

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS



PROYECTO DE GRADO

SISTEMA ACADEMICO Y ADMINISTRATIVA PARA LA UNIDAD
EDUCATIVA YUNGUYO B FE Y ALEGRIA

CASO: (UNIDAD EDUCATIVA YUNGUYO B FE Y ALEGRÍA)

Para Optar el título de Licenciatura en Ingeniería de Sistemas

MENCIÓN: INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES

Postulante: Edwin Yujra Mayta

Tutor Metodológico: M. Sc. Ing. Enrique Flores Baltazar

Tutor Especialista: M. Sc. Ing. Dulfredo Villca Lazaro

Tutor Revisor: Ing. Francisco Luis Paez Rocha

LA PAZ - BOLIVIA
2020

DEDICATORIA

A mis padres, Máximo Yujra Quispe y Basilia Mayta Villalba, ya que son mi pilar fundamental y apoyo en mi formación académica, me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi perseverancia, mi empeño y todo ello de una manera desinteresada y lleno de amor.

A mis hermanos Elizardo, Nancy, Marisol y Wildo por brindarnos todo su apoyo y cariño que me motivaron a seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

A Dios por haberme permitido llegar hasta esta etapa de mi vida.

A mi familia por haberme brindado todo el apoyo necesario para llegar hasta estas instancias y poder culminar la carrera.

A mi tutor metodológico Ing. Enrique Flores Baltazar de igual forma a mi tutor especialista Ing. Dulfredo Villca Lazaro, también a mi tutor revisor Ing. Francisco Luis Paez Rocha. Quienes supieron guiarme con sus observaciones y sugerencias para el desarrollo y finalización del presente proyecto de grado.

A los docentes de la Carrera de Ingeniería de Sistemas, desde el primer día de mis clases hasta la culminación de la carrera, por haber compartido sus conocimientos y haber sido parte de nuestra formación dentro de esta prestigiosa universidad.

A mis padres por el apoyo incondicional que me brindan.

A mis compañeros y amigos dentro de la carrera por su amistad y apoyo moral durante la vida universitaria.

RESUMEN

En este proyecto se da a conocer el desarrollo de un sistema académico, ya que los beneficiados serán los estudiantes, profesores y la parte administrativa de la unidad educativa “Yunguyo B Fe y Alegría”, La intención es desarrollar esta herramienta para que los estudiantes incorporen a su práctica educativa el uso del sistema y relacionarla con su estilo de aprendizaje y canal de percepción de la información.

Para el análisis y diseño del sistema se hizo el uso de la metodología UWE (web basada en UML) ya que está orientada al desarrollo de aplicaciones web. Para evaluar la calidad de Software se usó la norma ISO/IEC 9126 por ser una norma estándar internacional, para estimación de costos fue tomado en cuenta COCOMO II basada en líneas de código y por ultimo para la seguridad de la información se recurrió a la norma ISO 27002.

El sistema fue desarrollado en el lenguaje de programación PHP de versión 7.2, con gestor de base de datos MySQL, Framework Bootstrap y en el diseño del sistema se hizo el uso de CSS3, JavaScript y HTML.

Palabra Clave, Uwe, usuario, registro, información, Sistema y envío.

Abstract

In this project the development of an academic system is disclosed, since the beneficiaries will be the students, teachers and the administrative part of the educational unit "Yunguyo B Fe y Alegría". The intention is to develop this tool for students to incorporate to their educational practice the use of the system and relate it to their learning style and information perception channel.

For the analysis and design of the system, the UWE methodology (web based on UML) was used since it is oriented to the development of web applications. To evaluate the quality of software, the ISO / IEC 9126 standard was used as it is an international standard, for cost estimation, COCOMO II was taken into account based on lines of code, and lastly, for the security of information, the standard was used. ISO 27002.

The system was developed in the PHP programming language version 7.2, with MySQL database manager, Bootstrap Framework and in the design of the system CSS3, JavaScript and HTML were used.

ÍNDICE

1. MARCO PRELIMINAR	1
1.1.Introducción	1
1.2.Antecedentes	1
1.2.1. Antecedentes de la Institución.....	1
1.2.2. Antecedentes de Proyectos Similares	2
1.3.Planteamiento del Problema	3
1.3.1. Problema Principal	3
1.3.2. Problemas Secundarios	3
1.4.Objetivos	4
1.4.1. Objetivo General	4
1.4.2. Objetivos Específicos.....	4
1.5.Justificación	4
1.5.1. Justificación Técnica.....	4
1.5.2. Justificación Económica	5
1.5.3. Justificación Social.....	5
1.6.Metodología	5
1.6.1. Metodología de desarrollo UWE.....	5
1.6.2. Métodos y Técnicas	9
1.7.Métricas de Calidad	10
1.7.1. Estándar ISO/IEC 9126	10
1.8.Costos	11
1.8.1. Modelo COCOMO II.....	11
1.9.Herramientas	12
1.9.1. Lenguaje de programación PHP 7.....	12
1.9.2. Lenguaje de Programación JavaScript.....	13
1.9.3. Framework Bootstrap 4	14
1.9.4. Base de datos MySQL	14
1.9.5. Servidor HTTP Apache 2	15
1.10. Límites y Alcances	15
1.10.1. Límites	15

1.10.2. Alcances.....	16
1.11. Aportes	16
1.11.1. Aporte Académico	16
2. MARCO TEORICO	17
2.1.Introducción	17
2.2.Sistema	17
2.2.1. Sistema de Información	18
2.2.1.1. Características de un sistema de información	18
2.2.1.2. Componentes de un sistema de información	19
2.2.1.3. Ciclo de vida de un sistema de información	19
2.2.2. Sistema Académico	19
2.3.Educación	20
2.3.1. Tipos de Educación	21
2.3.1.1. Educación Formal	21
2.3.1.2. Educación no Formal	22
2.4.Aprendizaje	23
2.5.Información	24
2.6.Datos.....	24
2.7.Sistematización	25
2.8.Optimización.....	26
2.9.Ingeniería de Software	26
2.9.1. Metodología UWE	27
2.9.1.1. Modelos de UWE.....	28
2.9.2. Métricas de calidad al software	34
2.9.2.1. Estándar ISO/IEC 9126	34
2.9.3. Ingeniería de Costos	45
2.9.3.1. Cocomo II.....	45
2.10. Seguridad Informática	73
2.10.1. Estándar ISO/IEC 27000	73
2.10.1.1. Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información	74
2.10.1.2. Beneficios SGSI-27000.....	75

2.11.	Herramientas.....	75
2.11.1.	PHP Versión 7	75
2.11.2.	Bootstrap 4.....	76
2.11.3.	Css3	76
2.11.4.	MySql.....	77
2.11.5.	Apache HTTP Server	79
3.	MARCO APLICATIVO	81
3.1.	Introducción	81
3.2.	Esquema del Sistema.....	81
3.3.	Desarrollo de Modelado Mediante UWE.....	81
3.3.1.	Obtención de Requisitos	81
3.3.1.1.	Definición de Actores	82
3.3.1.2.	Listado de Requerimientos del sistema	83
3.3.1.3.	Definición de Procesos	85
3.3.2.	Análisis de Requerimientos	86
3.3.2.1.	Diagrama de Caso de Uso(General)	86
3.3.2.2.	Diagrama de Caso de Uso: Administración de Sistema	88
3.3.2.3.	Diagrama de Caso de Uso: Gestión de Calificaciones	89
3.3.2.4.	Diagrama de Caso de Uso: Hacer Publicaciones	90
3.3.2.5.	Diagrama de Caso de Uso: Consultar Rendimiento	91
3.3.2.6.	Diagrama de Caso de Uso: Escribir Chat	92
3.3.3.	Diseño Conceptual	93
3.3.3.1.	Modelo Conceptual.....	93
3.3.4.	Diseño de Navegación	94
3.3.4.1.	Modelo de Navegación: Administrador	94
3.3.4.2.	Modelo de Navegación: Modulo Usuarios.....	95
3.3.4.3.	Modelo de Navegación: Estudiante	95
3.3.4.4.	Modelo de Navegación: Profesor.....	96
3.3.4.5.	Modelo de Navegación: Padre de Familia	96
3.3.5.	Diseño de Presentación	97
3.3.5.1.	Modelo de Presentación: Inicio de Sesión	97

3.3.5.2. Modelo de Presentación: General(Página de Inicio de Sesión)	97
3.3.5.3. Modelo de Presentación: Administrador de Sistema	98
3.3.5.4. Modelo de Presentación: Administrar Usuarios	99
3.3.5.5. Modelo de Presentación: Administrar Profesores.....	99
3.3.5.6. Modelo de Presentación: Administrar Estudiantes	100
3.3.5.7. Modelo de Presentación: Administrar Calificaciones	100
3.3.5.8. Modelo de Presentación: Administrar Paralelos	101
3.3.5.9. Modelo de Presentación: Administrar Documentos	101
3.3.5.10. Modelo de Presentación: Administrar Publicaciones	102
3.3.6. Implementación del Sistema.....	102
3.3.6.1. Interfaz de Inicio de Sesión	102
3.3.6.2. Funcionalidad General.....	104
3.3.6.3. Módulos que Integran el Sistema Web.....	106
4. METRICAS DE CALIDAD, ESTIMACION DE COSTOS Y SEGURIDAD	122
4.1.Métricas de calidad de software	122
4.1.1. Estándar ISO/IEC 9126	122
4.1.1.1. Funcionalidad	122
4.1.1.2. Confiabilidad.....	128
4.1.1.3. Usabilidad.....	129
4.1.1.4. Mantenibilidad	130
4.1.1.5. Portabilidad	131
4.2.Estimación de Costos	131
4.2.1. Método de Estimación COCOMO II	132
4.3.Seguridad Informática Con estándar ISO/IEC 27000	134
4.3.1. Seguridad Lógica.....	135
4.3.2. Seguridad Física	135
5. PRUEBAS Y RESULTADOS.....	136
5.1.Registro de la Información de la dirección	136
5.2.Emisión de la información profesores	137
5.3.Recepción de la información Estudiantes	137
5.4.Recepción de la información Padres de Familia	138

