto se explica la esquematización del proceso del sistema SICPE. En la siguiente figura 21, podemos observar los procesos del sistema, que permitió la construcción y el desarrollo del sistema para el cumplimiento del perfil de egreso. Donde, el perfil de egreso engloba conocimientos, actitudes y valores, seguidamente estos conocimientos forman partes de las áreas de especialidad como: Gestión de Tecnologías de Información, Redes Informáticas e Ingeniería de Software, estas áreas poseen competencias y las mismas poseen capacidades.

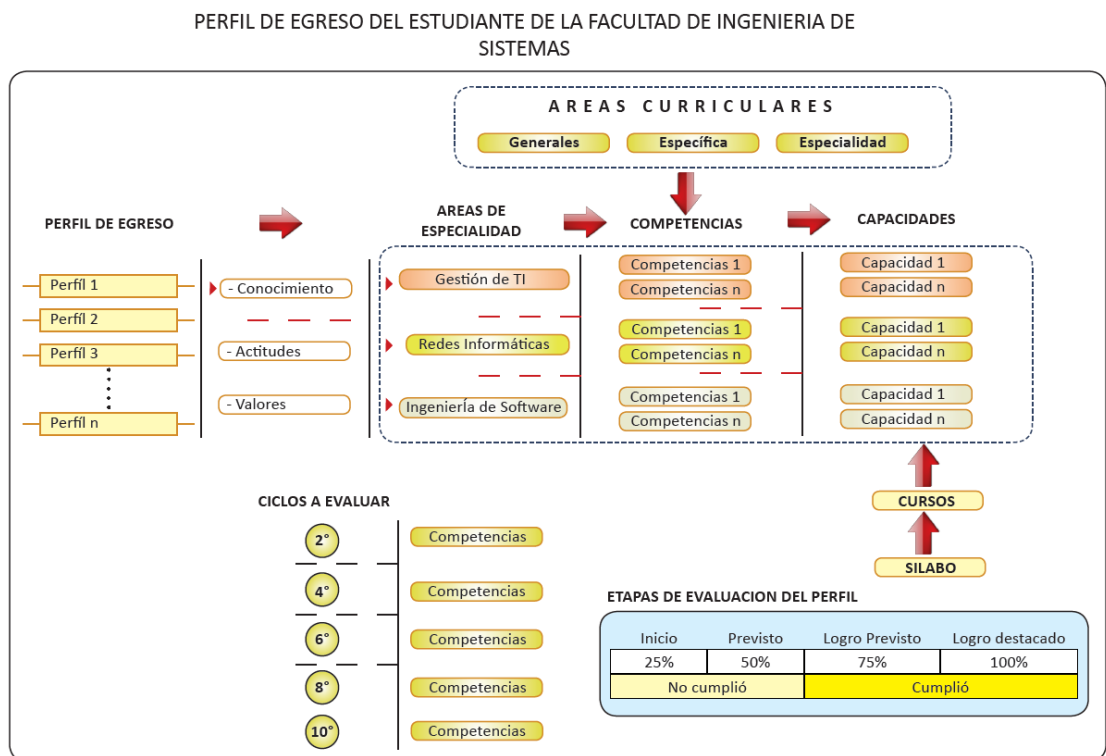


Figura 21. Arquitectura de la solución sistema SICPE (Fuente propia)

En esta sección se muestra el proceso de la evaluación continua para el logro del perfil de egreso, que reúne las evaluaciones teóricas y prácticas. Cabe mencionar que los estudiantes que llevan la carga regular tendrán cinco

evaluaciones durante el periodo académico y para los estudiantes irregulares tendrán como mínimo cinco evaluaciones, tal como visualizamos en la siguiente figura 22.

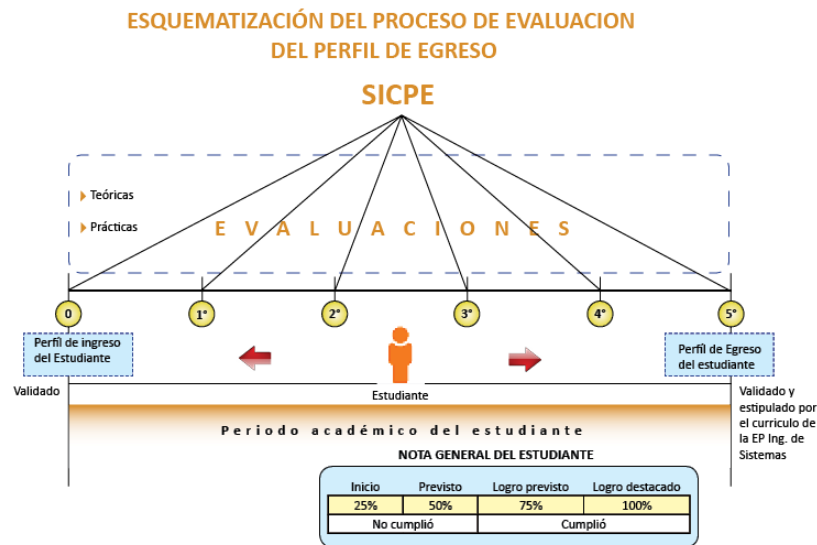


Figura 22. Esquemización del proceso de Evaluación del perfil de Egreso (Fuente propia)

#### 4.1.1. Proceso de evaluación

La evaluación en el sistema SICPE será automático y se desarrollará durante el periodo académico del estudiante, al finalizar se visualizará los reportes anuales y general de las evaluaciones, donde podremos verificar si el estudiante logró cumplir el perfil de egreso y las expectativas de la Escuela Profesional.

Las escalas de calificación son diferentes en los cuatro niveles, pero el enfoque de evaluación es el mismo: Inicio, proceso, logro previsto y logro destacado, tal como vemos en la figura 23, escalas de calificación del estudiante.

Inicio	Previsto	Logro previsto	Logro destacado
25%	50%	75%	100%
No cumplió		Cumplió	

Figura 23. Escala de calificación para el logro del Perfil de Egreso (Fuente propia)



El resultado final de la evaluación del estudiante estará ubicado de manera automática en uno de los cuatro niveles de evaluación donde:

- **Inicio:** es cuando el estudiante está empezando a desarrollar los aprendizajes previstos y ha obtenido en puntajes menor del 25%.
- **Proceso:** es cuando el estudiante está en camino de lograr los aprendizajes previstos y ha obtenido en puntaje total menos del 50%.
- **Logro previsto:** es cuando el estudiante evidencia el logro de los aprendizajes previsto en tiempos programados y ha obtenido en puntaje menor del 75%.
- **Logro destacado:** es cuando el estudiante evidencia el logro de los aprendizajes previstos y ha logrado cumplir el perfil de egreso y ha obtenido como puntaje máximo de 100%.

En el reporte general visualizaremos las notas anuales y generales de las evaluaciones teóricas y prácticas, también se visualizan los reportes de las evaluaciones por áreas específicas tal como lo visualizamos en la siguiente figura 24.

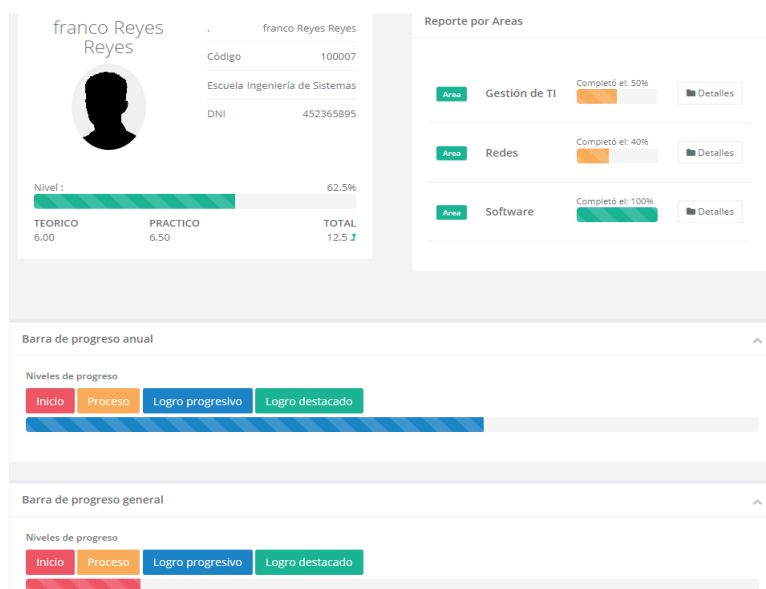


Figura 24. Reporte final del estudiante

Cabe resaltar que el reporte de las evaluaciones por cada estudiante serán progresivamente y se sumaran los puntajes obtenidos por cada evaluación durante los cinco años académicos.

## Diagrama de actividad del proceso de evaluación del estudiante

En la Figura 25 presentamos en forma general el proceso de evaluación del estudiante a través del sistema SICPE

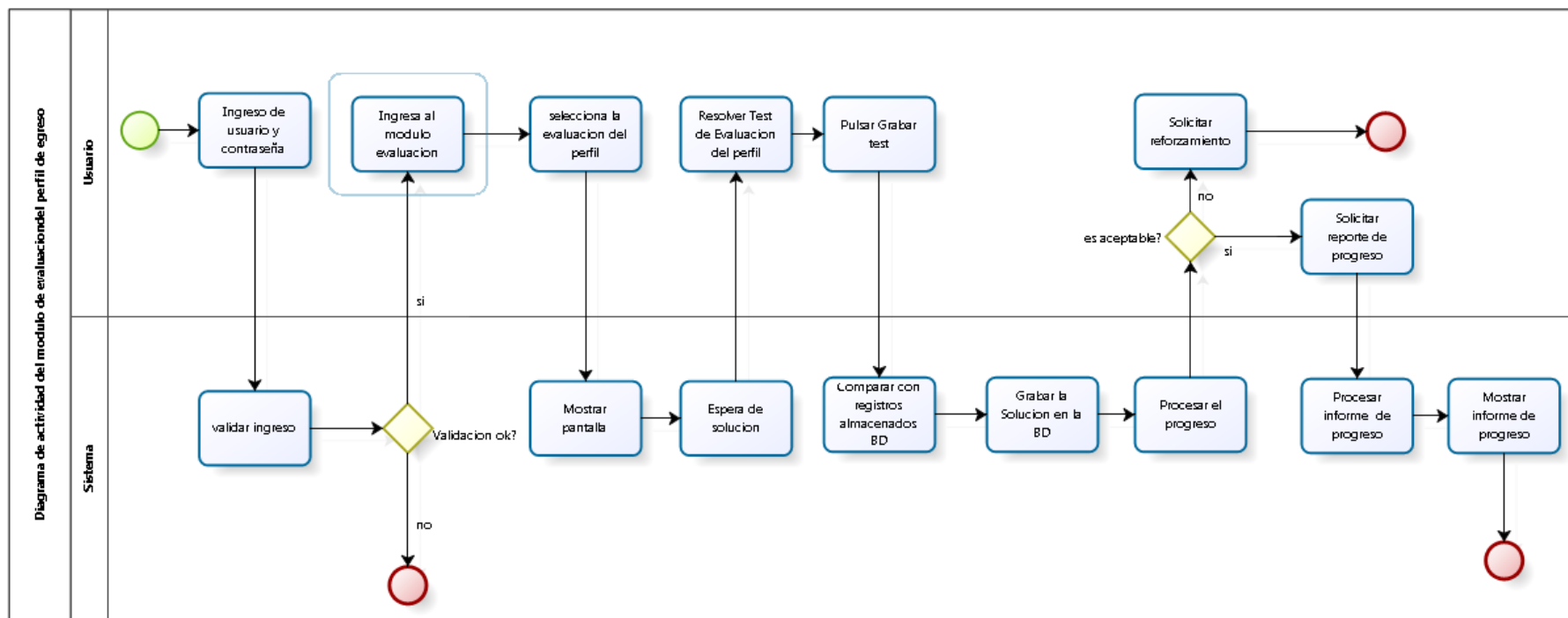


Figura 25. Proceso de evaluación del estudiante en el sistema SICPE (Fuente propia)

#### 4.1.2. Representación de la arquitectura SICPE

La arquitectura del proyecto SICPE está enfocada a entornos web, con este diseño facilitamos al usuario a poder visualizar e interactuar con el sistema desde un equipo con conexión a internet. La arquitectura se basa en la programación orientada a objetos. Por lo tanto, si en un eventual cambio en alguna parte del sistema este no afectará el funcionamiento de otras partes del módulo o sistema. En la figura 26, visualizamos la representación de la arquitectura SICPE.

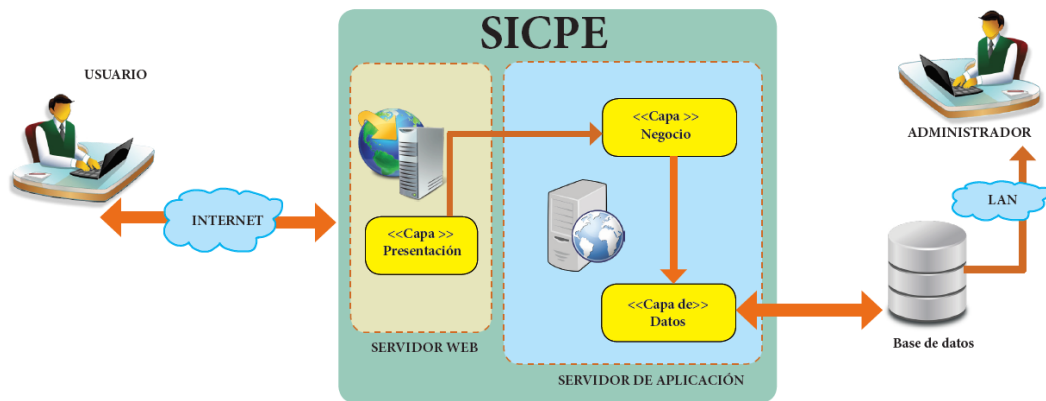


Figura 26: Arquitectura del Sistema SICPE (Fuente propia)

Para la implementación del sistema, se implantará la arquitectura de tres capas ya que permitirá poder agregar funcionalidades. Si en un caso exista algún error o cambio, solo es necesario cambiar o corregir la capa o nivel en cuestión, sin afectar en funcionamiento del resto del sistema.

La arquitectura queda dividida en las siguientes capas:

- **Capa de presentación:** se presenta los elementos de la interfaz gráfica, que permitirá interactuar el sistema con el usuario en un mínimo de procesos
- **Capa de negocio:** En esta capa residen las funciones del sistema, que reciben las peticiones del usuario, procesando la información y son enviados las respuestas tras un proceso. Esta capa se relaciona con la de la presentación, para recibir solicitudes del usuario y con la capa de accesos de datos solicita al gestor de la base de datos para almacenar o recuperar datos de él.

- **Capa de acceso de datos:** En esta capa se almacena los datos del sistema y del usuario (clases DAO, librerías conexiones CRUD, sentencias sql etc.), donde almacena y devuelve datos a la capa de negocios. Está formada por varios sistemas de gestores de base de datos, localizados en un mismo servidor o varios. Vemos en la siguiente figura 27, el modelo de capa de acceso a los datos al sistema.

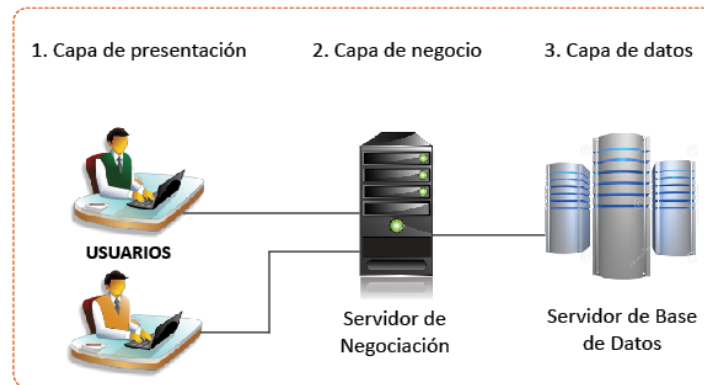


Figura 27. Modelo de Arquitectura de tres capas (Fuente propia)

#### 4.1.2.1. **Arquitectura orientada hacia la presentación web**

En base al problema y la solución que se ha planteado, se optó por utilizar el patrón de arquitectura MVC (Modelo vista Controlador), debido a que nos permite separar los datos de una aplicación, la interfaz de usuario y la lógica de control en tres componentes.

- **Modelo:** En este ámbito se gestionan la información y la lógica con la que el sistema funciona, a su vez también es llamada capa de persistencia ya que contiene los datos que el usuario quiere acceder
- **Vista:** En esta sección se representa la información de manera entendible para el usuario, y es llamada también capa de presentación que utilizara el usuario para poder solicitar y enviar información.
- **Controlador:** En esta sección el controlador es el encargado de responder a las peticiones que solicite en usuario por medio de la vista, en esta capa contiene la lógica del negocio y asegura la

comunicación entre la vista y el modelo, logrando resolver las peticiones del usuario.

A continuación, se visualiza la arquitectura modelo vista controlador, como se muestra en la siguiente figura 28.

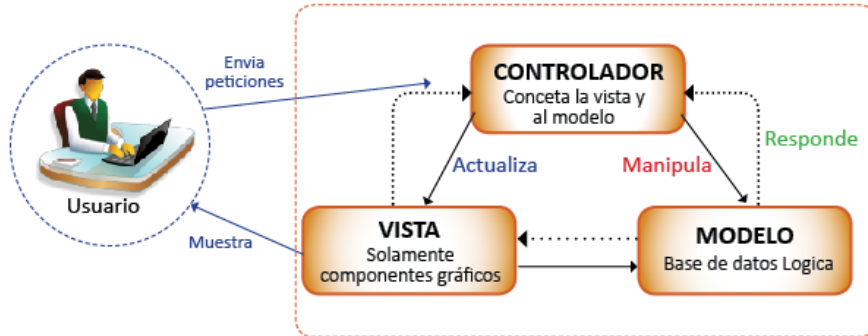


Figura 28. Modelo vista controlador (Fuente propia)

### Diagrama de actividades del sistema SICPE

Presentamos en la figura 29 visualizamos de forma general el diagrama de flujo del sistema SICPE.

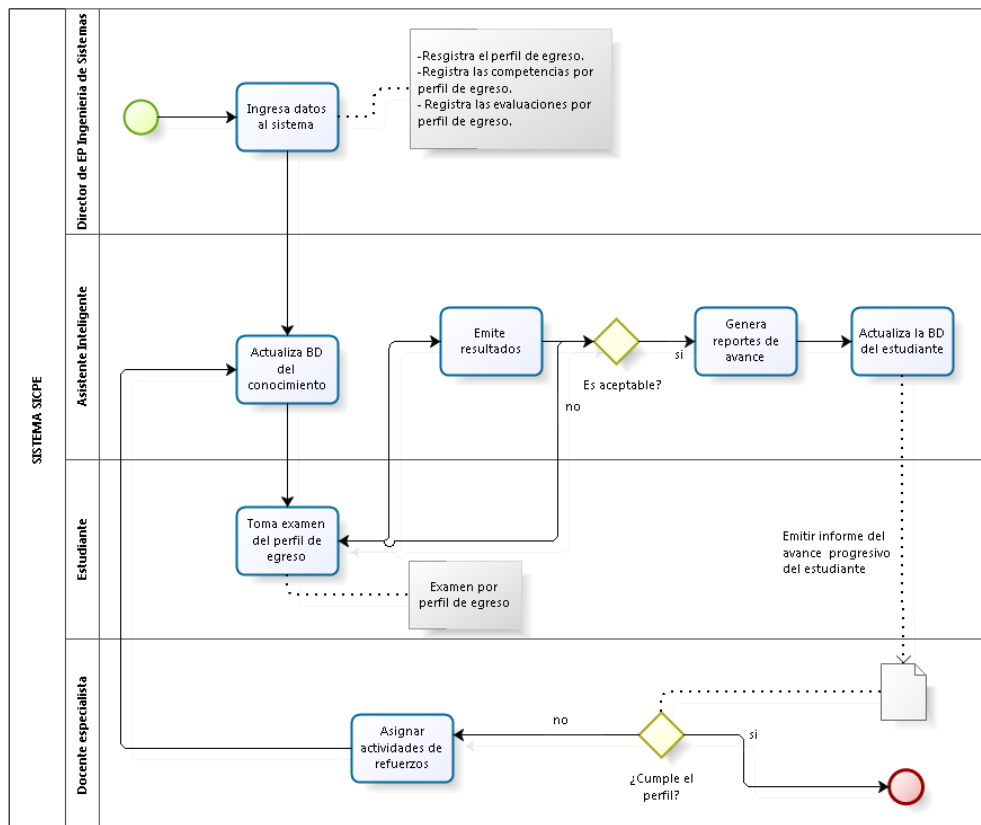


Figura 29. Diagrama de actividades del sistema SICPE (Fuente propia)

#### 4.1.2.2. Arquitectura de casos de uso del negocio

En esta sección visualizamos los procesos de caso de uso del negocio en el sistema SICPE, tal como lo visualizamos en la figura 30.