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	139
6.1.Conclusiones	139
6.2.Recomendaciones	139
BIBLIOGRAFIA	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Grafica General de Sistema	18
Figura 2.2 Tareas de roles dentro del sistema académico	20
Figura 2.3 Caso de Uso UWE.....	29
Figura 2.4 Nombres de estereotipos y sus iconos	30
Figura 2.5 Diagrama de modelo de navegación	31
Figura 2.6 Nombres de estereotipos y sus iconos (modelo de presentación)	32
Figura 2.7 Modelo de presentación de UWE	32
Figura 2.8 Fases de la metodología UWE	34
Figura 2.9 Norma de Evaluación ISO/IEC 9126.....	35
Figura 2.10 Característica de Funcionalidad	35
Figura 2.11 Características de Confiabilidad	38
Figura 2.12 Característica de Usabilidad	39
Figura 2.13 Características de eficiencia	41
Figura 2.14 Características de Mantenimiento	42
Figura 2.15 Característica de portabilidad	43
Figura 2.16 funcionamiento cliente servidor	78
Figura 3.1 Esquema del Sistema	81
Figura 3.2 Diagrama de Casos de Uso General del Sistema	87
Figura 3.3 Diagrama de Caso de Uso: Administración del Sistema	88
Figura 3.4 Diagrama de Caso de Uso: Gestión de Calificaciones	89
Figura 3.5 Diagrama de Caso de Uso: Hacer Publicaciones	90
Figura 3.6 Diagrama de Caso de Uso: Consultar Rendimiento	91
Figura 3.7 Diagrama de Caso de Uso: Escribir en Chat	92
Figura 3.8 Diagrama de Clases	93
Figura 3.9 Modelo de Navegación: Administrador	94
Figura 3.10 Modelo de navegación: Usuarios	95
Figura 3.11 Modelo de Navegación: Estudiante	95
Figura 3.12 Modelo de Navegación: Profesor	96
Figura 3.13 Modelo de Navegación Padres de Familia	96
Figura 3.14 Modelo de Presentación: Inicio de Sesión	97

Figura 3.15 Modelo de Presentación: General	97
Figura 3.16 Modelo de Presentación: Perfil de Usuario	98
Figura 3.17 Modelo de Presentación: Administrador de Sistema	98
Figura 3.18 Modelo de Presentación: Administrar Usuarios	99
Figura 3.19 Modelo de Presentación: Administrar Profesores	99
Figura 3.20 Modelo de Presentación: Administrar Estudiantes	100
Figura 3.21 Modelo de Presentación: Administrar Calificaciones	100
Figura 3.22 Modelo de Presentación: Administrar Paralelos	101
Figura 3.23 Modelo de Presentación: Administrar Documentos	101
Figura 3.24 Modelo de Presentación: Administrar Publicaciones	102

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Herramientas.....	12
Tabla 2.1 Factor de Ponderación para la Funcionalidad.	36
Tabla 2.2 Pesos de Punto Función	36
Tabla 2.3 Factores de Evaluación	36
Tabla 2.4 Valoración de Preguntas de Usabilidad	39
Tabla 2.5 Preguntas para determinar la Usabilidad	40
Tabla 2.6 Valores para hallar la Mantenibilidad	42
Tabla 2.7 Esquema de Clasificación de Puntos Objetos.	50
Tabla 2.8 Peso de un Punto Objeto.	50
Tabla 2.9 Puntos Función. Determinación del Peso	52
Tabla 2.10 Peso del Factor de Complejidad..	52
Tabla 2.11 Niveles del Incremento por Entendimiento del Software (SU).	56
Tabla 2.12 Niveles del Incremento por Asimilación y Evaluación (AA).....	57
Tabla 2.13 Factores de Escala... ..	60
Tabla 2.14 Factores de Escala relacionados al modo de desarrollo de COCOMO	62
Tabla 2.15 Componentes para calcular el factor de escala RESL..	62
Tabla 2.16 Componentes del factor TEAM... ..	64
Tabla 2.17 Factor PMAT de acuerdo al nivel de CMM..	64
Tabla 2.18 Factores de costo Modelo Post-Arquitectura	65
Tabla 2.19 Factor Multiplicador CPLX. Complejidad del Producto..	67
Tabla 3.1 Tareas para Obtener Requisitos..	82
Tabla 3.2 Listado de Actores	82
Tabla 3.3 Categorías de las Funciones	84
Tabla 3.4 Requisitos Funcionales	84
Tabla 3.5 Caso de Uso: Administración del Sistema	88
Tabla 3.6 Caso de Uso: Gestión de Calificaciones	90
Tabla 3.7 Caso de Uso: Hacer Publicaciones	91
Tabla 3.8 Caso de Uso: Consultar Rendimiento	92
Tabla 3.9 Caso de Uso: Escribir en Chat	92

Tabla 4.1 Entradas de Usuario	122
Tabla 4.2 Salidas de Usuario	123
Tabla 4.3 Peticiones de Usuario	123
Tabla 4.4 Numero de Archivos	124
Tabla 4.5 Factor de Ponderación para la Funcionalidad.....	125
Tabla 4.6 Pesos de Punto Función	125
Tabla 4.7 Factores de Evaluación	126
Tabla 4.8 Escala de Punto Función	127
Tabla 4.9 Valoración de Preguntas de Usabilidad	129
Tabla 4.10 Valoración de Preguntas de Usabilidad	129
Tabla 4.11 Valores para hallar la Mantenibilidad	131
Tabla 4.12 Coeficientes de COCOMO II	132
Tabla 4.13 Calculo de Atributos FAE	132
Tabla 4.14 Ecuaciones de COCOMO II	133
Tabla 5.1 Pruebas y resultados de registro de la información de la dirección	136
Tabla 5.2 Pruebas y resultados de emisión de la información Profesores	137
Tabla 5.3 Pruebas y resultados de recepción de la información Estudiantes	138
Tabla 5.4 Pruebas y resultados de recepción de la información padres de familia.....	138

1. MARCO PRELIMINAR

1.1. Introducción

Durante los últimos años los sistemas información se han convertido en una pieza fundamental, para el crecimiento de instituciones ya sean privadas o públicas, haciendo las tareas de proporción de la información.

En este proyecto se da a conocer el desarrollo de un sistema académico, ya que los beneficiados serán los miembros de la unidad educativa “Yunguyo B Fe y Alegría”, La intención es desarrollar esta herramienta, para que los estudiantes incorporen a su práctica educativa el uso del sistema y relacionarla con su estilo de aprendizaje y canal de percepción de la información.

Para ser implementado el sistema académico, la Unidad Educativa cuenta con el hardware necesario para lo cual para el proceso de desarrollo del software se usará la metodología UWE con herramientas libres como son: el lenguaje de programación PHP 7, gestor de base de datos MySQL y un servidor de páginas web Apache.

1.2. Antecedentes

1.2.1. Antecedentes de la Institución

La Unidad Educativa “Yunguyo B Fe y Alegría” forma a niños(as) y jóvenes con mentalidad creadora, solidaria, crítica, con educación socio comunitario productivo, fortalecida en el desarrollo del pensamiento y educación en valores, satisfaciendo las necesidades de los estudiantes, para el desarrollo del país.

Así mismo en la actualidad, la Unidad Educativa cuenta con un director, el cual es la máxima autoridad, también cuenta con 610 estudiantes inscritas para esta gestión. Con 31 profesores del nivel secundario, todos con pertinencia académica en el nivel y con juntas escolares conformada por padres de familia. También cuenta con 22 ambientes incluidos la dirección y otros, la misma que está en una superficie de 4568 Mts^2 aproximadamente, el clima estacional donde se ubica es frío, húmedo y frío seco.

1.2.2. Antecedentes de Proyectos Similares

Internacional

- (2012-Fredy Méndez C.) **Sistema de gestión académica para la Unidad Educativa “Manuel Guerrero”**, Tiene por objeto crear un sistema informático de gestión académica administrativa para la unidad educativa Manuel Guerrero en ambiente WEB.[Universidad del Azuay, Cuenca-Ecuador].Recuperado de <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/2697>.
- (2013-Leonor Stefanie Martillo Hidalgo – Diego Fernando Mora Rodríguez) **Análisis, desarrollo e implementación de un sistema para la gestión académica y administrativa de la unidad educativa salesiana santa maría mazzarello de Guayaquil**, tiene por objeto Identificar, analizar y solucionar los problemas que presenta actualmente la gestión académica y administrativa de la Unidad Educativa Salesiana María mazzarello de la ciudad de Guayaquil.[Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador.] Recuperado de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/4527>.

Nacional

- (2015 – Omar Quispe Rodríguez) **Sistema de información vía web**, Tiene por objeto Diseñar, desarrollar e implementar un Sistema de Información Vía Web solvente, seguro y de fácil manejo para la Unidad Educativa República de Cuba que consiga automatizar los procesos ,manuales identificados.[Universidad Mayor de San Andrés, La Paz-Bolivia]. Recuperado de <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/8730>.
- (2016 - Jesús Marcelo Arze Pinto) **Sistema web colaborativo integrado de control, administración y seguimiento basado en gestión de procesos de negocio**, Tiene por objeto diseñar e implementar un sistema web colaborativo integrado de los subsistemas de: control de personal, seguimiento académico, biblioteca digital, control de cuentas por cobrar, anuncios y noticias; modelado y refinado el proceso de negocio basado en BPM para coadyuvar en el incremento de alumnado y productividad de la empresa

Educomser SRL. [Universidad Mayor de San Andrés, La Paz-Bolivia]. Recuperado de <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/10692>.

1.3. Planteamiento del Problema

Actualmente en la Unidad Educativa “Yunguyo B Fe y Alegría”, algunos de los profesores hacen el uso de las redes sociales existentes para la publicación de contenidos académicos de enseñanza, envío de documentos para los estudiantes, publicación de las actividades a realizarse dentro de la unidad educativa pero estos no tienen herramientas completas como se requiere para la educación ya que están desarrolladas de uso social. Lo que implica que los estudiantes hacen el uso no solo para fines de estudio.