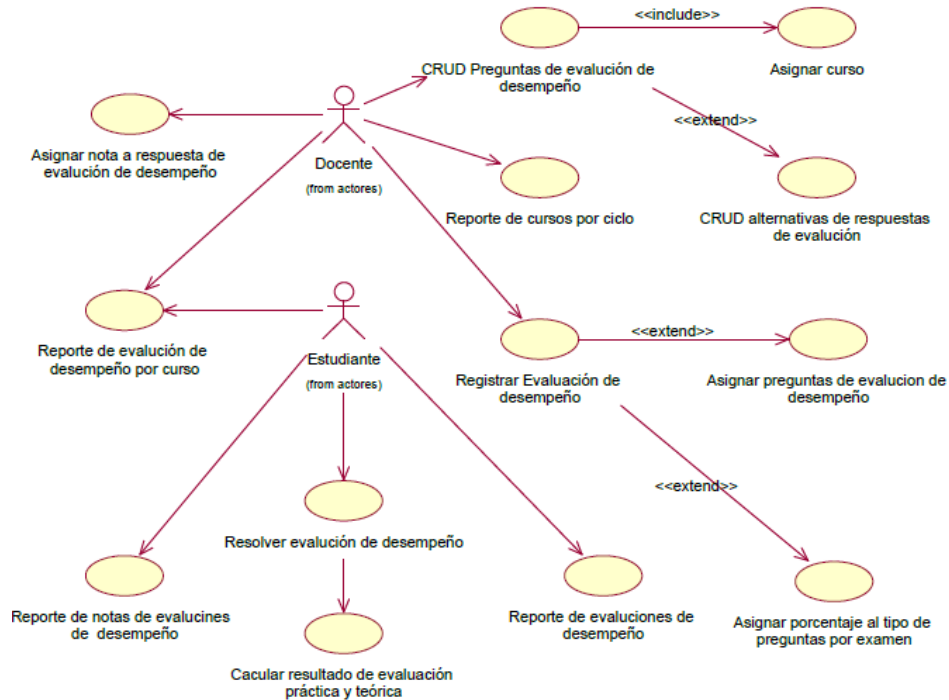


Figura 30. Arquitectura del caso de uso del negocio

#### 4.1.2.3. Arquitectura de casos de uso

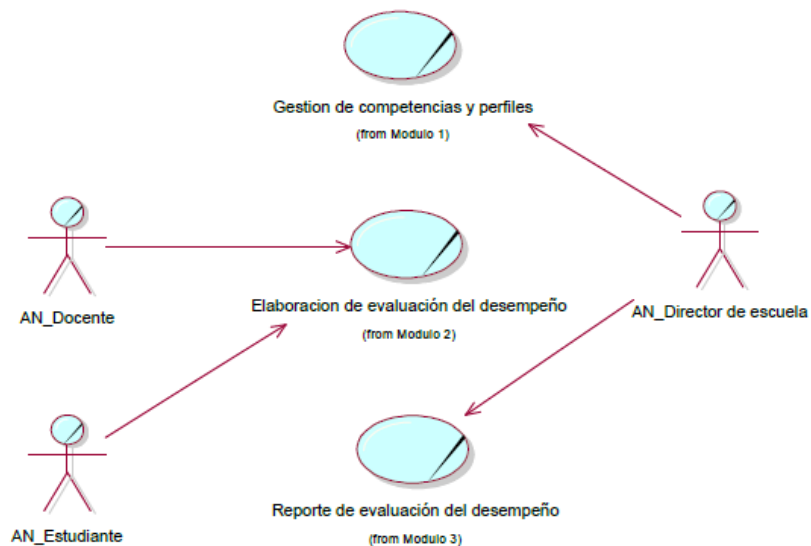


Figura 31. Arquitectura de caso de uso

#### 4.1.2.4. Módulos del sistema SICPE

##### Módulo 1: Gestión curricular (competencias y perfil)

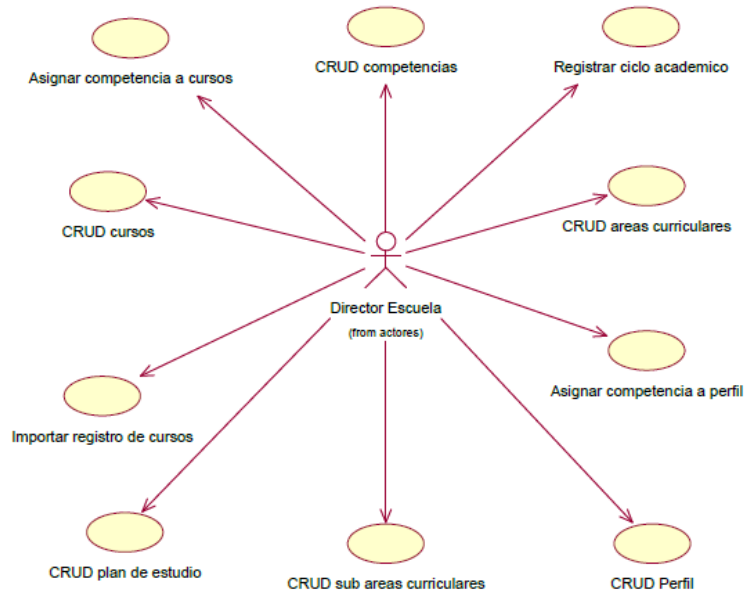


Figura 32. Gestión de curricular SICPE

##### Módulo 2: Elaboración de la evaluación del desempeño

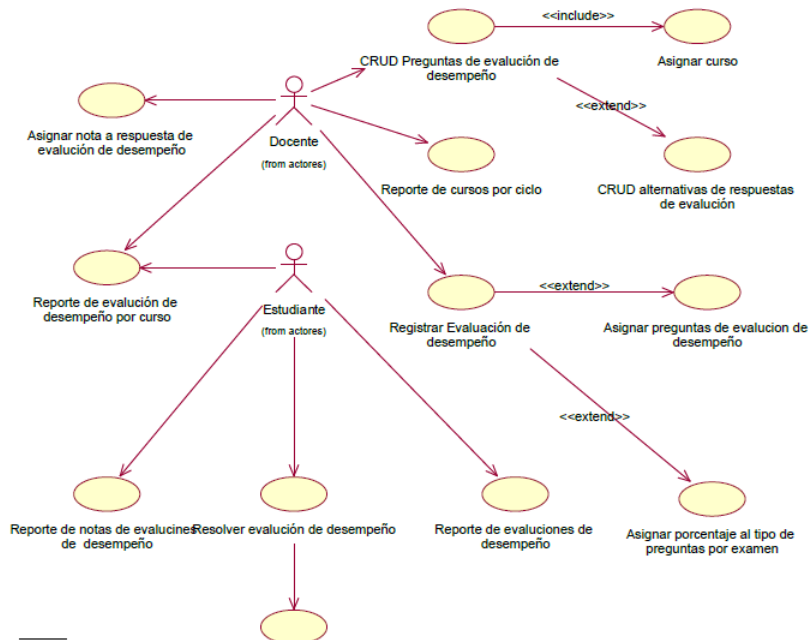


Figura 33. Gestión de la evaluación del desempeño



**Módulo 3:** Reportes estadísticos de la evaluación del desempeño, tal como lo vemos en la figura 34.

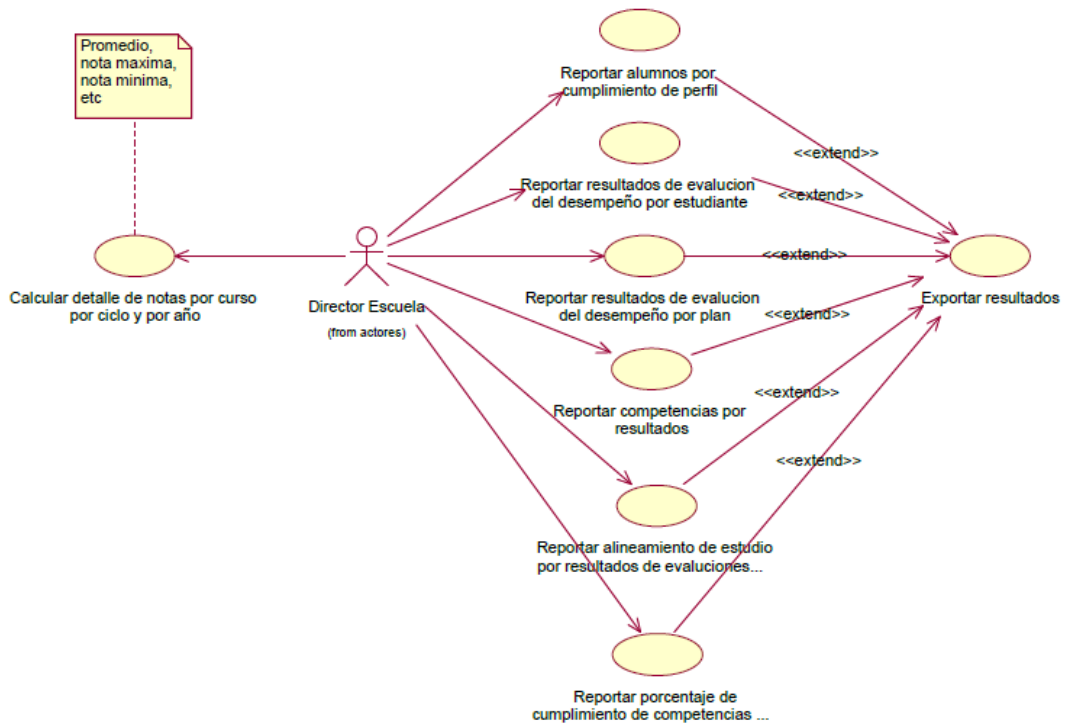


Figura 34. Procesos de reportes estadísticos

### 4.1.3. Diagrama de base de datos

Se presenta a continuación en la figura 35 las principales tablas del diagrama de base datos del sistema CICPE.

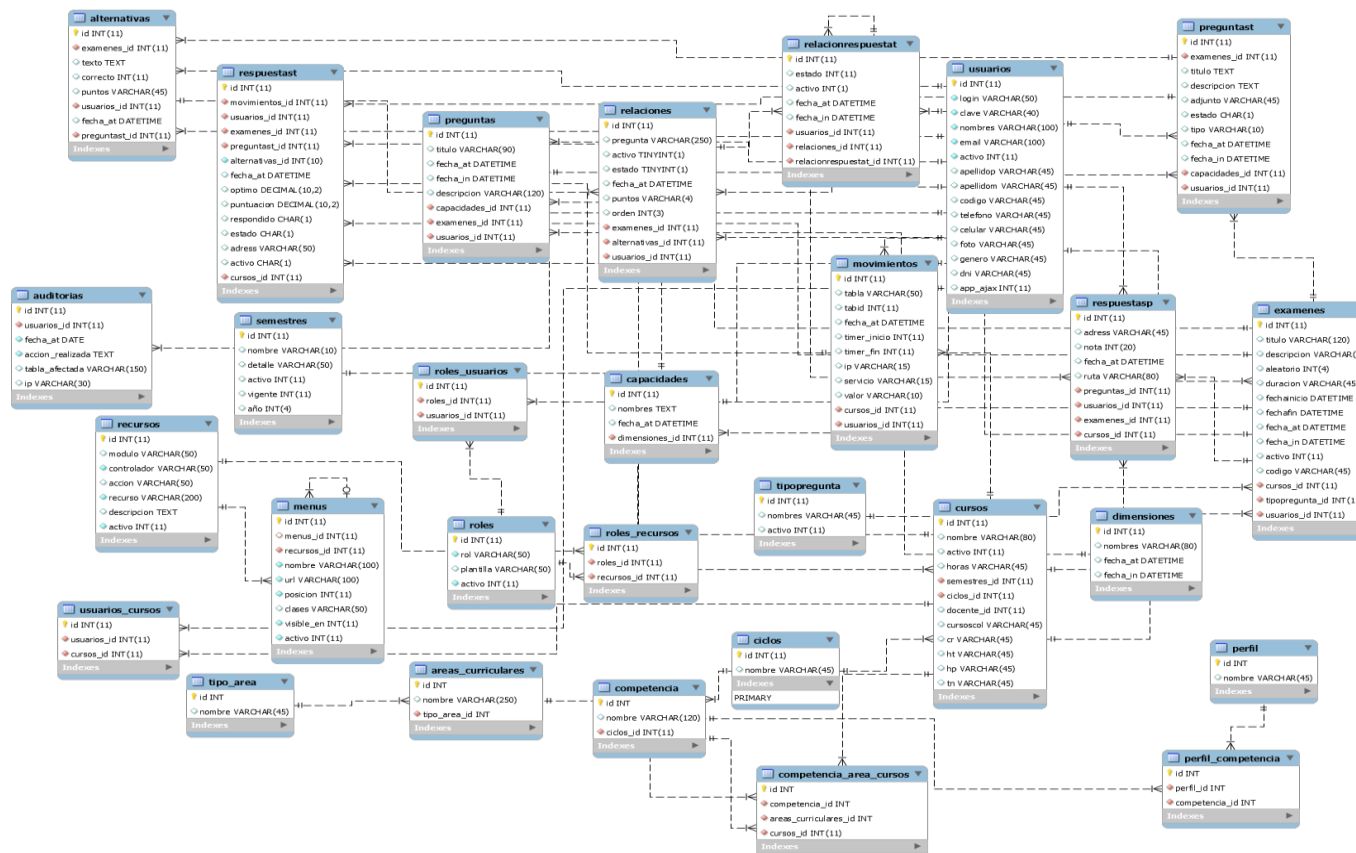


Figura 35. Diagrama de la base de datos del sistema SICPE

#### 4.1.4. Diagrama de secuencia

Se presentan a tres diagramas de secuencia correspondiente a los módulos mencionados anteriormente en la sección 3.5.4.3. Como muestra el diagrama de secuencia en la figura 36, la actividad empieza después de haber creado en la matriz curricular, las áreas curriculares, los perfiles de egreso, las competencias y los cursos. El director de escuela asigna las competencias a uno o más perfiles de egreso, y estas competencias a su vez están enlazadas a uno o más cursos.

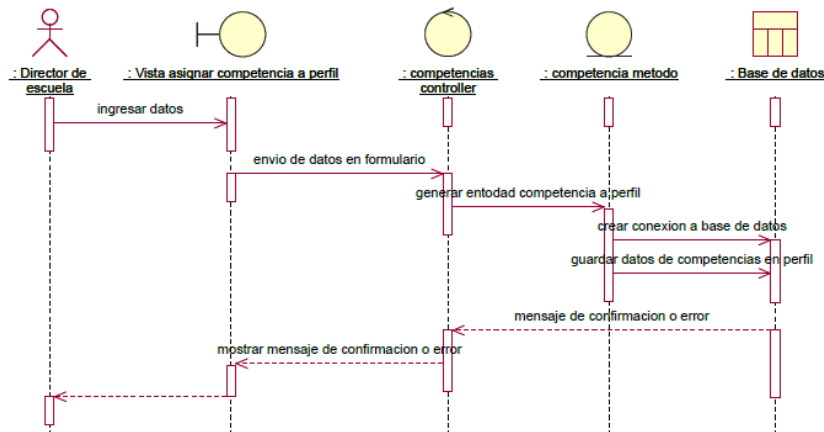


Figura 36. Diagrama de secuencia del proceso de asignar competencias al perfil de egreso

En este segundo diagrama, el inicio de la acción ocurre cuando el Director de Escuela asigna las competencias a los cursos, estos cursos están asignadas a los perfiles y vinculadas a un plan académico, tal como lo visualizamos en la figura 37.

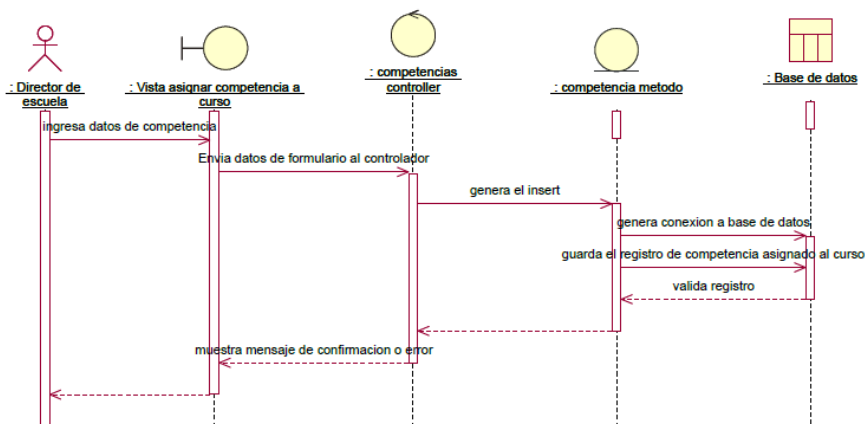


Figura 37 . Diagrama de secuencia del proceso de asignar competencias a los cursos.

En este tercer diagrama el inicio de la acción ocurre cuando el Director de Escuela crea y registra las evaluaciones por competencias para cada asignatura y que a su vez éstas están enlazadas a un perfil de egreso, tal como lo visualizamos en la figura 38.

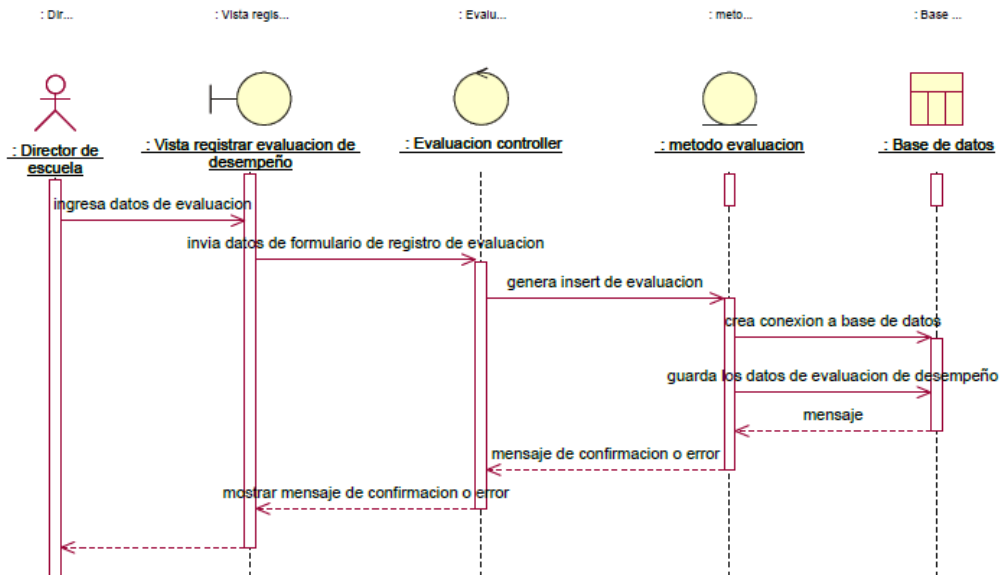


Figura 38. Diagrama de secuencia del proceso de crear y registrar las evaluaciones por competencias.

En este cuarto diagrama el inicio de la acción ocurre cuando el Director de escuela asigna puntos (calificaciones) a las preguntas de la evaluación, tal como lo visualizamos en la figura 39.