1.3.1. Problema Principal

La comunicación e información que se procesa o que fluye en la unidad educativa “Yunguyo B Fe y Alegría” entre administrativos, profesores y estudiantes presenta problemas de comunicación oportuna e inmediata en actividades académicas y administrativas; las primeras tienen que ver con publicación de contenidos de avance para cada curso, publicación de enlaces educativas, publicación de notas trimestrales, entre otros y el segundo están relacionadas con las actividades en la Unidad Educativa, entonces hablamos de publicación de comunicados, celebración de fechas cívicas, reuniones de padres de familia, es decir todo relacionados con la administración del colegio, entre los miembros de la comunidad lo que ocasiona información a destiempo.

1.3.2. Problemas Secundarios

- ❖ Pérdida de información enviada de forma escrita.
- ❖ La entrega de la información requiere la presencia física de personas.
- ❖ Dificultades de comunicación entre los profesores-estudiantes, profesores-padres de familia, estudiantes-padres de familia en la Unidad Educativa.
- ❖ Demora en la entrega de calificaciones de los estudiantes.
- ❖ Registro de Docentes, Estudiantes y padres de familia manualmente.
- ❖ Publicación de fechas cívicas y eventos dentro de la unidad educativa de forma manual e impresa.

- ❖ Transcripción de Calificaciones de forma manual.

¿De qué manera se podría automatizar el envío de información y publicación de contenidos académicos utilizando herramientas tecnológicas de información en la Unidad Educativa “Yunguyo B Fe y Alegría”?

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Desarrollar un sistema académico y administrativa para facilitar a los administrativos, estudiantes y profesores, que coadyuvará en las tareas de área académica, que proporcione información oportuna de manera que puedan salvar las distancias y el tiempo en llegar con la información a todos los miembros de manera efectiva y eficaz en la comunidad educativa “Yunguyo B Fe y Alegría”.

1.4.2. Objetivos Específicos

- ❖ Analizar el entorno de la institución.
- ❖ Realizar un módulo de registro de estudiantes, profesores, administrativos y padres de familia.
- ❖ Analizar las dificultades del envío de la información por parte de la dirección de Unidad Educativa.
- ❖ Implementar una base de datos remota para el registro de actividad sobre el envío de la información.
- ❖ Realizar un módulo que muestre los resultados de las calificaciones trimestrales de estudiantes de nivel secundario de la unidad educativa “Yunguyo B Fe y Alegría”.
- ❖ Realizar en tiempo real el envío de información con un chat en línea.
- ❖ Realizar un módulo de publicación de contenidos y actividades académicos se realicen dentro de la unidad educativa.

1.5 Justificación

1.5.1. Justificación Técnica

La Unidad Educativa actualmente no cuenta con un sistema académico para la administración y control de la información académica, por lo tanto, cuenta con las herramientas

tecnológicas e internet necesario para el desarrollo e implementación del sistema académico y administrativa.

Para el desarrollo del software se utilizara como lenguaje de programación php de versión 7, Mysql como gestor de base de datos y apache como servidor web.

1.5.2. Justificación Económica

Con la implementación se obtendrá una información confiable, rápida y eficiente sobre el envío de la información, por lo tanto, no existirá perdida de información al enviar, ya que esta estará en un servidor web confiable, lo cual aumentara el ahorro eficaz del tiempo sin tener que estar presente personalmente en la entrega de los mismos. Al desarrollar el sistema académico con software libre se ahorra la inversión económica de licencias.

1.5.3. Justificación Social

Se justifica socialmente este proyecto, ya que permita interactuar con todos los miembros de la unidad educativa. Además para que ayude en la comunicación e información eficiente y rápida de las actividades colegiales y de interés general de los integrantes ya que se podrá disponer remotamente del sistema para el envío de la información que realice en cualquier parte de donde se encuentre siempre que cuente con disponibilidad de red. Lo que es muy importante para estudiantes, padres de familia y profesores de la unidad educativa.

1.6. Metodología

1.6.1. Metodología de desarrollo UWE

UWE es un proceso del desarrollo para aplicaciones Web enfocado sobre el diseño sistemático, la personalización y la generación semiautomática de escenarios que guíen el proceso de desarrollo de una aplicación Web. UWE describe una metodología de diseño sistemática, basada en las técnicas de UML, la notación de UML y los mecanismos de extensión de UML.

Es una herramienta que nos permitirá modelar aplicaciones web, utilizada en la ingeniería web, prestando especial atención en sistematización y personalización (sistemas adaptativos). UWE es una propuesta basada en el proceso unificado y UML pero adaptados a la web. En requisitos

separa las fases de captura, definición y validación. Hace además una clasificación y un tratamiento especial dependiendo del carácter de cada requisito.

UWE define vistas especiales representadas gráficamente por diagramas en UML. Además UWE no limita el número de vistas posibles de una aplicación, UML proporciona mecanismos de extensión basados en estereotipos. Estos mecanismos de extensión son los que UWE utiliza para definir estereotipos que son lo que finalmente se utilizarán en las vistas especiales para el modelado de aplicaciones Web. De esta manera, se obtiene una notación UML adecuada a un dominio en específico a la cual se le conoce como Perfil UML.

UWE está especializada en la especificación de aplicaciones adaptativas, y por tanto hace especial hincapié en características de personalización, como es la definición de un modelo de usuario o una etapa de definición de características adaptativas de la navegación en función de las preferencias, conocimiento o tareas de usuario.

Además de estar considerado como una extensión del estándar UML, también se basa en otros estándares como por ejemplo: XMI como modelo de intercambio de formato, MOF para la meta-modelado, los principios de modelado de MDA, el modelo de transformación del lenguaje QVT y XML. (Luis Galiano, 2012) Recuperado de <http://elproyectedeluisgaliano.blogspot.com/2012/11/metodologia-uwe-aplicada-mi-solucion.html>.

Actividades de modelado de UWE

Las actividades base de modelado de UWE son el análisis de requerimientos, el modelo conceptual, el modelo navegacional y el modelo de presentación. A estos modelos se pueden sumar otros modelos como lo son el modelo de interacción y la visualización de Escenarios Web.

El modelo que propone UWE está compuesto por etapas o sub-modelos:

- ❖ Modelo de Casos de Uso
- ❖ Modelo de Contenido
- ❖ Modelo de Usuario
- ❖ Modelo de estructura

- ❖ Modelo Abstracto
- ❖ Modelo de Adaptación

Modelo Lógico-Conceptual.

UWE apunta a construir un modelo conceptual de una aplicación Web, procura no hacer caso en la medida de lo posible de cuestiones relacionadas con la navegación, y de los aspectos de interacción de la aplicación Web. La construcción de este modelo lógico-conceptual se debe llevar a cabo de acuerdo con los casos de uso que se definen en la especificación de requerimientos. El modelo conceptual incluye los objetos implicados en las actividades típicas que los usuarios realizarán en la aplicación Web.

Modelo de Navegación

Consta de la construcción de dos modelos de navegación, el modelo del espacio de navegación y el modelo de la estructura de navegación. El primero especifica que objetos serán visitados por el navegador a través de la aplicación. El segundo define como se relacionaran.

Modelo de presentación

Describe dónde y cómo los objetos de navegación y accesos primitivos serán presentados al usuario, es decir, una representación esquemática de los objetos visibles al usuario.

Interacción Temporal

Presenta los objetos que participan en la interacción y la secuencia de los mensajes enviados entre ellos.

Escenarios Web

Permiten detallar la parte dinámica del modelo de navegación, especificando los eventos que disparan las situaciones, definen condiciones y explícitamente incluyen las acciones que son realizadas. Junto con el modelo de interacción temporal, los escenarios Web proveen la representación funcional dinámica del modelo de navegación.

Diagramas

Los diagramas usados por UWE, son diagramas UML puro. Entre los más importantes tenemos: Diagramas de estado, de Secuencia, de colaboración y diagramas de Actividad.

Fases de la UWE.

UWE cubre todo el ciclo de vida de este tipo de aplicaciones centrandose además su atención en aplicaciones personalizadas o adaptativas.

Las fases o etapas a utilizar son:

Captura, análisis y especificación de requisitos: En simple palabras y básicamente, durante esta fase, se adquieren, reúnen y especifican las características funcionales y no funcionales que deberá cumplir la aplicación web.

Trata de diferente forma las necesidades de información, las necesidades de navegación, las necesidades de adaptación y las de interfaz de usuario, así como algunos requisitos adicionales. Centra el trabajo en el estudio de los casos de uso, la generación de los glosarios y el prototipado de la interfaz de usuario.

Diseño del sistema: Se basa en la especificación de requisitos producido por el análisis de los requerimientos (fase de análisis), el diseño define cómo estos requisitos se cumplirán, la estructura que debe darse a la aplicación web.

Codificación del software: Durante esta etapa se realizan las tareas que comúnmente se conocen como programación; que consiste, esencialmente, en llevar a código fuente, en el lenguaje de programación elegido, todo lo diseñado en la fase anterior.

Pruebas: Las pruebas se utilizan para asegurar el correcto funcionamiento de secciones de código.

La Instalación o Fase de Implementación: es el proceso por el cual los programas desarrollados son transferidos apropiadamente al computador destino, inicializados, y, eventualmente, configurados; todo ello con el propósito de ser ya utilizados por el usuario final.

Esto incluye la implementación de la arquitectura, de la estructura del hiperespacio, del modelo de usuario, de la interfaz de usuario, de los mecanismos adaptativos y las tareas referentes a la integración de todas estas implementaciones.

El Mantenimiento: es el proceso de control, mejora y optimización del software ya desarrollado e instalado, que también incluye depuración de errores y defectos que puedan haberse filtrado de la fase de pruebas de control. (Luis Galiano, 2012). Recuperado de <http://elproyectedeluisgaliano.blogspot.com/2012/11/metodologia-uwe-aplicada-mi-solucion.html>.

1.6.2. Métodos y Técnicas

Observación

Uno de los métodos más utilizados, independientemente de la finalidad del trabajo, sólo que varía en función de la misma. Su función no es solo “ver” sino analizar cada uno de los aspectos, es decir, se evaluará el objeto de estudio en todos los sentidos. Ésta puede ser pasiva o participante.