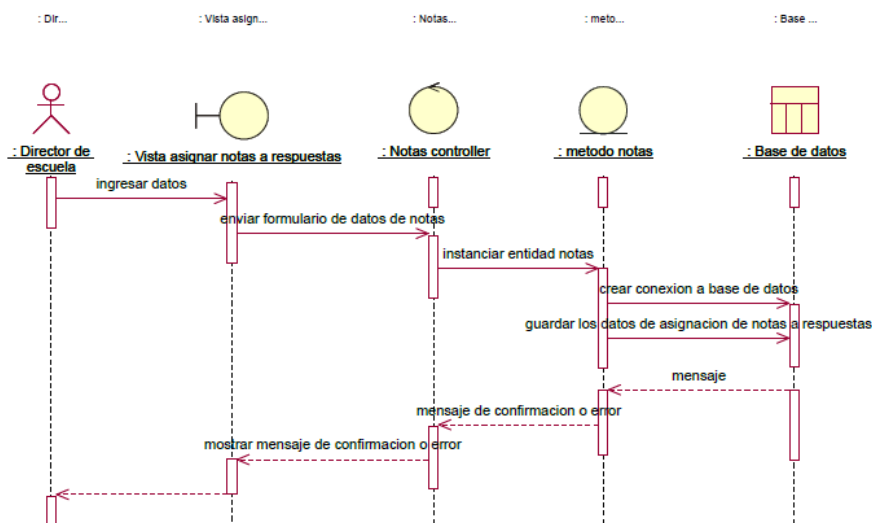


Figura 39. Diagrama de secuencia del proceso de asignar notas a las preguntas de las evaluaciones.

En este quinto diagrama, el inicio de la acción ocurre cuando el Director de Escuela realiza los reportes estadísticos de las evaluaciones realizada en relación al lineamiento del perfil de los estudiantes, tal como lo visualizamos en la figura 40.

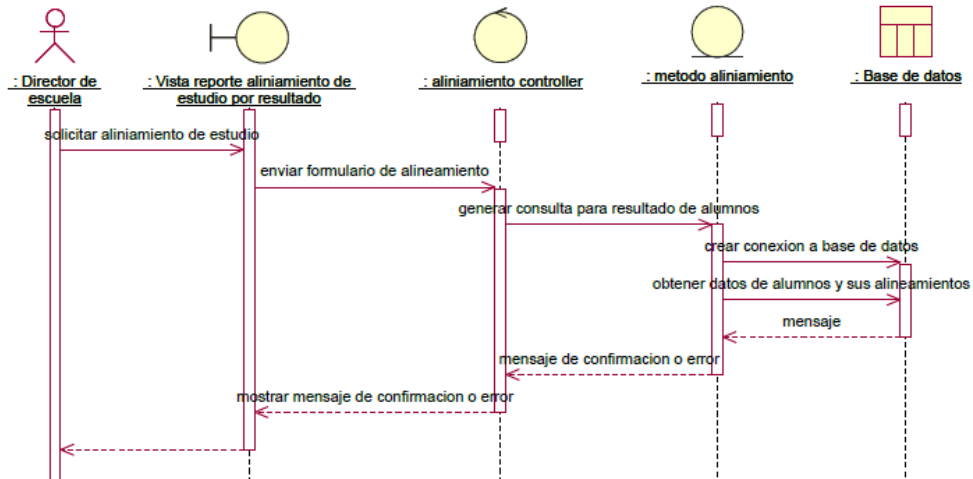


Figura 40. Diagrama de secuencia de reportes estadísticos de las evaluaciones de competencias por perfil de egreso.

## 4.2. Diseño de interfaz grafica

Se muestra los criterios para el diseño de la interfaz gráfica del sistema SICPE, como lo mostramos en la figura 41.

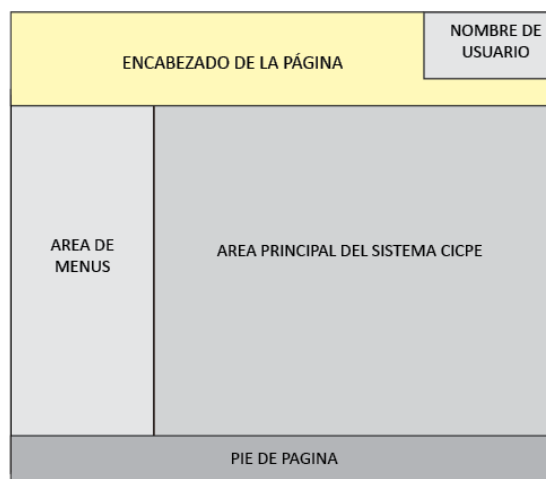


Figura 41. Patrón del diseño gráfico del sistema SICPE

- **Encabezado de la página.** Incorpora el nombre del usuario en línea en la parte derecha de la pantalla.
- **Icono de cerrar sesión.** En la parte superior derecha de la pantalla se visualiza el botón de cierre de sesión.
- **Nombre de usuario:** Durante el inicio de sesión se mostrará el nombre del usuario en línea.
- **Barra de menú:** La barra de menú se visualizará en el sector intermedio del sistema.
- **Barra de desplazamiento.** Para el traslado horizontal se contará con barras de desplazamiento a lo largo de la página.

En esta sección se muestra la interfaz gráfica del sistema SICPE, como lo podemos visualizar en la siguiente figura 42.

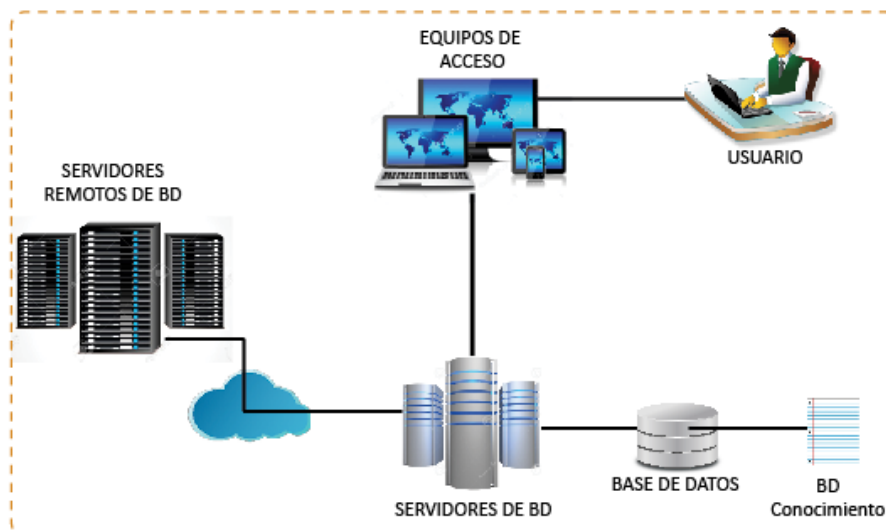


Figura 42. Diseño de la Interfaz gráfica del sistema SICPE (Fuente propia)

### 4.3. Prototipos

A continuación, se muestran los prototipos de las pantallas de inicio de sesión, administración del sistema y los módulos.

### 4.3.1. Sistema SICPE.

El sistema SICPE está conformado por tres módulos importantes, cada uno cumple una función vital para el desarrollo de la evaluación. A continuación, mencionamos los módulos correspondientes del sistema.

1. Módulo Gestión curricular
2. Modulo evaluación
3. Modulo Reportes estadísticos

### 4.3.2. Módulo 1: Gestión curricular SICPE

El módulo de gestión curricular, es la matriz principal del sistema SICPE, donde se encuentran los submenús como: áreas curriculares, perfiles de egreso, cursos, plan de estudio y las competencias:

**Área curricular:** en esta parte del sistema es donde el administrador o director de escuela asignará las competencias que pertenecen a un perfil específico, y también asignará los cursos que pertenecen a una competencia específica.

En la siguiente figura 43, observamos la matriz del área curricular del sistema SICPE.

Area	Perfil	Curso	Ciclo	Competencia
GESTIÓN TI	Aplica herramientas, estándares y buenas prácticas en la planificación, organización, dirección, control y evaluación de Tecnologías de la Información en una empresa, con el fin de mejorar la productividad de diferentes tipos de organización.	Tecnologías	I	Dirigir proyectos de tecnologías de información (TI) para contribuir a la productividad y logro de los objetivos estratégicos de las organizaciones utilizando las metodologías apropiadas.
REDES	Diseña e Implementa proyectos de Redes y Comunicaciones para la gestión de la Información y procesos, y así lograr mejoras en la productividad de las organizaciones.	Redes II	II	Conocer el proceso de comunicación de datos, sus componentes y ser capaz de diseñar e implementar una red de área local
SOFTWARE	Gestiona proyectos de desarrollo de software en base a metodologías y estándares de calidad, para mejorar la productividad de diferentes tipos de organizaciones.	Ingeniería de software	I	Capacidad para dirigir las actividades objeto de los proyectos del ámbito de la informática de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en las competencias básicas, comunes y específicas del título.

Figura 43. Matriz Área Curricular SICPE

**Gestor de competencias:** en esta parte del sistema visualizamos la gestión de competencias, donde el director de escuela podrá crear, editar y eliminar las competencias, éstas a su vez están enlazadas a un plan académico.

En la siguiente figura 44, observamos la gestión de competencias ingresadas al sistema de acuerdo al plan académico.

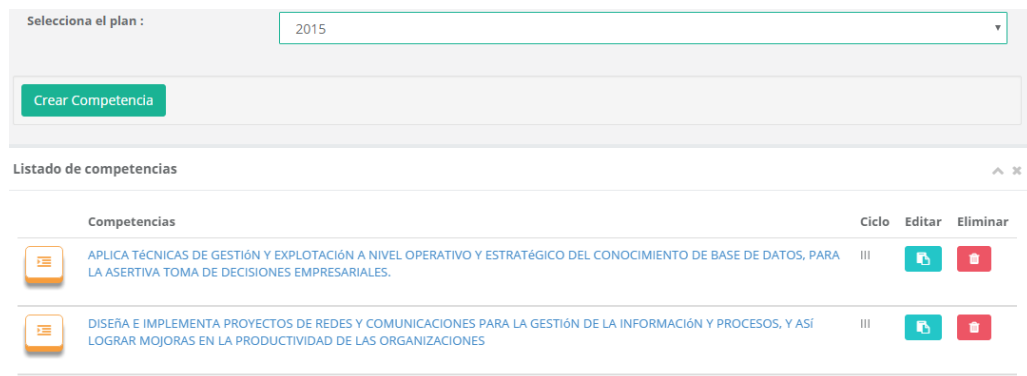


Figura 44. Gestión de competencias en el sistema SICPE

**Gestor de Plan académico.** En esta sección se crea el plan académico, dicho plan académico estará asignado a una escuela y a un año académico, a su vez se podrá crear las áreas curriculares, agregar o crear cursos, editar y eliminar. También se visualizarán los cursos por semestre, dichos cursos estarán enlazados con las competencias y los perfiles de egreso.

En la siguiente figura 4, observamos los planes académicos registrados en el sistema SICPE.

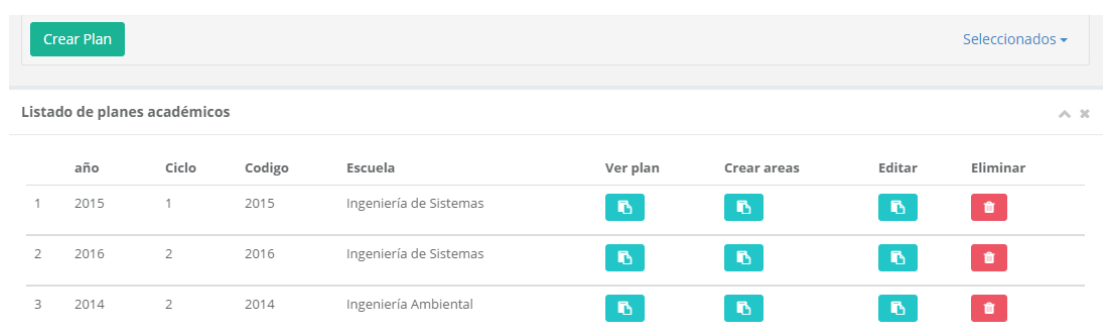


Figura 45. Registro de los Planes Académico



Podemos ver en la figura 46 el Plan académico generado del sistema SICPE.

E.P. :Ingeniería de Sistemas - Plan :10203-2015-1

Ciclo 1	CRD	HT	HNP	TH
Capacidades Comunicativas	4	4	4	8
Cosmovisión Bíblica Cristiana	2	2	2	4
Cultura Física I	1	1	1	2
Fundamentos de Liderazgo	2	2	2	4
Introducción a la Filosofía	2	2	2	4
Matemática	4	4	4	8
Organización de Computadoras	4	4	4	8
Técnicas de Estudio e Investigación	2	2	2	4
Tecnología de la Información	2	2	2	4
TOTAL:	21	22	20	42

Ciclo 2	CRD	HT	HNP	TH
Algebra Superior	3	3	3	6
Algoritmos y Estructura de Datos	2	2	2	4
Antropología Bíblica	2	2	2	4
Cálculo I	4	4	4	8
Cultura Física II	1	1	1	2
curso de prueba				
Dibujo de Ingeniería	2	3	1	4
Educación Ambiental y Desarrollo Sostenible	2	2	2	4
Educación para la Salud	2	2	2	4
Ingeniería de Software				
Redes Informáticas				
TOTAL:	19	17	15	32

Ciclo 3	CRD	HT	HNP	TH
Administración de Base de Datos I	2	4	2	6
Algebra Lineal	3	3	3	6
Cálculo II	4	4	4	8
Educación para la Vida I	1	1	1	2

Ciclo 4	CRD	HT	HNP	TH
Administración de Base de Datos II	3	4	2	6
Cálculo III	4	4	4	8
Contabilidad I	3	3	3	6
Educación para la Vida II	1	1	1	2

Figura 46. Plan Académico

**Gestor del Perfil.** En esta sección se crea el perfil de egreso que estarán enlazados a un plan académico. También se podrá eliminar, editar y actualizar los datos.

En las siguientes figuras 47, observamos los perfiles de egreso registrados en el sistema SICPE.

Selecciona el plan : 2015

Crear Perfil

Id.	Descripción	Editar	Eliminar
•	Gestiona proyectos de desarrollo de software en base a metodologías y estándares de calidad, para mejorar la productividad de diferentes tipos de organizaciones.	•	•
•	Aplica esquemas de solución apropiados en el desarrollo de software en base a las mejores prácticas, metodologías y herramientas para el análisis y diseño.	•	•
•	Implementa sistemas de información en base a requerimientos de software de una organización, y enmarcados por un proceso de desarrollo.	•	•

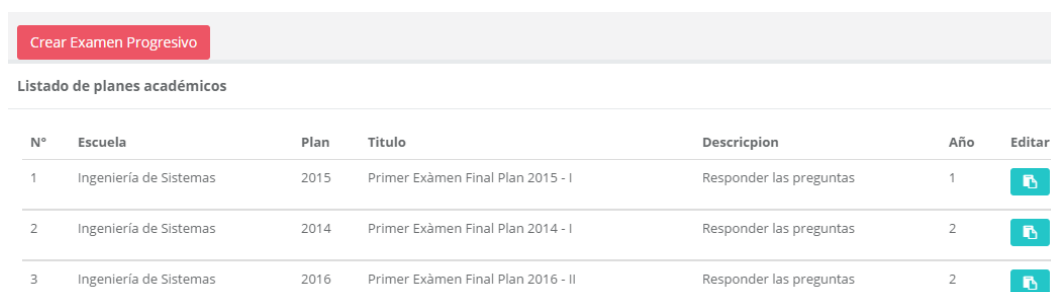
Figura 47. Registro de los perfiles de egreso

### 4.3.3. Módulo 2: Evaluaciones SICPE

En esta sección se realizará la creación de las evaluaciones, teóricas y prácticas, asimismo la creación de banco de preguntas por asignatura.

A continuación, describiremos algunas funciones de este módulo.

**Registro de evaluación.** el administrador del sistema crea y registra las evaluaciones generales por plan académico, seleccionando el año y la escuela a la que pertenecerá, tal como observamos en la figura 48, lista de las evaluaciones creadas en el sistema SICPE.






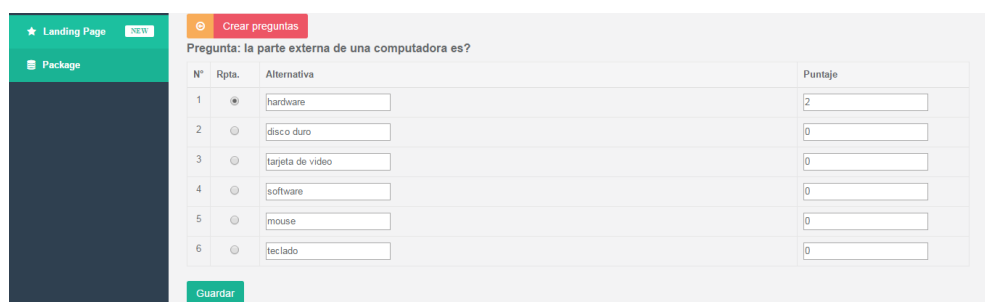
N°	Escuela	Plan	Título	Descripción	Año	Editar
1	Ingeniería de Sistemas	2015	Primer Exàmen Final Plan 2015 - I	Responder las preguntas	1	
2	Ingeniería de Sistemas	2014	Primer Exàmen Final Plan 2014 - I	Responder las preguntas	2	
3	Ingeniería de Sistemas	2016	Primer Exàmen Final Plan 2016 - II	Responder las preguntas	2	

Figura 48 Registro de las evaluaciones por plan académico

En esta sección visualizamos la creación de banco de preguntas del curso y sus respectivas alternativas, los puntajes ingresados dependerán del criterio del docente, tal como lo visualizamos en la figura 49, creación de las preguntas por curso.



N°	Rpta.	Alternativa	Puntaje
1	<input checked="" type="radio"/>	hardware	2
2	<input type="radio"/>	disco duro	0
3	<input type="radio"/>	tarjeta de video	0
4	<input type="radio"/>	software	0
5	<input type="radio"/>	mouse	0
6	<input type="radio"/>	teclado	0

Figura 49: creación de preguntas por curso

El sistema SICPE generará dos tipos de evaluaciones: evaluaciones teóricas y prácticas.

**Evaluación teórica:** En esta sección seleccionamos las áreas curriculares que formaran parte de la evaluación, dichas áreas contienen cursos y a su vez contienen banco de preguntas, una vez seleccionados las áreas procedemos a asignar la cantidad de preguntas que serán visualizadas por el estudiante. Las preguntas teóricas en la evaluación serán aleatorias, esto permitirá tener preguntas diferentes para cada estudiante al mismo tiempo. En la figura 50, visualizamos el ingreso de cantidad de preguntas por cada área en la evaluación.

Copyright iandany07@gmail.com © 2016

#	Areas curriculares	# Preguntas	Eliminar
	Redes	5	
	Software	1	
	Gestión de TI	2	

*Figura 50. Proceso de evaluación teórica*

**Evaluación Práctica:** En esta sección seleccionamos las áreas curriculares (Gestión de TI, Redes y Software) para la evaluación práctica, el director de escuela o docente encargado de la evaluación ingresará un archivo de evaluación que servirá de guía a los estudiantes y también creará criterios de evaluación.

Las evaluaciones serán calificadas por diferentes docentes asignados por el director de escuela.

, como lo visualizamos en la siguiente figura 51.

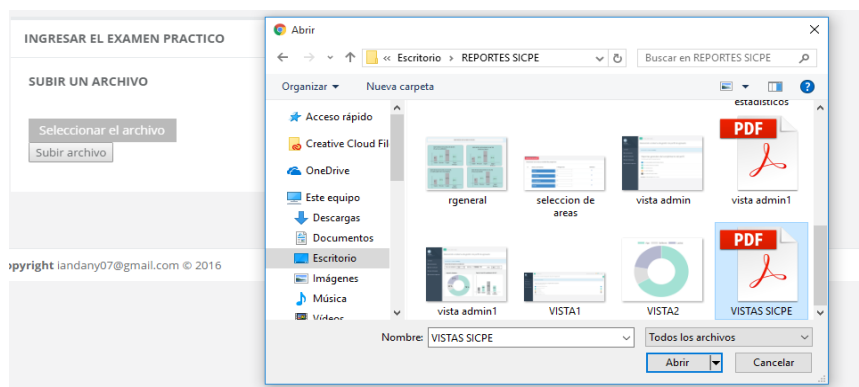


Figura 51. Guía para la evaluación práctica

En esta sección visualizamos los criterios de la evaluación práctica, donde el docente describe los criterios a tomar en cuenta para la evaluación, y los niveles de evaluación tienen como puntaje entre 5 a 20 puntos. Se les asignó a los niveles los siguientes puntajes, inicio 5(puntos), proceso(10puntos), Logro previsto (15 puntos), logro destacado (20 puntos) puntos, tal como lo visualizamos en la siguiente figura 52, criterios de evaluación práctica.

INGRESAR CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Nº	Descripción	Inicio	Previsto	Logro Previsto	Logro destacado
1	Criterio de evaluación 1				
2	Criterio de evaluación 2				
3	Criterio de evaluación 3				

Figura 52. Criterios de evaluación practica

#### 4.3.4. Módulo 3: Reportes estadísticos

En esta sección veremos los reportes estadísticos de las evaluaciones realizadas por cada escuela profesional y planes académicos, tal como observamos en la figura 53.

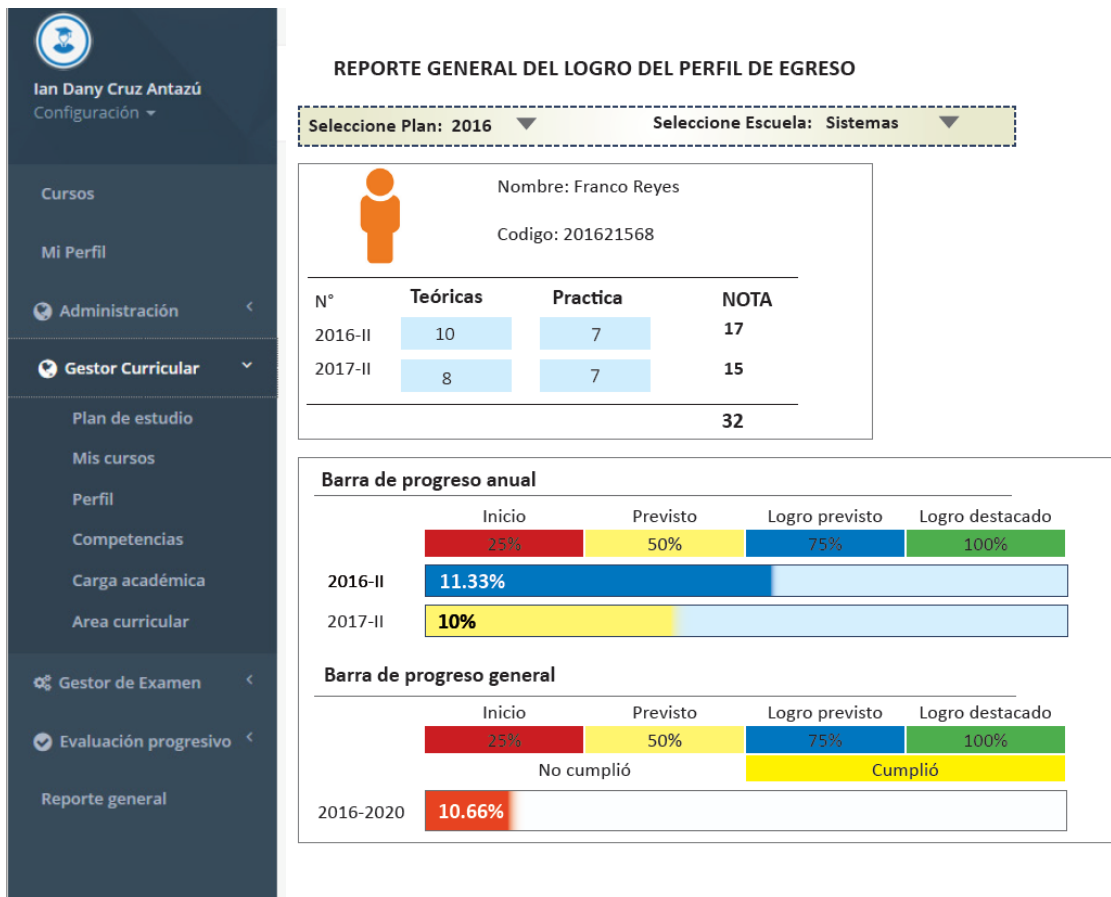


Figura 53. Reporte general del Logro del Perfil de Egreso

En esta sección visualizamos el reporte estadístico del cumplimiento del logro del perfil de egreso por niveles de evaluación, y el reporte los estudiantes que no cumplieron con las evaluaciones realizadas, tal como lo visualizamos en la figura 54, reporte personalizado por plan, escuela y año académico

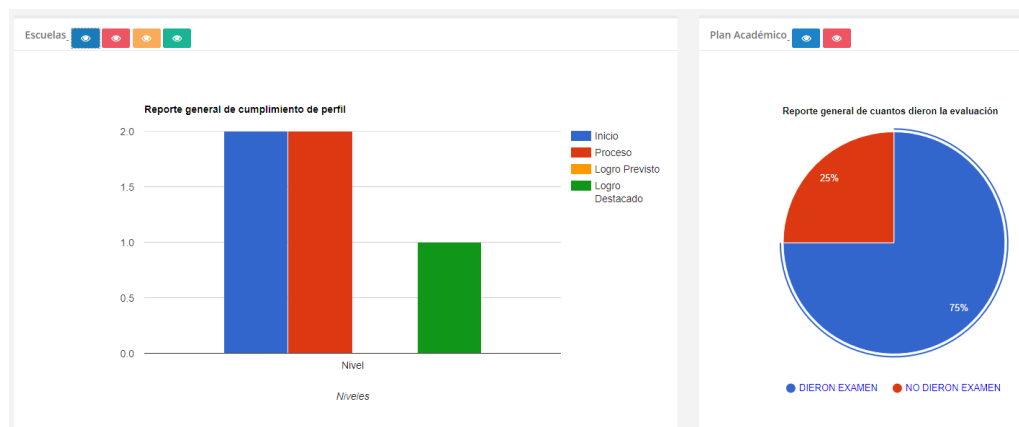


Figura 54. Reporte estadístico por plan académico

Reportes estadísticos de los estudiantes que lograron llegar al nivel de LOGRO DESTACADO por plan académico, cumpliendo las expectativas de los docentes y de la escuela profesional. Cabe resaltar que dichos estudiantes cumplieron el logro del perfil de egreso, tal como lo visualizamos en la figura 55, porcentaje de los estudiantes que lograron el perfil de egreso.

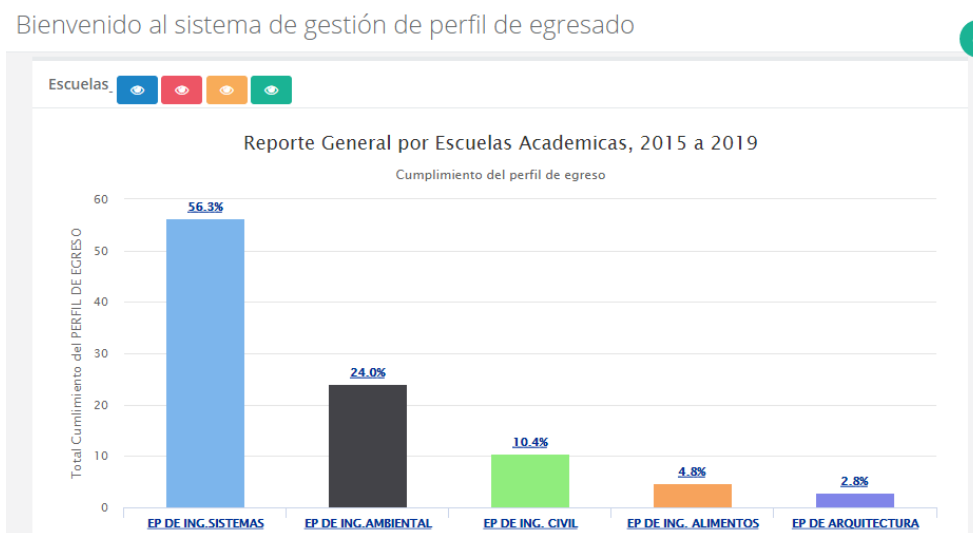


Figura 55. Reporte de los estudiantes que llegaron a nivel de logro destacado

También podemos visualizar otras funciones del sistema SICPE, tal como lo mencionamos a continuación.