En el caso de la pasiva, se refiere a que el investigador se mantiene observando y/o analizando desde afuera; mientras que la participante, como su nombre lo indica, es cuando el investigador está presente en un grupo que esté afectado. (Manuel, 2017). Recuperado de <https://www.recursosdeautoayuda.com/investigacion-de-campo/>.

Entrevista

Se puede decir que es lo contrario a un método de la encuesta, por el hecho de también ser una técnica para interrogar, pero en la que tenemos contacto directo con las personas en la investigación. Sin embargo, guardan relación entre ambas.

- ❖ Esta técnica permite obtener datos mucho más detallados y elaborados, además que las personas que interactúan en ellas suelen contar con más conocimientos acerca del problema o fenómeno a estudiar.
- ❖ Existen las entrevistas estructuradas o no estructuradas. La primera se refiere a aquella en la que previamente elaboramos una serie de preguntas en un orden específico;

mientras que la segunda a las entrevistas libres que suelen acerca cuando no contamos con suficientes datos para la elaboración de preguntas del primer tipo.

(Manuel, 2017). Recuperado de <https://www.recursoydeautoayuda.com/investigacion-de-campo/>.

1.7. Métricas de Calidad

1.7.1. Estándar ISO/IEC 9126

Es usada para la evaluación de la calidad de software. La norma ISO/IEC 9126 establece que cualquier componente de la calidad del software puede ser descrito en términos de una o más de seis características básicas, cada una de estas se detalla a través de un conjunto de subcaracterísticas que permiten profundizar en la evaluación de la calidad de productos de software.

El estándar está dividido en cuatro partes las cuales dirigen, realidad, métricas externas, métricas internas y calidad en las métricas de uso y expendido. El modelo de calidad establecido en la primera parte del estándar, ISO 9126-1, clasifica la calidad del software en un conjunto estructurado de características y subcaracterísticas de la siguiente manera:

Funcionalidad

Un conjunto de atributos que se relacionan con la existencia de un conjunto de funciones y sus propiedades específicas. Las funciones son aquellas que satisfacen las necesidades implícitas o explícitas.

Fiabilidad

Un conjunto de atributos relacionados con la capacidad del software de mantener su nivel de prestación bajo condiciones establecidas durante un período establecido.

Usabilidad

Un conjunto de atributos relacionados con el esfuerzo necesario para su uso, y en la valoración individual de tal uso, por un establecido o implicado conjunto de usuarios.

Eficiencia

Conjunto de atributos relacionados con la relación entre el nivel de desempeño del software y la cantidad de recursos necesitados bajo condiciones establecidas.

Mantenibilidad

Conjunto de atributos relacionados con la facilidad de extender, modificar o corregir errores en un sistema software.

Portabilidad

Conjunto de atributos relacionados con la capacidad de un sistema de software para ser transferido y adaptado desde una plataforma a otra. (Adriana T., 2017)

1.8. Costos

1.8.1. Modelo COCOMO II

Gómez, A., López, M., Migani, S. y Otazu, A. (11, 2010). Los objetivos principales que se tuvieron en cuenta para construir el modelo COCOMO II fueron:

- Desarrollar un modelo de estimación de costo y cronograma de proyectos de software que se adaptara tanto a las prácticas de desarrollo de la década del 90 como a las futuras.
- Construir una base de datos de proyectos de software que permitiera la calibración continua del modelo, y así incrementar la precisión en la estimación.
- Implementar una herramienta de software que soportara el modelo.
- Proveer un marco analítico cuantitativo y un conjunto de herramientas y técnicas que evaluaran el impacto de las mejoras tecnológicas de software sobre los costos y tiempos en las diferentes etapas del ciclo de vida de desarrollo.
- COCOMO II está compuesto por tres modelos denominados: Composición de Aplicación, Diseño Temprano y Post-Arquitectura.

El modelo Composición de Aplicación, es el modelo de estimación utilizado en los proyectos de software que se construyen a partir de componentes pre-empaquetadas. En este caso, se emplean puntos Objetos para estimar el tamaño del software, lo cual está acorde al nivel de

información que generalmente se tiene en la etapa de planificación, y el nivel de precisión requerido en la estimación de proyectos de esta naturaleza.

Para los demás sectores del mercado se aplica un modelo mixto, combinación de los tres modelos.

El modelo Composición de Aplicación se emplea en desarrollos de software durante la etapa de prototipación.

El modelo Diseño Temprano, se utiliza en las primeras etapas del desarrollo en las cuales se evalúan las alternativas de hardware y software de un proyecto. En estas etapas se tiene poca información, lo que concuerda con el uso de Puntos Función⁶, para estimar tamaño y el uso de un número reducido de factores de costo.

El modelo Post-Arquitectura, se aplica en la etapa de desarrollo propiamente dicho, después que se define la arquitectura del sistema, y en la etapa de mantenimiento. [Documento electrónico pdf]. Recuperado de <https://blogadmi1.files.wordpress.com/2010/11/cocom011full.pdf>.

1.9. Herramientas

Las herramientas que se utilizaran en el desarrollo del sistema académica y administrativa son los siguientes:

Tabla 1.1

Herramientas

Lenguajes de Programación	Herramientas de diseño	Gestor de base de datos	Servidor
PHP7 JavaScript	Bootstrap 4 CSS 3	MySQL	Apache 2

Fuente: Elaboración propia.

1.9.1. Lenguaje de programación PHP 7

PHP es un lenguaje de programación muy popular utilizado especialmente para la creación de páginas web dinámicas. Es de código abierto y distribuido bajo la licencia PHP, lo que hace posible reutilizar o modificar el código fuente sin costes adicionales. La función básica de PHP es leer datos de formularios y convertirlos en variables PHP. Posteriormente, las

variables pueden, por ejemplo, ser introducidas en una base de datos o enviadas por correo electrónico. Las ventajas de PHP incluyen su integración con el protocolo de Internet y un amplio soporte de diferentes modelos de bases de datos. Este lenguaje de programación es usado por más de un 82% de las páginas web del mercado y suele estar, por lo tanto, preinstalado en la mayoría de proveedores de alojamiento web.

Todos los códigos PHP se procesan en el lado del servidor. Esto significa que los scripts PHP se ejecutan directamente, a diferencia de otros códigos de programación como JavaScript, que se ejecutan del lado de quien solicita el acceso. Cuando un usuario crea una solicitud ante un servidor, el respectivo script PHP es enviado al intérprete PHP del servidor. Este procesa la secuencia de comandos y la envía al navegador. Normalmente se trata de documentos HTML, pero en ocasiones también de otro tipo de archivos. PHP permite, además, generar y enviar archivos JPG o PDF al servidor.

Novedades de PHP 7

En resumen, las novedades más importantes son:

- Mejoras en el rendimiento, casi el doble que la versión 5.6
- Bajos requerimientos de RAM
- Implementación de un árbol sintáctico abstracto para la generación de códigos
- Soporte constante de sistemas de 64 bits
- Mejora en la gestión de errores, los errores conducen raramente a caídas del sistema
- Generador de números aleatorios criptográficamente más seguros
- Eliminación de extensiones e interfaces del servidor antiguas y desactualizadas
- Definición de los tipos de datos escalares y tipos de devolución de códigos (Ionos, 2019).

1.9.2. Lenguaje de programación JavaScript

JavaScript es un lenguaje que puede ser utilizado por profesionales y para quienes se inician en el desarrollo y diseño de sitios web. No requiere de compilación ya que el lenguaje funciona del lado del cliente, los navegadores son los encargados de interpretar estos códigos.

JavaScript tiene la ventaja de ser incorporado en cualquier página web, puede ser ejecutado sin la necesidad de instalar otro programa para ser visualizado.

Como síntesis se puede decir que JavaScript es un lenguaje interpretado, basado en prototipos. (Damián Pérez V., 2007).

1.9.3. Framework Bootstrap 4

Bootstrap es un framework CSS y Javascript diseñado para la creación de interfaces limpias y con un diseño responsive. Además, ofrece un amplio abanico de herramientas y funciones, de manera que los usuarios pueden crear prácticamente cualquier tipo de sitio web haciendo uso de los mismos.

Actualmente, Bootstrap es una de las alternativas más populares a la hora de desarrollar tanto sitios webs como aplicaciones. Una de las principales ventajas que ofrece es que permite la creación de sitios y apps 100% adaptables a cualquier tipo de dispositivo. Una cuestión de suma importancia teniendo en cuenta que a día de hoy son cada vez más los usuarios que acceden a Internet a través de sus teléfonos y tabletas. (Recuperado de <https://www.axarnet.es/blog/bootstrap/>, 2017)

1.9.4. Base de datos MySQL

MySQL es un sistema de administración de bases de datos (Database Management System, DBMS) para bases de datos relacionales. Así, MySQL no es más que una aplicación que permite gestionar archivos llamados de bases de datos.

Existen muchos tipos de bases de datos, desde un simple archivo hasta sistemas relacionales orientados a objetos. MySQL, como base de datos relacional, utiliza múltiples tablas para almacenar y organizar la información. MySQL fue escrito en C y C++ y destaca por su gran adaptación a diferentes entornos de desarrollo, permitiendo su interacción con los lenguajes de programación más utilizados como PHP, Perl y Java y su integración en distintos sistemas operativos.

También es muy destacable, la condición de open source de MySQL, que hace que su utilización sea gratuita e incluso se pueda modificar con total libertad, pudiendo descargar su código fuente. Esto ha favorecido muy positivamente en su desarrollo y continuas

actualizaciones, para hacer de MySQL una de las herramientas más utilizadas por los programadores orientados a Internet. (Recuperado de <https://www.esepestudio.com/noticias/que-es-mysql>, 2005).

1.9.5. Servidor HTTP Apache 2

Existen varios tipos de servidores web en el mercado y entre ellos está Apache, uno de los servidores más antiguos y si bien en los últimos años han surgido alternativas más modernas y eficientes que han ganado terreno al día de hoy Apache sigue uno servidor de referencia.