#### 4.3.5. Administración del Sistema SICPE

En esta sección visualizamos las siguientes opciones como los usuarios, roles, recursos, privilegios, auditorias y configuración de la aplicación y la administración general del sistema SICPE.

##### Login

Inicio de sesión al sistema SICPE con su identificador y contraseña, tal como lo visualizamos en la figura 56.

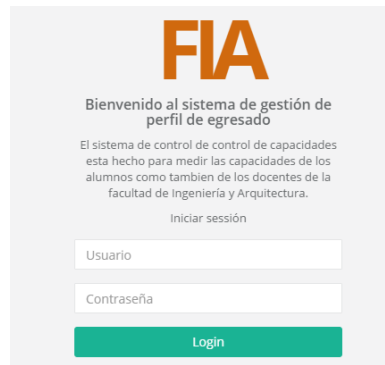


Figura 56. Login del sistema SICPE

A continuación, describiremos las partes que conforman la administración general del sistema, tal como lo visualizamos en la figura 57.



Figura 57. Administración del sistema SICPE

- **Usuarios.** Los usuarios que poseen este perfil que se conectan con el sistema a través de un identificador y contamos con diferentes tipos de usuarios tales como:

**Usuario administrador:** estos perfiles tendrán los máximos privilegios dentro del sistema, además se encargarán de controlar a otros usuarios.

**Usuario docente:** personas que estarán a cargo del desarrollo de los exámenes, seguir la actividad de los estudiantes y ver la estadística de los cursos que imparte.

**Usuario estudiante:** es el usuario más común del sistema, que se conectará con el sistema principalmente para realizar la evaluación y también podrá visualizar sus estadísticas de evaluación por ciclo, cursos, pero no podrá visualizar estadísticas de ningún estudiante más.

En la siguiente figura 58 podemos ver la lista de los usuarios registrados en el sistema SICPE.

id	Login	Nombres	Correo Electronico	Estado	Editar
2	usuario	usuario del sistema	asd@mail.com		
3	admin	Cruz Antazu Ian Danny	landany07@gmail.com		
4	iancruz	Ian dany Cruz Antazu	iancruz@upeu.edu.pe		
8	illoid	jhamer	illoid20@gmail.com		

Figura 58. Usuarios del sistema SICPE

- **Roles:** Son permisos predefinidos por el sistema y es asignado a un usuario específico en contextos específicos para poder manipular el sistema. Tenemos como roles principales: rol usuario común o estudiante, rol de administrador, y rol de administrador del sistema.

En la siguiente figura 59, observamos los roles del sistema creado para cada usuario.

id	Rol	plantilla a usar	Estado	Editar	Eliminar
1	usuario comun				
2	usuario administrador				
4	administrador del sistema				

Figura 59. Roles del sistema SICPE

- **Recursos.** Son los medios para poder procesar información en el sistema en los controladores, modelos y vistas. Estos recursos serán asignados para cada usuario que le permitirá obtener funciones de dar privilegios, crear, editar, eliminar y actualizar datos para el manejo del sistema.



En la siguiente figura 60, observamos los recursos creados en el sistema que es asignado para algún usuario específico.

id	Modulo	Controlador	Acción	Descripción	Estado	Editar	Eliminar
69	admin	plan	crear	Crear el plan de estudio	<input checked="" type="checkbox"/>		
70	admin	plan	editar	Editar el plan de estudio	<input checked="" type="checkbox"/>		
71	admin	plan	index	Vista principal de plan de estudio	<input checked="" type="checkbox"/>		

Figura 60. Recursos del Sistema SICPE

- **Privilegios.** Los privilegios en el sistema SICPE es donde se dará los permisos necesarios a los usuarios registrados para realizar ciertas operaciones en la base de datos que afectará el funcionamiento correcto del sistema. En la siguiente figura 61, observamos los privilegios creados en el sistema para algún usuario específico.

Recursos	Descripción	Roles					
		usuario comun	usuario administrador	administrador del sistema	Alumno	Docente	Director
admin/acurricular/*	Acceso total al área curricular	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
admin/acurricular/crear	vista en donde se registran las asignaturas en el área curricular	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
admin/acurricular/editar	vista para editar el área curricular	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
admin/acurricular/index	vista principal del área curricular	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 61. Privilegios del sistema SICPE

## **CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

En este capítulo final se describe las observaciones identificadas durante la fase del desarrollo del proyecto y las conclusiones finales.

### **5.1. Conclusiones**

- La efectividad del sistema de información SICPE se plantea como herramienta de apoyo para evaluar de una manera precisa el desarrollo del logro de competencias del perfil del egresado.
- Con este proyecto se logró implementar una solución automática en la creación y desarrollo de los criterios evaluación articulados con las competencias, perfiles de egreso y asignaturas según el plan académico.
- Con el sistema SICPE se consiguió generar de manera automática los reportes de los criterios de evaluación de las competencias y de manera más objetiva los resultados de logro de competencia del perfil del egresado por año, plan académico y estudiante.
- Se logró implementar una solución automatizada que permitió administrar actividades educativas de la escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas junto con otros procesos en la gestión educativa relacionados con el currículo.
- El monitoreo continuo durante el desarrollo del sistema y de la estructura de compuesta del trabajo facilitó el cumplimiento de los tiempos estipulados, además se logró culminar satisfactoriamente las fases del desarrollo del software establecidos por la metodología OpenUP, eso abarco desde análisis, diseño y la arquitectura en capas con el objeto de poder cumplir con los requerimientos funcionales del usuario.

## 5.2. Recomendaciones

- Se recomienda a la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de poner en marcha la propuesta del desarrollo del software, realizar evaluaciones continuas en los estudiantes. Ante cualquier cambio en la arquitectura de la base de datos, se recomienda actualizar en el modelo del dominio utilizado por la aplicación, para evitar posibles problemas en la complicación por incompatibilidad de versiones en el modelo, empezando por el Framework PHPKUMBIA.
- Con respecto al módulo 1, se recomienda incorporar procesos de automatización del plan académico a través de web servicios para poder facilitar la exportación del plan académico del sistema UPEU (Portal Académico).
- El sistema SICPE podría ser ampliado para obtener el cumplimiento de los perfiles generales de los estudiantes y el sistema SICPE podría ser integrado al sistema académico de la UPeU.
- Se optó por realizar una plataforma web con PHP y MySQL ya que los recursos son de libre distribución. La inversión en las herramientas IDE no se requirió pago de licencias. En un caso que la propuesta se opte por aplicar como servicio a las demás instituciones, bien podría ser distribuida bajo modalidades de informática en la nube y software como servicio (SAAS).
- El sistema puede ser mejorado y complementado utilizando una base de datos más extensa.
- Análisis de prueba de estrés, ya que estarán conectado a tiempo real muchos usuarios, de esta manera evitamos el colapso del sistema.
- Ampliar el sistema de evaluación considerando las competencias blandas del perfil de egreso.

## Referencias

- Aguilera, J. C., & Cuevas, G. (2011). Adaptación De La Metodología Tuning Para El Levantamiento Del Perfil De Egreso De Los Alumnos De Bachillerato De La Universidad De Los Andes, 219–230.
- Arias, F. G. (2006). Fidas G. Arias, El Proyecto de investigación, 5ta. edición. Retrieved February 1, 2018, from <https://es.slideshare.net/vcorreabalza/fidas-g-arias-el-proyecto-de-investigacin-5ta-edicin-edicin-edicin>
- Ayala, A. P. (2006). *Ingeniería de Software : Una Guía para Crear Sistemas de Información*.
- Cano, E. (2008). La evaluación por competencias en la educación superior. *Profesorado: Revista de Currículum Y Formación Del Profesorado*, 12, 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.neuropharm.2007.11.003>
- Carmelo José, H. B. (2014). Metodología open up ágil y tradicional. Retrieved December 28, 2017, from <https://es.slideshare.net/carmeloh2/metodologa-open-up-39321348>
- Cervantes Trejo, A. (2015). Sistemas de información para la evaluación educativa : diseño conceptual del Sistema Integral de Resultados de las Evaluaciones del INEE Sistemas de información para la evaluación educativa : diseño conceptual del Sistema Integral de Resultados de las Eva.
- Christine, L. (2018). ¿Cuál es la definición de un test estandarizado? | Geniolandia. Retrieved February 14, 2018, from <https://www.geniolandia.com/13099015/cual-es-la-definicion-de-un-test-estandarizado>
- CINDA. (2013). *Evaluación Del Aprendizaje En Innovaciones Curriculares De La Educación Superior. Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Dale, N., & Weems, C. (2007). *Programación y resolución de problemas con C++*. McGraw Hill.
- Domingo Martinez V., F. (2000). La Validez De La Evaluación De Los Programas De Educación Superior: Requisito Para Su Internacionalización. *Revista Iberoamericana de Educación*, 35/6, 1–11.

- Retrieved from <http://www.rieoei.org/deloslectores/895Vazquez.PDF>
- Duménigo, B. (2012). *Sistemas De Información, Aplicación En Empresas*. Retrieved from <http://www.eumed.net/ce/2012/ddb.html>
- Elena, V. V. (2009). Guía Para La Evaluación De Competencias En Los Trabajos De Fin De Grado Y De Máster En Las Ingenierías.
- Fidias, A. (2012). El Proyecto de Investigación 6ta. Edición 2012. Retrieved February 21, 2018, from <https://es.slideshare.net/fidiasarias/fidias-g-arias-el-proyecto-de-investigacin-6ta-edicin>
- Gimson Saravia, L. E. (2015). Desarrollo basado en conocimiento siguiendo prácticas ágiles, 321. Retrieved from <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/50431>
- Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2010). *Metodología de la investigación. Metodología de la investigación*. <https://doi.org/>- ISBN 978-92-75-32913-9
- Hué, C. (2008). Competencias genéricas y transversales de los titulados universitarios. *Zaragoza: Universidad de Zaragoza*. Retrieved from <http://www.unizar.es/ice/images/stories/publicacionesICE/Col. Documentos 08.pdf>
- Jacome Hernandez, J. (2014). *Sistema Informático para la gestión administrativa de las empresas de transporte interprovincial del Terminal Terrestre de la ciudad de Tulcán Autor : Jácome Hernández Jefferson Andrés*.
- Jean C. Bazurto, Andrés Florencia, Arnaldo Rojas, J. S. (2017). Arquitectura de aplicaciones distribuidas. Retrieved February 14, 2018, from <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/huejutla/n11/a2.html>
- José, A. R. (2014). Interfaces de usuario - Inteligencia Artificial. Retrieved February 14, 2018, from <https://sites.google.com/site/sitwebia/interfaces-de-usuario>
- Laza, O. U. (2010). Metodología para la evaluación de las competencias laborales en salud. *Revista Cubana de Salud Pública*, 36(2), 165–174. <https://doi.org/10.1590/s0864-34662010000200011>
- León rubio, A. (2014). Características de la autopercepción estudiantil sobre su perfil de egreso , 2010 20-2013 20 , de la Escuela de Ciencias de la

- Comunicación de la Universidad Privada Antenor Orrego - campus Trujillo  
 Characteristics of student self-perception about their p, 25, 305–313.
- López-pastor, V. M. (2011). El papel de la evaluación formativa en la evaluación por competencias : aportaciones de la red de evaluación formativa y compartida en docencia universitaria The rol of formative assessment in competency assessment : contributions from the formative and s, 9(1), 159–173.
- Marcel, V., & Chagdy, B. (2014). Objeto De Aprendizaje Basado En Realidad Aumentada Para La Enseñanza De La Unidad Curricular Introduccion A La Computacion En La Escuela De Computacion De La Universidad Nueva Esparta, 182.
- Mendez, A. (2007). Terminología pedagógica específica al enfoque por competencias : El concepto de competencia Autor:, 1–15.
- Michelena, N. R. (2016). Las capacidades humanas desde la perspectiva personalógica del profesional, 30(4), 390–398.
- Millones, S. (2003). Implementacion de un Sistema de comercio electronico basado en CRM y BALANCED SCORDCARD como herramienta para la toma de deciciones. *Medicina*, 124. Retrieved from [tesis.usat.edu.pe/jspui/bitstream/123456789/250/1/TL\\_Millones\\_Cumpa\\_Sammy.pdf](http://tesis.usat.edu.pe/jspui/bitstream/123456789/250/1/TL_Millones_Cumpa_Sammy.pdf)
- Möller, I., & Gómez, H. (2014). Coherencia entre perfiles de egreso e instrumentos de evaluación en carreras de educación básica en Chile. *Calidad En La Educación*, (41), 17–49. <https://doi.org/10.4067/S0718-45652014000200002>
- Nieto Muñoz, I. mauricio. (2003). Portal educativo Ofimático, 1–16.
- Paz, J. M. (2016). Análisis del proceso de pruebas de calidad de software. *Ingeniería Solidaria*, 12(20), 0–66. <https://doi.org/10.16925/IN.V12I20.1482>
- Reyes, G. (2014). Conceptos formulacion de proyectos. Retrieved from [http://www.academia.edu/13117333/Conceptos\\_formulacion\\_de\\_proyectos](http://www.academia.edu/13117333/Conceptos_formulacion_de_proyectos)
- Ríos, S., Hinojosa, C., & Delgado, R. (2013). Aplicación De La Metodología Openup En El Desarrollo Del Sistema De Difusión De Gestión Del Conocimiento De La Espe, 10. Retrieved from <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/6316/1/AC-SISTEMAS->