En definitiva, Apache es un servidor HTTP que permite servir contenido a las peticiones que vienen desde los clientes web (navegadores).

Entre las principales características de Apache, se encuentran las siguientes:

- Es gratuito y de código abierto.
- Instalación y configuración sencilla.
- Altamente extensible y adaptable mediante módulos.
- Funciones incorporadas para autenticación y validación de usuarios.
- Soporte para lenguajes como Perl, PHP y Python. (Álvaro De León, 2019).

1.10. Límites y alcances

1.10.1. Límites

El proyecto final se centralizará solo en el envío y recepción de la información dentro de la comunidad educativa.

- ❖ El sistema académico contará con un control de permisos de acceso para cada rol, en este entendido tanto como: profesores, estudiantes y personal administrativa de la Unidad Educativa tendrá restricciones a algunas funciones.
- ❖ El sistema académico no realizará el control del personal de seguridad debido a que no estará incluido dentro del tema propuesto.
- ❖ El sistema académico no realizará el control de pago de mensualidades.
- ❖ El proyecto se limitará solo a la Unidad Educativa “Yunguyo B Fe y Alegría”.

1.10.2. Alcances

El sistema académico abarca los siguientes puntos:

- ❖ El control de envío de información por la unidad educativa se lo llevara a cabo remotamente.
- ❖ El módulo de diseño del sistema de control.
- ❖ Módulo de registro de usuarios del sistema.
- ❖ Módulo de publicación de contenidos académicos como: videos, fotos, links, etc.
- ❖ Módulo de consulta en línea de calificaciones de cada estudiante.
- ❖ El módulo de confirmación de envío de la información permitirá enviar, anular o editar los mensajes de información.
- ❖ Módulo de edición de perfil de usuarios.

1.11 Aportes

1.11.1 Aporte Académico

El sistema académico que se desarrollará permitirá cubrir las necesidades para un mejor control en el envío y recepción de la información que se realizan día a día en la comunidad educativa para que los padres de familia, estudiantes, profesores y los administrativos se anoticen, para lo cual el sistema realizara entrega actualizada de los mensajes inmediatos y confiables.

2. MARCO TEÓRICO.

2.1. Introducción

Definir los términos y conceptos es clave para conocer y aprender cada una de ellas, en este caso todos los términos y las herramientas de desarrollo de software son definidos con una descripción detallada de cada uno de los elementos de la teoría que serán directamente utilizados en el desarrollo del proyecto de grado.

Para este proyecto se detallan términos, conceptos, modelos, normas, herramientas, etc. Como es el caso de la metodología de desarrollo de software UWE, donde se describen todas sus fases, así mismo la métrica de calidad de software ISO/IEC 9126, Para la estimación de costos COCOMO II.

2.2. Sistema

Un sistema es módulo ordenado de elementos que se encuentran interrelacionados y que interactúan entre sí. El concepto se utiliza tanto para definir a un conjunto de conceptos como a objetos reales dotados de organización, Los sistemas reales comprenden intercambios de energía, información o materia con su entorno. Las células y la biosfera son ejemplos de sistemas naturales. Existen tres tipos de sistemas reales: abiertos (recibe flujos de su ambiente, adaptando su comportamiento de acuerdo a esto), cerrados (sólo intercambia energía con su entorno) y aislados (no realiza ningún tipo de intercambio con su entorno).

También puede mencionarse la noción de sistema informático, muy común en las sociedades modernas. Este tipo de sistemas denominan al conjunto de hardware, software y soporte humano que forman parte de una empresa u organización. Incluyen ordenadores con los programas necesarios para procesar datos y las personas encargadas de su manejo. (Julián P., 2008, Definición de Sistema).

Figura 2.1
Grafica general de sistema.



Fuente: Elaboración propia.

Un sistema es un conjunto ordenado de elementos que están interrelacionados y que interactúan entre sí para lograr un objetivo.

Para poder analizar un sistema se hace necesario conocer sus componentes y las relaciones existentes entre esos componentes. (Sarah, 2012).

En conclusión sistema es conjunto de elementos que ordenadamente relacionadas entre si, contribuyen a un determinado objetivo.

2.2.1. Sistema de Información

Un sistema de información es un conjunto de datos que interactúan entre sí con un fin común.

En informática, los sistemas de información ayudan a administrar, recolectar, recuperar, procesar, almacenar y distribuir información relevante para los procesos fundamentales y las particularidades de cada organización.

La importancia de un sistema de información radica en la eficiencia en la correlación de una gran cantidad de datos ingresados a través de procesos diseñados para cada área con el objetivo de producir información válida para la posterior toma de decisiones. (Caterina C., 2019)

2.2.1.1. Características de un sistema de información.

Un sistema de información se caracteriza principalmente por la eficiencia que procesa los datos en relación al área de acción. Los sistemas de información se alimentan de los procesos y

herramientas de estadística, probabilidad, inteligencia de negocio, producción, marketing, entre otros para llegar a la mejor solución.

Un sistema de información se destaca por su diseño, facilidad de uso, flexibilidad, mantenimiento automático de los registros, apoyo en toma de decisiones críticas y mantener el anonimato en informaciones no relevantes.

2.2.1.2. Componentes de un sistema de información.

Los componentes que forman un sistema de comunicación son:

- a) **La entrada:** por donde se alimentan los datos,
- b) **El proceso:** uso de las herramientas de las áreas contempladas para relacionar, resumir o concluir.
- c) **La salida:** refleja la producción de la información, y
- d) **La retroalimentación:** los resultados obtenidos son ingresados y procesados nuevamente.

2.2.1.3. Ciclo de vida de un sistema de información

El ciclo de vida de un sistema de información es continuo y se compone de las siguientes fases:

- a) Investigación preliminar, identificación de fortalezas y amenazas
- b) Definición de las necesidades y requerimientos
- c) Diseño
- d) Desarrollo y documentación del software
- e) Pruebas
- f) Implementación y mantenimiento
- g) Identificación de debilidades y oportunidades. (Caterina Chen, 2019).

2.2.2. Sistema Académico

El sistema académico es una herramienta que puede ser aplicada en centros de enseñanza como: institutos, escuelas, colegios, academias, universidades, etc. además el sistema de evaluación (periodos, exámenes, evaluaciones, porcentajes, etc.) se establece con los mismos

parámetros y formas de evaluación del centro educativo donde será implementado, pero con la ventaja de que el sistema organiza, administra y sirve como fuente de datos para toda la institución educativa, ya que se establecen roles de trabajo para cada usuario que tiene acceso al sistema. Modernizando de esta forma los procesos académicos de los alumnos y de la institución. Sistema académico (2018, Recuperado de <http://www.sistemasacademicos.com/sistema-academico>).

Figura 2.2

Tareas de roles dentro del sistema académico



Fuente: Recuperado de “Sistema académico” Jone, Eduard 2018, Recuperado de <http://www.sistemasacademicos.com/sistema-academico>).

Es un sistema integral, comprende todas las dimensiones del quehacer académico de instituciones educativas. Ingresos, procesos académicos y egresos de estudiantes. Sistema académico (2020, recuperado de <http://sistemacademico.ciape.org/>).

2.3 Educación

La Educación es la formación práctica y metodológica que se le da a una persona en vías de desarrollo y crecimiento. Es un proceso mediante el cual al individuo se le suministran herramientas y conocimientos esenciales para ponerlos en práctica en la vida cotidiana. El aprendizaje de una persona comienza desde su infancia, al ingresar en institutos llamados escuelas o colegios en donde una persona previamente estudiada y educada implantará en el pequeño identidades, valores éticos y culturales para hacer una persona de bien en el futuro. (Sánchez, Adriana., 2019).

2.3.1. Tipos de educación.

2.3.1.1. Educación formal

La definición indica que es aquella que por lo general, se ofrece en centros de formación especializados, de forma estructurada, de acuerdo a una serie de metas didácticas, que tienen un tiempo estimado, que cuenta con un soporte, y la cual finaliza con la obtención de un certificado. (Sánchez, Adriana., 2019).

a) Educación Infantil.

La educación infantil también conocida como inicial o preescolar, engloba todo el proceso educativo desde que nace un niño, hasta la edad de los seis años, sin embargo esto puede variar dependiendo de la región, una vez que los niños ya entran en lo que se conoce como primaria. Las instituciones que les designa el estado, se les define como jardín de infantes. Durante el transcurso de la educación infantil se busca como primer objetivo desarrollar en los niños su naturaleza intelectual, física y moral, haciendo especial hincapié en la velocidad con la que se lleva a cabo.

b) Educación primaria.

Es la etapa cuya duración oscila entre los 6 u 8 años de escuela, y que por lo general inicia cuando el niño alcanza los 5 o 6 años de edad, dependiendo del país en que se encuentre. En todo el mundo casi el 90% de los niños de entre 6 y 12 años, se encuentran matriculados dentro de la educación primaria, sin embargo se cree que esta cifra irá en aumento en los próximos años. Dentro del marco del programa creado por la UNESCO “Educación para todos”, la mayoría de los países se han comprometido para poder cubrir una matrícula universal en lo que es la educación primaria. Por otro lado, la transición de educación primaria a educación secundaria se presenta entre los 11 y 12 años de edad, dicho cambio se encuentra contemplado por algunos sistemas de educación en diferentes centros educativos.

c) Educación secundaria.

La mayor parte de los sistemas educativos modernos alrededor del mundo, comprenden la educación secundaria en paralelo con la etapa de la adolescencia. Esta etapa tiene como primera característica, el paso de los niños desde la educación primaria general y obligatoria para los menores, hacia la educación terciaria y optativa. Se puede decir que la

educación secundaria tiene como fin el otorgar al estudiante un conocimiento común, al mismo tiempo que lo prepara para el nivel terciario, asimismo, puede también entrenar al estudiante para una profesión determinada.

d) Educación superior.

Se trata de la etapa final del proceso educativo, es decir, que hace referencia a todas aquellas fases formativas que se encuentran luego de la secundaria y que cada país y sistema educativo contempla. Por lo general este tipo se enseña en las universidades, escuelas de formación profesional o también en los institutos superiores, entre otros. (Sánchez, Adriana., 2019).

2.3.1.2. Educación no formal

Son todas aquellas academias, instituciones y cursos que no se encuentran bajo los estándares que maneja el sistema educativo, ya que no siguen un currículo particular de estudios, y aunque su objetivo es la educación de las personas, no está reconocido por medio de diplomas o certificados. Disponible en: (Sánchez, Adriana., 2019, *Definición de Educación*, Recuperado de <https://conceptodefinicion.de/educacion/>).

La educación puede definirse como el proceso de socialización de los individuos. Al educarse, una persona asimila y aprende conocimientos. La educación también implica una concienciación cultural y conductual, donde las nuevas generaciones adquieren los modos de ser de generaciones anteriores, La educación formal o escolar, por su parte, consiste en la presentación sistemática de ideas, hechos y técnicas a los estudiantes. Una persona ejerce una influencia ordenada y voluntaria sobre otra, con la intención de formarle. Así, el sistema escolar es la forma en que una sociedad transmite y conserva su existencia colectiva entre las nuevas generaciones. Disponible en: (Julián, P., 2008, *Definición de Educación*, Recuperado de <https://definicion.de/educacion/>).

2.4 Aprendizaje

Se denomina aprendizaje al proceso de adquisición de conocimientos, habilidades, valores y actitudes, posibilitado mediante el estudio, la enseñanza o la experiencia. Dicho proceso puede ser entendido a partir de diversas posturas, lo que implica que existen diferentes teorías vinculadas al hecho de aprender. La psicología conductista, por ejemplo, describe el aprendizaje de acuerdo a los cambios que pueden observarse en la conducta de un sujeto. (Julián, P., 2008, Definición de Aprendizaje, Recuperado de <https://definicion.de/aprendizaje/>).

Se entiende por aprendizaje al proceso a través del cual el ser humano adquiere o modifica sus habilidades, destrezas, conocimientos o conductas, como fruto de la experiencia directa, el estudio, la observación, el razonamiento o la instrucción. Dicho en otras palabras, el aprendizaje es el proceso de formar experiencia y adaptarla para futuras ocasiones: aprender. Disponible en: (María, E., R., 2019, Definición de Aprendizaje, Recuperado de <https://concepto.de/aprendizaje-2/>).

Tipos de aprendizaje.

La pedagogía, en tanto ciencia del estudio del aprendizaje, distingue entre los siguientes tipos del mismo:

- **Aprendizaje receptivo.** Aquellas dinámicas de aprendizaje en que el sujeto que aprende únicamente debe comprender, entender, el contenido para poder luego reproducirlo, sin que medie ningún tipo de descubrimiento personal.
- **Aprendizaje por descubrimiento.** Caso contrario al anterior, implica que el sujeto que aprende no reciba la información de manera pasiva, sino que descubra los conceptos y relaciones según su propio esquema cognitivo.
- **Aprendizaje repetitivo.** Se basa en la repetición del contenido a aprender, para fijarlo en la memoria. Es conocido como “caletre” o “aprender a la letra”.
- **Aprendizaje significativo.** Aquel que le permite al sujeto poner en relación el nuevo contenido con lo que ya sabe, incorporándolo y ordenándolo para darle sentido según aprende.
- **Aprendizaje observacional.** Se basa en la observación del comportamiento de otro, considerado modelo, y la posterior repetición conductual.

- **Aprendizaje latente.** En este caso se adquieren nuevos comportamientos que permanecen ocultos (latentes) hasta que se recibe un estímulo para manifestarlo.
- **Aprendizaje por ensayo y error.** El aprendizaje conductista por excelencia, en el que se prueba una respuesta a un problema tantas veces como sea necesario para variar y encontrar la adecuada.
- **Aprendizaje dialógico.** Sostenido en el diálogo entre iguales, como hacían los antiguos filósofos griegos (de allí los Diálogos de Platón).

Disponible en: (María, E., R., 2019, Definición de Aprendizaje, Recuperado de <https://concepto.de/aprendizaje-2/>).

2.5 Información

En la Informática, como información se denomina el conjunto de datos organizados y procesados que funcionan como mensajes, instrucciones y operaciones o cualquier otro tipo de actividad que tenga lugar en una computadora. Disponible en: (2017, Información, Recuperado de <https://www.significados.com/informacion/>).

Para la informática, por caso, la información es el conjunto de datos organizados y procesados que constituyen mensajes, instrucciones, operaciones, funciones y cualquier tipo de actividad que tenga lugar en relación con un ordenador. Disponible en: (Victoria, B., 2009, Definición de Información, Recuperado de <https://www.definicionabc.com/tecnologia/informacion.php>).

Por tal motivo la información es un conjunto organizado de datos procesados aplicado en él envío y recepción dentro de un sistema.

2.6 Datos

Los datos representan un fragmento de una cantidad, medida, descripción o palabra, los cuales son agrupados o clasificados de una determinada manera para generar de información. Disponible en: (significados.com, 2017, Datos, Recuperado de <https://www.significados.com/datos/>).

En informática, los datos son representaciones simbólicas (vale decir: numéricas, alfabéticas, algorítmicas, etc.) de un determinado atributo o variable cualitativa o cuantitativa, o sea: la descripción codificada de un hecho empírico, un suceso, una entidad.

Los datos son, así, la información (valores o referentes) que recibe el computador a través de distintos medios, y que es manipulada mediante el procesamiento de los algoritmos de programación. Su contenido puede ser prácticamente cualquiera: estadísticas, números, descriptores, que por separado no tienen relevancia para los usuarios del sistema, pero que en conjunto pueden ser interpretados para obtener una información completa y específica. Algunos tipos de datos son:

- a) **Caracteres.** Dígitos individuales que se pueden representar mediante datos numéricos (0-9), letras (a-z) u otros símbolos.
- b) **Caracteres unicode.** Unicode es un estándar de codificación que permite representar más eficazmente los datos, permitiendo así hasta 65535 caracteres diferentes.
- c) **Numéricos.** Pueden ser números reales o enteros, dependiendo de lo necesario.
- d) **Booleanos.** Representan valores lógicos (verdadero o falso).

Disponible en: (María, R., 2020, Dato de informática, Recuperado de <https://concepto.de/dato-en-informatica/>).

Por tanto, para ingeniería de sistemas un dato puede ser una palabra, una medida o incluso números para generar información.

2.7. Sistematización

La palabra 'sistematización' proviene de la idea de sistema, de orden o clasificación de diferentes elementos bajo una regla o parámetro similar. La sistematización es, entonces, el establecimiento de un sistema u orden que tiene por objetivo permitir obtener los mejores resultados posibles de acuerdo al fin que se tenga que alcanzar. Disponible en: (Cecilia, B., 2010, definición de sistematización, Recuperado de <https://www.definicionabc.com/general/sistematizacion.php>).

También, referido a la integración y organización de la información, creando jerarquías entre los elementos que integran un sistema. Implica la clasificación y el ordenamiento bajo ciertos

criterios, categorías y relaciones de cualquier tipo de información, por ejemplo la creación de una base de datos. Disponible en: (Mónica, P., 2015, sistematización, Recuperado de <https://quesignificado.com/sistematizacion/>).

Por ello sistematización es organizar la información de la manera específica en la que sean detalladas, lo más importante de sistematizar es dar un orden a una información con el fin de obtener resultados óptimos y positivos.

2.8 Optimización

Optimización es la acción y efecto de optimizar. Este verbo hace referencia a buscar la mejor manera de realizar una actividad. El término se utiliza mucho en el ámbito de la informática. Disponible en: (Julián, P. y Ana, G., 2009, Definición de optimización, Recuperado de <https://definicion.de/optimizacion/>).

Se puede entender como la acción para hacer algo grande, es la misma que mejorar o mejorar. Quien busca optimizar, busca transformar para mejor, busca algo ideal, busca extraer el máximo.

Así, optimizar es el acto de causar mejoras, elevando las circunstancias para que cierta actividad se realice más rápida y eficientemente; optimizar es hacer que el rendimiento sea más alto. Disponible en: (conceptodefinicion.net., 2019, Definición de optimización, Recuperado de <https://conceptodefinicion.net/definicion-de-optimizar/>).

Por lo tanto optimización se refiere a realizar o dar solución a una cosa de una manera más clara y eficiente, haciendo uso de menor cantidad de recurso

2.9. Ingeniería De Software

La ingeniería de software es el establecimiento y uso de principios fundamentales de la ingeniería con objeto de desarrollar en forma económica software que sea confiable y que trabaje con eficiencia en máquinas reales.

La ingeniería de software es una tecnología con varias capas. Cualquier enfoque de ingeniería (incluso la de software) debe basarse en un compromiso organizacional con la calidad. La administración total de la calidad, Six Sigma y otras filosofías similares alimentan la cultura de

mejora continua, y es esta cultura la que lleva en última instancia al desarrollo de enfoques cada vez más eficaces de la ingeniería de software. El fundamento en el que se apoya la ingeniería de software es el compromiso con la calidad.

El fundamento para la ingeniería de software es la capa proceso.

El proceso de ingeniería de software es el aglutinante que une las capas de la tecnología y permite el desarrollo racional y oportuno del software de cómputo. El proceso define una estructura que debe establecerse para la obtención eficaz de tecnología de ingeniería de software. El proceso de software forma la base para el control de la administración de proyectos de software, y establece el contexto en el que se aplican métodos técnicos, se generan productos del trabajo (modelos, documentos, datos, reportes, formatos, etc.), se establecen puntos de referencia, se asegura la calidad y se administra el cambio de manera apropiada.

Los métodos de la ingeniería de software proporcionan la experiencia técnica para elaborar software. Incluyen un conjunto amplio de tareas, como comunicación, análisis de los requerimientos, modelación del diseño, construcción del programa, pruebas y apoyo. Los métodos de la ingeniería de software se basan en un conjunto de principios fundamentales que gobiernan cada área de la tecnología e incluyen actividades de modelación y otras técnicas descriptivas.