ESPE-047042.pdf

- Rodriguez Rodrigues, J. M., & Daureo Campillo, M. J. (2003). Gestion de la Informacion . *Almería*, (Gestion de la Informacion), 319. <https://doi.org/Codi d'assignatura IG18>
- Rojas, M. E. (2010). Evaluación del logro en el perfil de egreso de un programa de formación por competencias profesionales.
- Romero, M.-R., & Pow Sang, A.-J. (2012). *Análisis, diseño e implementación de un sistema de información aplicado a la gestión educativa en centros de educación especial*. Pontificia Universidad Católica Del Perú.
- Salas Durazo, I. A. (2013). La acreditación de la calidad educativa y la percepción de su impacto en la gestión académica: el caso de una institución del sector no universirario en México. *Calidad En La Educación*, (38), 305–333. <https://doi.org/10.4067/S0718-45652013000100009>
- Salinas, B., & Cotillas, C. (2007). La evaluación de los estudiantes en la Educación Superior. *Universitast de Valencia*, 117. <https://doi.org/V-4566-2007>
- Servicio de Biblioteca Universidad de Extremadura. (2017). Biblioguías: Cómo buscar en las bases de datos de forma eficaz: Qué Son Las Bases De Datos. Retrieved from <http://biblioguias.unex.es/buscar-en-bases-de-datos>
- Sesento Garcia, L. (2008). Modelo sistémico basado en competencias para instituciones educativas públicas. *Centro de Investigación Y Desarrollo Del Estado de Michoacán, Doctora en*, 356. Retrieved from <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/lsg/indice.htm>
- SINEACE. (2017). Acreditación – SINEACE | Sistema Nacional de Evaluación. Retrieved December 17, 2017, from <https://www.sineace.gob.pe/acreditacion/>
- Tejada, J., & Ruiz, C. (2013). Significado del practicum en la adquisicion de competencias profesionales que permiten la transferencia de conocimiento a ambitos propios de la accion docente. *Revista de Currículum Y Formación Del Profesorado*, 17(3), 91–110.
- Tejada Fernández, J., & Ruiz Bueno, C. (2015). Evaluación de competencias profesionales en educación superior: retos e implicaciones. *Educación XX1*, 19(1), 17–38. <https://doi.org/10.5944/educxx1.12175>

- Tuning, P. (2012). Proyecto Tuning – América Latina: Innovación Educativa y Social, 65–68.
- Villapol, P. M. E. (2015). Desarrollo de un sistema Web para la negociación y reutilización de libros usados.
- Yolanda, B. L. (2013). Metodología Ágil de Desarrollo de Software – XP, 10. Retrieved from [http://www.runayupay.org/publicaciones/2244\\_555\\_COD\\_18\\_290814203015.pdf](http://www.runayupay.org/publicaciones/2244_555_COD_18_290814203015.pdf)
- Yulainne Alonso, H. (2015). Configuración De La Metodología OPENUP V1.0 Centro Ideoinformática, 53(7).
- Zevallos, L. T. (2012). Tesis diseño de un sistema para evaluar el aprendizaje de los estudiantes.



## ANEXOS

### ANEXO 1. Diagnostico situacional

La escuela profesional de Ingeniería de Sistemas se caracteriza por ser una institución adventista que cultiva los valores y principios, y tiene como objetivo preparar profesionales con conocimientos científicos en concordancia con la filosofía de sistemas, y una habilidad creadora tal que le permita identificar problemas, planificar, proyectar, mantener, supervisar, administrar proyectos y formular soluciones integrales de sistemas organizacionales e informáticos, utilizando herramientas tales como el modelamiento de sistemas, diseño, rediseño de sistemas aplicados a los sistemas de producción y de servicios. Visualizamos en la figura 62 la organización de la Escuela Profesional de ingeniería de Sistemas

Organización de la E.P Ingeniería de sistemas

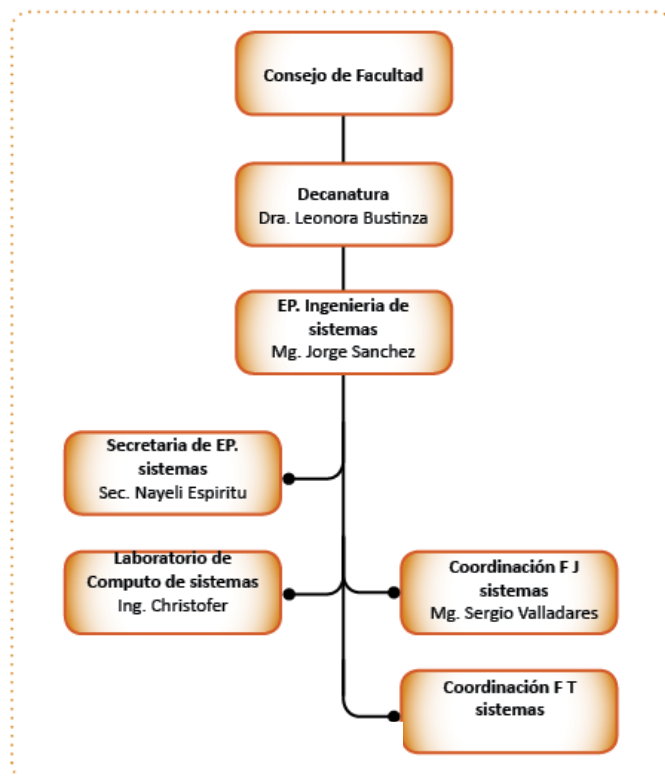


Figura 62. Organigrama de la EP Ingeniería de Sistemas (Fuente propia)

## **1. *Direccionamiento estratégico***

### **A. Misión**

"La Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión, forma integralmente profesionales e investigadores competentes y creativos capaces de brindar un servicio cristiano a la iglesia y sociedad para restaurar en el ser humano la imagen de Dios.

### **B. Visión**

"Ser una facultad modelo, acreditada y reconocida en la Iglesia Adventista del Séptimo Día y la Sociedad por la práctica de valores cristianos y su espíritu misionero"

## **2. *Procesos de enseñanza – aprendizaje***

El Objetivo principal es brindar una formación de calidad basada en principios cristianos.

### ***Modelo educativo adventista***

El modelo educativo que propugna la UPeU va más allá del cultivo de la mente, proporciona una formación moral sólida, incentiva la cultura física, la conservación de la salud, la actividad manual para que el conocimiento sea aplicado en la solución de problemas, fortalece el carácter de modo que no se menoscaben la verdad y a justicia como valores esenciales.

Así mismo el modelo educativo UPeU ha seguido una metodología participativa a través de diversos seminarios, cursos, talleres curriculares que durante los últimos años, se han dado de manera secuencial, con el aporte de estudiantes, egresados y empleadores de los sectores público y privado quienes demostraron interés y disposición para colaborar en el mejoramiento del nuevo perfil académico-profesional de los egresados de la UPeU Asimismo, el presente

modelo se ajusta a los requerimientos de la Ley Universitaria N° 30220, aprobada el ocho de julio del 2014

## **ANEXO 2. Perfil del Egresado**

### **Área de ingeniería de software**

1. Gestiona proyectos de desarrollo de software en base a metodologías y estándares de calidad, para mejorar la productividad de diferentes tipos de organizaciones.
2. Aplica esquemas de solución apropiados en el desarrollo de software en base a las mejores prácticas, metodologías y herramientas para el análisis y diseño.
3. Implementa sistemas de información en base a requerimientos de software de una organización, y enmarcados por un proceso de desarrollo.
4. Aplica técnicas de gestión y explotación a nivel operativo y estratégico del conocimiento de base de datos, para la asertiva toma de decisiones empresariales.

### **Área de redes informáticas**

1. Diseña e Implementa proyectos de Redes y Comunicaciones para la gestión de la Información y procesos, y así lograr mejoras en la productividad de las organizaciones.
2. Formula, gestiona e implementa sistemas de seguridad para garantizar la continuidad de los servicios informáticos de las organizaciones.
3. Ejecuta acciones de auditoría y dictamen en tecnologías de la información.

### **Área de Gestión de Tecnologías de Información**

1. Aplica herramientas, estándares y buenas prácticas en la planificación, organización, dirección, control y evaluación de Tecnologías de la Información en una empresa, con el fin de mejorar la productividad de diferentes tipos de organización.
2. Diseña, mejora y corrige temas relacionados con la eficacia y la eficiencia en gestión de procesos, en el marco de las tecnologías de la información.

3. Gestiona proyectos de tecnologías de la información en base a metodologías y estándares de calidad, para mejorar la productividad de diferentes tipos de organizaciones.

[http://www.upeu.edu.pe/fia/isistemas/infocurricular/#perfil de egreso](http://www.upeu.edu.pe/fia/isistemas/infocurricular/#perfil_de_egreso)

### ANEXO 3. Plan de Estudio

#### 3.1 Plan de estudios de la Carrera Profesional de Ingeniería de Sistemas

Tabla 10

Plan de Estudios de la EP Ingeniería de Sistemas

N°	CICLO I	CR	HP		TH P	HN P	TH
			HTE O	HPR AC			
1	Salud y cultura física I	3	2	2	4	2	6
2	Técnicas de estudio e investigación	2	1	2	3	1	4
3	Formación y desarrollo integral I	2	2	0	2	2	4
4	Capacidades comunicativas I	2	1	2	3	1	4
5	Matemática	3	2	2	4	2	6
6	Fundamentos de programación	4	2	4	6	2	8
7	Introducción a la Ingeniería de Sistemas	3	2	2	4	2	6
	SUBTOTAL	19	12	14	26	12	38

N°	CICLO II	CR	HP		TH P	HN P	TH
			HTE O	HPR AC			
1	Capacidades comunicativas II	2	1	2	3	1	4
2	Salud y cultura física II	3	2	2	4	2	6
3	Formación y desarrollo integral II	2	2	0	2	2	4
4	Cálculo I	3	2	2	4	2	6
5	Liderazgo y desarrollo personal	2	2	0	2	2	4
6	Álgebra Superior	3	2	2	4	2	6
7	Programación orientada a objetos	4	2	4	6	2	8
8	Educación Ambiental y Desarrollo Sostenido	2	2	0	2	2	4
	SUBTOTAL	21	15	12	27	15	42

N°	CICLO III	CR	HP		TH P	HN P	TH
			HTE O	HPR AC			
1	Introducción a la Filosofía	2	2	0	2	2	4
2	Educación para la vida I	1	0	2	2	0	2

3	Formación y desarrollo integral III	2	2	0	2	2	4
4	Cálculo II	3	2	2	4	2	6
5	Física	3	2	2	4	2	6
6	Lenguaje de programación I	4	2	4	6	2	8
7	Administración de base de datos I	4	2	4	6	2	8
8	Ingeniería de Requerimientos	3	2	2	4	2	6
SUBTOTAL		22	14	16	30	14	44

N°	CICLO IV	CR	HP		TH P	HN P	TH
			HTE O	HPR AC			
1	Educación para la vida II	1	0	2	2	0	2
2	Formación y desarrollo integral IV	2	2	0	2	2	4
3	Cálculo III	3	2	2	4	2	6
4	Lenguaje de programación II	4	2	4	6	2	8
5	Sistemas Operativos	3	2	2	4	2	6
6	Administración de base de datos II	3	2	2	4	2	6
7	Arquitectura de computadoras	3	2	2	4	2	6
8	Análisis y diseño de sistemas	3	2	2	4	2	6
SUBTOTAL		22	14	16	30	14	44

N°	CICLO V	CR	HP		TH P	HN P	TH
			HTE O	HPR AC			
1	Educación para la vida III	1	0	2	2	0	2
2	Formación y desarrollo integral V	2	2	0	2	2	4
3	Métodos numéricos	3	2	2	4	2	6
4	Teoría de sistemas	3	2	2	4	2	6
5	Ingeniería de software I	4	3	2	4	2	6
6	Redes y comunicaciones I	3	2	2	4	2	6
7	Desarrollo de aplicaciones distribuidas	3	2	2	4	2	6
8	Contabilidad	3	2	2	4	2	6
SUBTOTAL		22	15	14	28	14	42

N°	CICLO VI	CR	HP		TH P	HN P	TH
			HTE O	HPR AC			
1	Educación para la vida IV	1	0	2	2	0	2
2	Formación y desarrollo integral VI	2	2	0	2	2	4
3	Desarrollo de aplicaciones móviles	4	2	4	6	2	8
4	Sistemas dinámicos	3	2	2	4	2	6
5	Ingeniería de software II	3	2	2	4	2	6
6	Redes y comunicaciones II	3	2	2	4	2	6
7	Formulación y Evaluación de Proyectos Informáticos	3	2	2	4	2	6
8	Gestión de procesos	3	2	2	4	2	6
SUBTOTAL		22	14	16	30	14	44

N°	CICLO VII	CR	HP		TH P	HN P	TH
			HTE O	HPR AC			
1	Formación y desarrollo integral VII	2	2	0	2	2	4
2	Estadística general	3	2	2	4	2	6
3	Ingeniería Administrativa	3	2	2	4	2	6
4	Simulación de sistemas	3	2	2	4	2	6
5	Inteligencia de negocios	3	2	2	4	2	6
6	Gestión de Centros de Datos	4	2	4	6	2	8

7	Taller de Seguimiento y Control de Proyectos Informáticos	3	2	2	4	2	6
SUBTOTAL		21	14	14	28	14	42

N°	CICLO VIII	CR	HP		TH P	HN P	TH
			HTE O	HPR AC			
1	Formación y desarrollo integral VIII	2	2	0	2	2	4
2	Métodos estadísticos para la Investigación	3	2	2	4	2	6
3	Emprendedorismo Informático	3	2	2	4	2	6
4	Seguridad informática	4	2	4	6	2	8
5	Mejora de procesos y calidad total	3	2	2	4	2	6
6	Planificación Estratégica de Tecnologías de Información	3	2	2	4	2	6
7	Electivo I	3	2	2	4	2	6
SUBTOTAL		21	14	14	28	14	42

N°	CICLO IX	CR	HP		TH P	HN P	TH
			HTE O	HPR AC			
1	Formación y desarrollo integral IX	2	2	0	2	2	4
2	Tesis I	3	2	2	4	2	6
3	Gestión de servicios de TI	3	2	2	4	2	6
4	Prácticas pre profesionales I	7	2	10	12	2	14
5	Electivo II	3	2	2	4	2	6
6	Seguridad de la información	3	2	2	4	2	6
SUBTOTAL		21	12	18	30	12	42

**Para Ingresar al IX Ciclo el estudiante deberá haber completado todos los cursos del VIII Ciclo**

N°	CICLO X	CR	HP		TH P	HN P	TH
			HTE O	HPR AC			
1	Prácticas pre profesionales II	7	2	10	12	2	14
2	Auditoría de sistemas	3	2	2	4	2	6
3	Electivo III	3	2	2	4	2	6
5	Tesis II	4	2	4	6	2	8
6	Formación y desarrollo integral X	2	2	0	2	2	4
SUBTOTAL		19	10	18	28	10	38

**Para Ingresar al X Ciclo el estudiante deberá haber completado todos los cursos del IX Ciclo**

#### **ELECTIVO I**

Virtualización de Servicios Tecnológicos  
Testing del Software

#### **ELECTIVO II**

BigData  
Gobierno de Tecnologías de Información

#### **ELECTIVO III**

Analítica Digital

(EP Ingeniería de sistemas, UPeU)

## 2.1 Malla curricular.

Podemos observar en la figura 63, la malla curricular de la EP Ingeniería de sistemas.

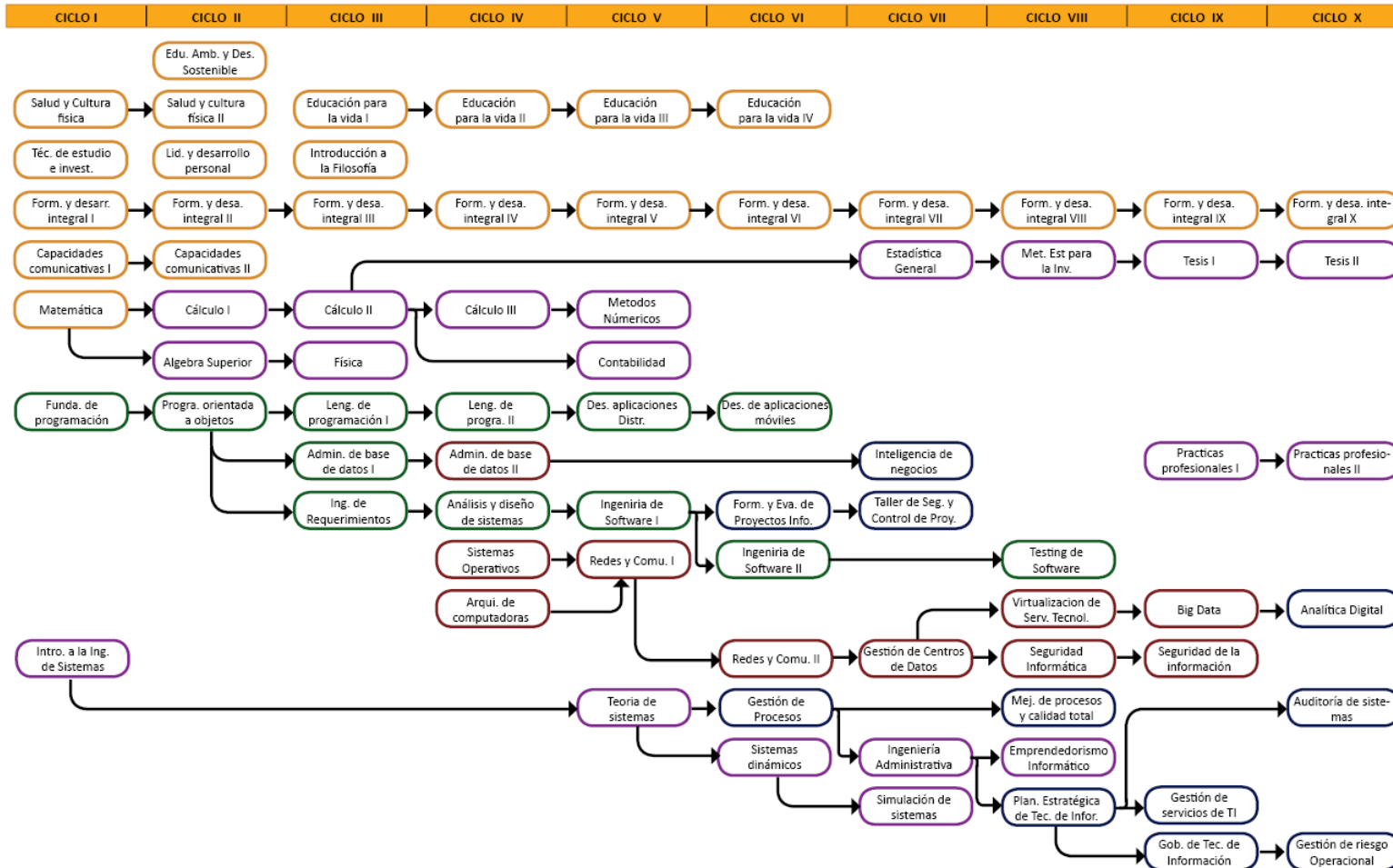


Figura 63 . Malla Curricular de la EP Ingeniería de Sistemas (EP Ingeniería de sistemas, UPeU)

## ANEXO 4. MATRIZ CURRICULAR SICPE

MATRIZ DEL SISTEMA SICPE						
AREAS	PERFIL	CURSO	CICLO	COMPETENCIAS		
Área de ingeniería de software	1	Gestiona proyectos de desarrollo de software en base a metodologías y estándares de calidad, para mejorar la productividad de diferentes tipos de organizaciones.	Analisis y diseño de sistemas I	III	Desarrolla la lógica del fundamento de la programación respetando los estándares del diseño de los diagramas de flujo	
		Analisis y diseño de sistemas II	IV	Desarrolla la capacidad analítica a través de la resolución de problemas matemáticos, respetando los procedimientos		
	2	Aplica esquemas de solución apropiados en el desarrollo de software en base a las mejores prácticas, metodologías y herramientas para el análisis y diseño.	Analisis y diseño de sistemas II	V	Desarrolla aplicaciones de escritorio utilizando lenguajes de programación requeridos en el mercado	
			Ingeniería de software I	VI	Elabora módulos de programación de acuerdo a una estructura de programación y respetando la sintaxis del lenguaje	
	3	Implementa sistemas de información en base a requerimientos de software de una organización, y enmarcados por un proceso de desarrollo.	DBA I	VI	Interactúa con el gestor de la base de datos en base al lenguaje SQL	
			DBA I	VIII	Aplica técnicas estándares de modelamiento de datos para el aseguramiento de la información en la organización	
			DBA II	IX	Aplica las estructuras predefinidas de las clases de lenguaje de programación para facilitar el desarrollo de software.	
			Inteligencia de negocio	IX	Elabora programas computacionales utilizando IDE de programación respetando la sintaxis propia del lenguaje de programación	
	4	Aplica técnicas de gestión y explotación a nivel operativo y estratégico del conocimiento de base de datos, para la asertiva toma de decisiones empresariales.	Datamining	X	Aplica estándares de calidad en el desarrollo del software.	
			Ingeniería de software I	X	Diseña la estructura de la base de datos respetando la normalización de la base de datos	
	Área de redes informáticas	1	Diseña e Implementa proyectos de Redes y Comunicaciones para la gestión de la Información y procesos, y así lograr mejoras en la productividad de las organizaciones.	Redes Informáticas I	III	Diseña, implementa y respalda la seguridad de la red.
				Redes Informáticas II	IV	Administra las redes de datos y comunicaciones en las organizaciones
Seguridad Informática I				VII	Aplica las técnicas contables para la solución empresarial respetando las normativas de la contabilidad	
2		Formula, gestiona e implementa sistemas de seguridad para garantizar la continuidad de los servicios informáticos de las organizaciones.	Seguridad Informática II	VIII	Analiza los requerimientos del negocio	
			Seguridad Informática II	IX	Elabora un diseño en base al análisis de los requerimientos funcionales del negocio de una organización, respetando la simbología del diseño.	
3		Ejecuta acciones de auditoría y dictamen en tecnologías de la información.	Arquitectura de computadoras	X	Aplica modelos, metodologías y estándares de calidad para el desarrollo de software, de acuerdo a las normativas vigentes de la metodología.	
			Auditoría de sistemas	II	Elabora una estructura red, respetando la normatividad de seguridad de comunicación	
			Emprendedorismo informático	III	Diseña las redes y comunicaciones considerando las políticas, normas y estándares globales	
Área de Gestión de Tecnologías de Información		1	Aplica herramientas, estándares y buenas prácticas en la planificación, organización, dirección, control y evaluación de Tecnologías de la Información en una empresa, con el fin de mejorar la productividad de diferentes tipos de organización.	Dirección y Gestión de proyectos TI	IV	Aplica el marco de referencia apropiados (estándares) para evaluar la calidad de los sistemas.
				Dirección y Gestión de proyectos TI	V	Gestiona los proyectos de tecnología de información, aplicando las normativas y estándares vigentes
	Seguridad de la información			VII	Aplica el pensamiento sistémico para proponer soluciones para la empresa y el entorno social	
	2	Diseña, mejora y corrige temas relacionados con la eficacia y la eficiencia en gestión de procesos, en el marco de las tecnologías de la información.	Simulación de sistemas	VII	Aplica metodologías y estándares y organiza un equipo de trabajo para la construcción de soluciones en casos propuestos.	
			Sistemas dinámicos	X	Gestiona proyectos informáticos, respetando las guías y técnicas para la gestión de proyectos	
	3	Gestiona proyectos de tecnologías de la información en base a metodologías y estándares de calidad, para mejorar la productividad de diferentes tipos de organizaciones.	Gestión de procesos	IX	Implementa una solución empresarial utilizando componentes de inteligencia de negocios que apoya a la toma de decisiones en base a modelos existentes.	
			Formulación y Gestión de proyectos	X	Implementa sistemas y aplicaciones distribuidas con acceso concurrente y requisitos de sincronización entre operaciones. Para ayudar a las organizaciones a incrementar la agilidad del negocio, incrementar el retorno de la inversión y reducir los costos de TI	

Figura 64. Matriz del sistema SICPE



## **ANEXO 5. Plan del Proyecto SICPE**

En esta sección se logra enmarcar la visión del proyecto, donde se describe una vez planteado el problema e identificado los procesos académicos, los beneficios y ventajas que le dará a la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas. De igual forma se debe detallar el plan del proyecto, su cumplimiento de éste debe ser seguido y reportado. Se debe considerar los riesgos y cambios en el transcurso de su ejecución.

**Visión.** La Visión del proyecto es lograr implementar el sistema de información SICPE que permita lograr el perfil del egresado mediante la evaluación continua en los estudiantes de la Escuela Profesional de Sistemas.

**Misión.** La Misión del proyecto es contribuir con el desarrollo del logro del perfil del egresado en la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, con la finalidad de tener una perspectiva de cómo va evolucionando el desarrollo de las capacidades en los estudiantes durante el periodo académico.

### ***2.2 Procesos de la metodología***

La metodología que servirá de modelo para el desarrollo del proyecto, así como el ciclo de desarrollo del producto, se tomarán como lineamiento base de la metodología OPEN UP.

### ***2.3 Procesos del ciclo de vida***

#### **A. Actividades para capturar requerimientos.**

- Se procedió entrevistar a los administradores, docentes, estudiantes de la Escuela profesional de Ingeniería de sistemas sobre el cumplimiento del perfil del egresado.
- Se discutió sobre la problemática de la Escuela Profesional al no contar con un sistema que permita la evaluación continua en los estudiantes.

## **2.4 Procesos de gestión del proyecto**

### **A. Actividades de gestión de cambios**

En esta actividad se evaluará el objetivo de esta actividad es evaluar un control de cambios desde el punto de vista de su complejidad para ser implementado. El proceso se inicia registrando la incidencia de realizar el cambio. El gran número de cambios involucrados en la misma solicitud aumentan la complejidad del desarrollo del proyecto.

### **B. Actividades de gestión de riesgos**

#### **Riesgos técnicos:**

- Retraso en la entrega de los documentos entregables.
- Nueva versión en las herramientas de desarrollo genera retrasos.
- La arquitectura propuesta no es compatible con los requerimientos.
- El análisis y el diseño del sistema son inadecuados.

#### **Riesgos en la gerencia de proyectos**

- Modificación del alcance en el transcurso del desarrollo del proyecto.
- Falta de compromiso por parte de los interesados del proyecto
- Falta de monitoreo en las actividades programadas.
- El tiempo requerido para el desarrollo del sistema no concuerdan con el cronograma del proyecto.