Las herramientas de la ingeniería de software proporcionan un apoyo automatizado o semiautomatizado para el proceso y los métodos. Cuando se integran las herramientas de modo que la información creada por una pueda ser utilizada por otra, queda establecido un sistema llamado ingeniería de software asistido por computadora que apoya el desarrollo de software.

Disponible en: (R. Pressman, Ingeniería de Software, 2010).

2.9.1. Metodología UWE

Es una herramienta para modelar aplicaciones web, utilizada en la ingeniería web, prestando especial atención en sistematización y personalización (sistemas adaptativos).

UWE Es una propuesta basada en UML y en el proceso unificado para modelar aplicaciones web. Esta propuesta está formada por una notación para especificar el dominio (basada en UML) y un modelo para llevar a cabo el desarrollo del proceso de modelado.

La propuesta de Ingeniería Web basada en UML es una metodología detallada para el proceso de autoría de aplicaciones con una definición exhaustiva del proceso de diseño que debe ser utilizado. Este proceso, iterativo e incremental, incluye flujos de trabajo y puntos de control, y sus fases coinciden con las propuestas en el Proceso Unificado de Modelado.

Otras características relevantes del proceso y método de autoría de UWE son el uso del paradigma orientado a objetos, su orientación al usuario, la definición de un meta-modelo (modelo de referencia) que da soporte al método y el grado de formalismo que alcanza debido al soporte que proporciona para la definición de restricciones sobre los modelos. (Andrés F, 2017).

2.9.1.1. Modelos de UWE

Modelo de requerimientos

UWE el modelado de requisitos consiste de dos partes:

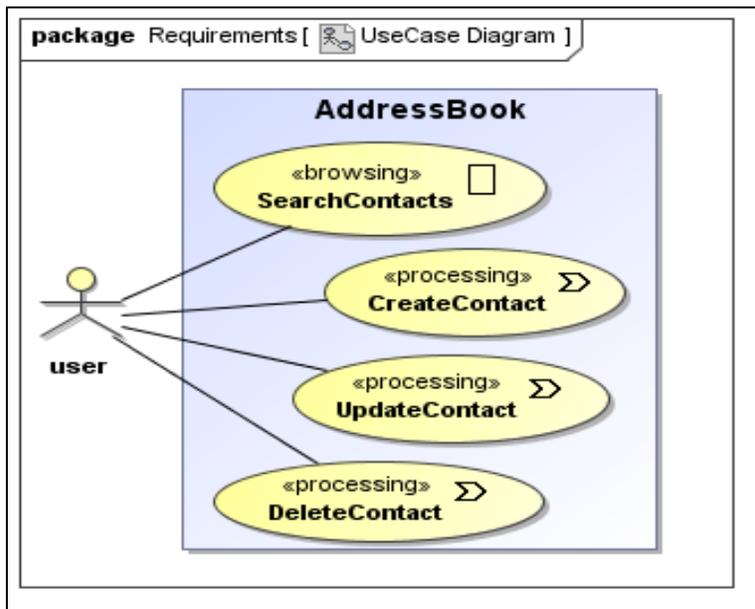
- ❖ Casos de uso de la aplicación y sus relaciones
- ❖ Actividades describiendo los casos de uso en detalle

En UWE se distinguen casos de uso estereotipados con «browsing» y con «processing» para ilustrar si los datos persistentes de la aplicación son modificados o no. "SearchContact" por ejemplo, modela la búsqueda de contactos y por ello lleva el esterotipo «browsing» pues los datos son solamente leídos y presentados al usuario. Los otros casos de uso por el contrario modelan cambios, lo que se especifica con el estereotipo «processing».

stereotype-names and their icons

browsing processing
webUseCase

Figura 2.3
Caso de uso UWE



Fuente: Recuperado de “caso de uso uwe”(Ludwig M, 2016)

Como con casos de uso solamente es posible capturar poca información, cada caso de uso puede ser descrito más detalladamente mediante un proceso. Es decir, las acciones que son parte de un caso de uso así como los datos presentados al usuario y aquellos requeridos como entrada de datos pueden ser modelados con precisión como actividades.

nombres de estereotipos y los iconos correspondientes

- | | |
|---|--|
|  userAction |  systemAction |
|  displayAction |  navigationAction |
|  displayPin |  interactionPin |

Los dos estereotipos «user Action» y «system Action» pueden ser usados análogamente al flujo de procesos. El estereotipo «user Action» es usado para indicar interacciones de usuario en la página web iniciando un proceso o respondiendo to un explícito requisito de información. Por lo contrario, «system Action» describe acciones que son ejecutados por el sistema. Ambos tipos de acciones pueden ser insertados usando la toolbar.

Detalles de las estructuras de datos usadas pueden ser representados por objetos de nodos y pins de acciones. El objeto de nodo es usado para modelar clases de contenido y los pines sus atributos.

Durante ingeniería de requisitos es usual determinar qué datos son representados donde y cuando. Para modelar grupos de presentación en UWE son usados el estereotipo «display Action», mientras que los dos pines de acción estereotipados «interaction Pin» y «display Pin» son usados para modelar la entrada y la salida de datos.

Finalmente el estereotipo «navigationAction», puede ser usado para modelar opciones de navegación y los elementos asociados de presentación.

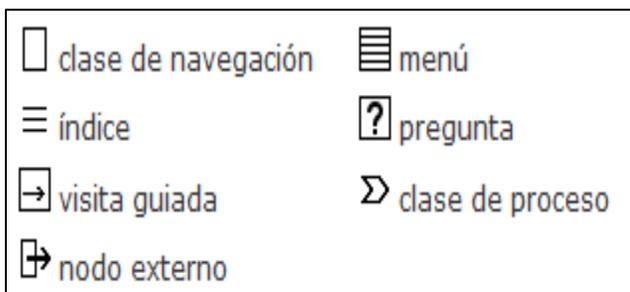
Como estos estereotipos se utilizan para indicar elementos de presentación durante la etapa de ingeniería de requisitos, aspectos que caracterizan a RIAs pueden ser especificadas mediante valores etiquetados para estos mismos elementos.

Modelo de navegación

En un sistema para la web es útil saber cómo están enlazadas las páginas. Ello significa que necesitamos un diagrama conteniendo nodos (nodes) y enlaces (links).

Pero que es un nodo? Nodos son unidades de navegación y están conectados por medio de enlaces. Nodos pueden ser presentados en diferentes páginas o en una misma página.

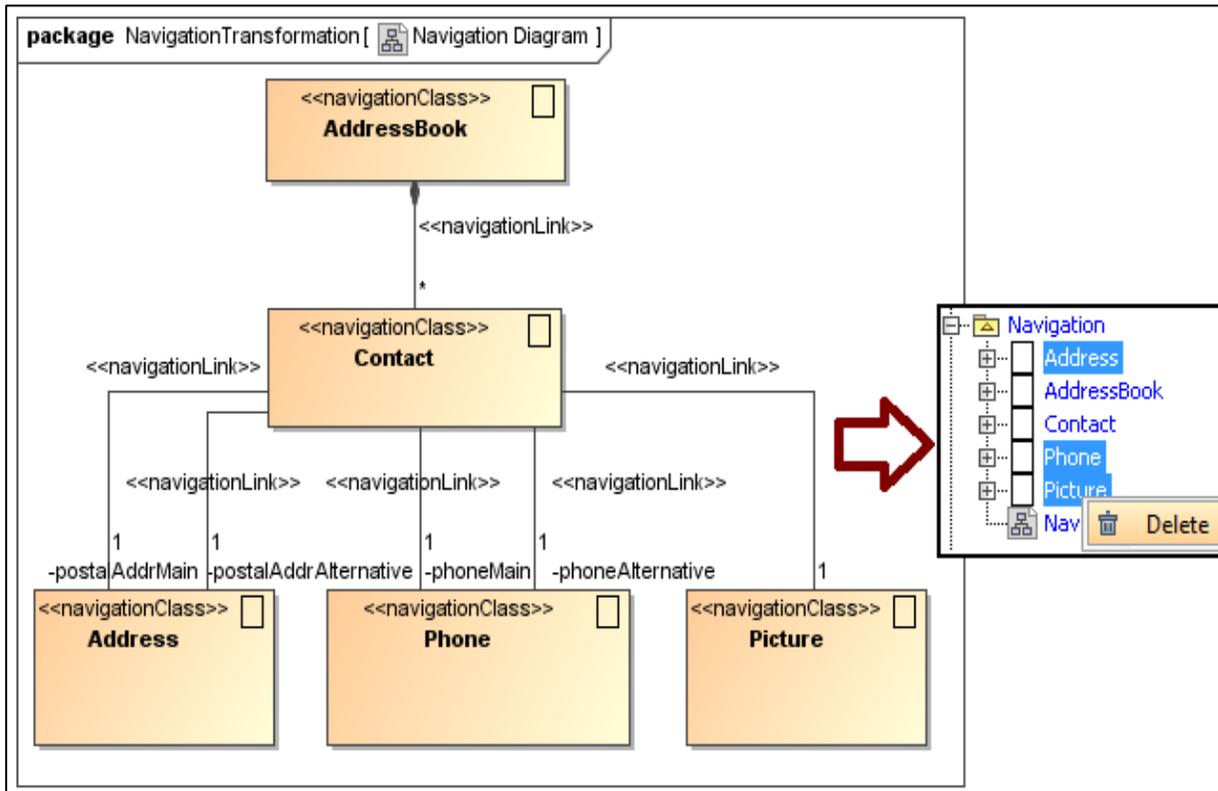
Figura 2.4
Nombres de estereotipos y sus iconos



Fuente: (Ludwig M, 2016)

Figura 2.5

Diagrama de modelo de navegación



Fuente:(Ludwig M, 2016)

Modelo de procesos

Los procesos proveen a una aplicación Web aspectos dinámicos. Un proceso está compuesto por uno o más subprocessos y/o acciones que el usuario ejecuta para alcanzar una meta. Una meta representará un cambio en el estado de la aplicación.

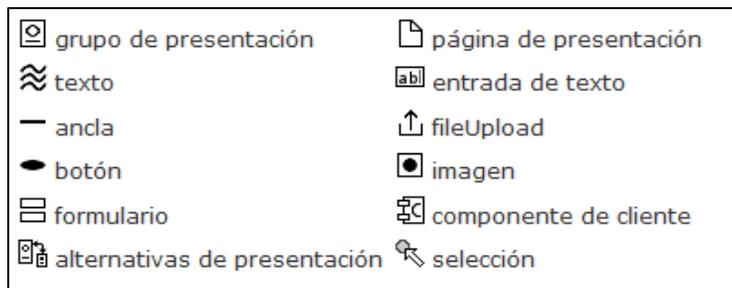
Existen diferentes notaciones UML propuestas para modelar procesos, entre las más conocidas están los diagramas de estados y diagramas de actividades. UWE utiliza diagramas de actividades las cuales proveen un mapa de las características funcionales del sistema por un lado y por otro representan el mapa de interacciones del usuario con el sistema. El modelamiento de procesos en UWE utiliza un subconjunto de elementos UML aplicado a diagramas de actividades y extendiendo su notación para modelar elementos como excepciones, eventos o nodos de actividades estructurados.

El modelamiento de procesos en UWE está dividido en las siguientes partes:

- ❖ Integración de procesos, que permite integrar la ejecución de procesos desde el modelo de navegación.
- ❖ Procesamiento de datos, que permite representar el acceso a datos por los procesos.
- ❖ Flujos de procesos, representados en flujos de procesos dinámicos, que ejecutan operaciones desde el modelo de contenido. (Chelo S., 2017).

Figura 2.6

.Nombres de estereotipos y sus iconos (modelo de presentación)

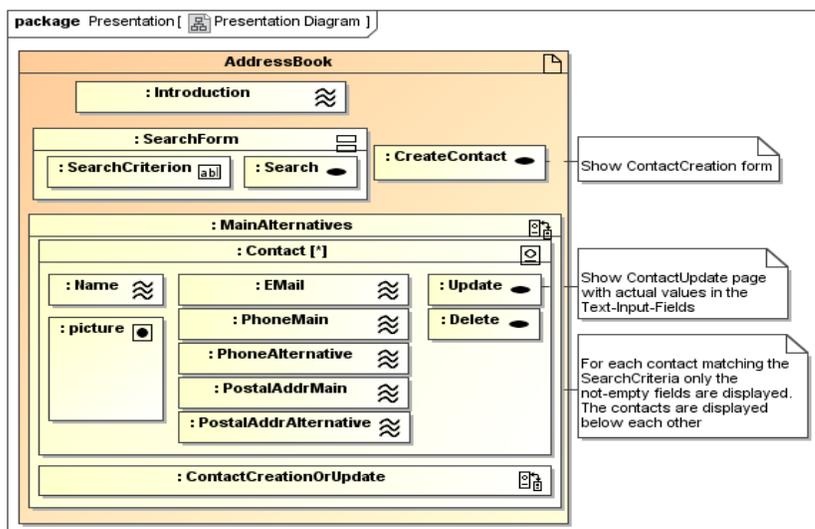


Fuente: (Ludwing, 2016)

En los siguientes diagramas, los estereotipos son solamente representados por sus iconos.

Figura 2.7

Modelo de presentación de UWE



Fuente: (Ludwig M, 2016)

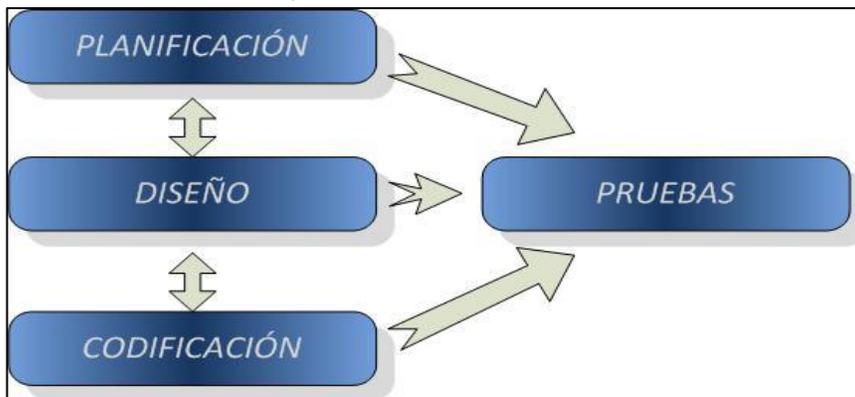
Fases o etapas de la metodología UWE

- a) **Captura, análisis y especificación de requisitos:** En simple palabras y básicamente, durante esta fase, se adquieren, reúnen y especifican las características funcionales y no funcionales que deberá cumplir la aplicación web.
- b) **Diseño del sistema:** Se basa en la especificación de requisitos producido por el análisis de los requerimientos (fase de análisis), el diseño define cómo estos requisitos se cumplirán, la estructura que debe darse a la aplicación web.
- c) **Codificación del software:** Durante esta etapa se realizan las tareas que se conocen como programación; que consiste, esencialmente, en llevar a código fuente, en el lenguaje de programación elegido, todo lo diseñado en la fase anterior.
- d) **Pruebas:** Las pruebas se utilizan para asegurar el correcto funcionamiento de secciones de código.
- e) **La Instalación o Fase de Implementación:** es el proceso por el cual los programas desarrollados son transferidos apropiadamente al computador destino, inicializados, y, eventualmente, configurados; todo ello con el propósito de ser ya utilizados por el usuario final.
Implementación y Lanzamiento: En la implementación de la Pagina Web es recomendable utilizar estándares (HTML, XHTML...) para asegurar la futura compatibilidad y escalabilidad del sitio. Una vez implementada la página web y aprobada su funcionalidad se procede al lanzamiento del sitio.
- f) **El Mantenimiento:** es el proceso de control, mejora y optimización del software ya desarrollado e instalado, que también incluye depuración de errores y defectos que puedan haberse filtrado de la fase de pruebas de control.

Mantenimiento y Seguimiento: Una vez puesta la Pagina Web a Disposición de los usuarios hay que ir cambiando datos y mantener este sitio actualizado, ya que esta página

no puede permanecer estática. Los problemas de uso no detectados durante el proceso de desarrollo pueden descubrirse a través de varios métodos, principalmente a través de los mensajes, opiniones de los usuarios, el comportamiento y uso del sitio. (Unknown, 2013).

Figura 2.8
Fases de la metodología UWE



Fuente: (Unknown, 2013)

2.9.2. Métricas de calidad al software

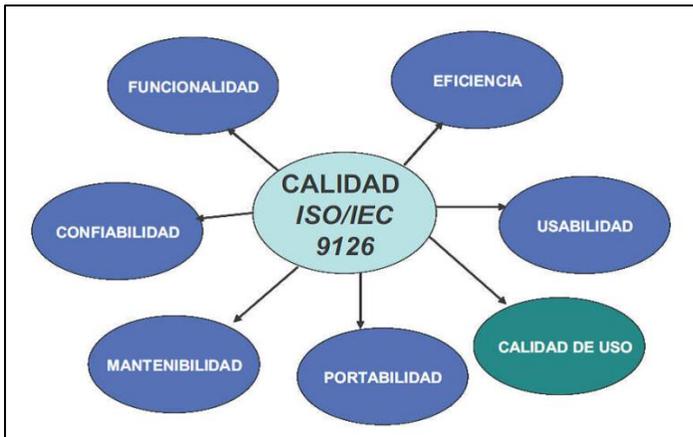
2.9.2.1. Estándar ISO/IEC 9126

La norma ISO/IEC 9126 permite especificar y evaluar la calidad del software desde diferentes criterios asociados con adquisición, requerimientos, desarrollo, uso, evaluación, soporte, mantenimiento, aseguramiento de la calidad y auditoría de software. Los modelos de calidad para el software se describen así:

Calidad interna y externa: Especifica 6 características para calidad interna y externa, las cuales, están subdivididas. Estas divisiones se manifiestan externamente cuando el software es usado como parte de un sistema Informático, y son el resultado de atributos internos de software.

Calidad en uso: Calidad en uso es el efecto combinado para el usuario final de las 6 características de la calidad interna y externa del software. Especifica 4 características para la calidad en uso.

Figura 2.9
Norma de Evaluación ISO/IEC 9126



Fuente: Norma de evaluación ISO/IEC 9126

Se establecen categorías para las cualidades de la calidad externa e interna y calidad en uso del software, teniendo en cuenta estos 7 indicadores (funcionalidad, confiabilidad, utilidad, eficiencia, capacidad de mantenimiento, portabilidad y calidad en uso), que se subdividen a su vez en varios indicadores; estas se pueden medir por métrica interna o externa.

- **Funcionalidad**

Funcionalidad es la capacidad del software de cumplir y proveer las funciones para satisfacer las necesidades explícitas e implícitas cuando es utilizado en condiciones específicas. A continuación se muestra la característica de Funcionalidad y las subcaracterísticas que cubre:

Figura 2.10
Característica de Funcionalidad



Fuente: (Norma de evaluación ISO/IEC 9126, Evaluación de software).

Tabla 2.1

Factor de Ponderación para la Funcionalidad.

Parámetros de Medición	Factor de Ponderación		
	Simple	Medio	Complejo
Número de Entradas de Usuario	3	4	6
Número de salidas de Usuario	4	5	7
Número de Peticiones de Usuario	3	4	6
Numero de Archivos o Tabla	7	10	15
Numero de Interfaces Externas	5	7	10

Fuente: (Pressman, 2010)

Tabla 2.2

Pesos de Punto Función

Factor	Valor
Sin Importancia	0
Incidencia	1
Moderado	2
Medio	3
Significativo	4
Esencial	5

Fuente: (Pressman, 2010)

En la siguiente tabla se muestran con los ajustes de complejidad.

Tabla 2.3

Factores de Evaluación

Factor	Peso
¿Requiere el sistema copia de seguridad y de recuperación fiable?	X
¿Se requiere comunicación de datos?	X
¿Existen funciones de procesos distribuidos?	X
¿Es crítico el rendimiento?	X

¿Se ejecuta el sistema en un entorno operativo existente y fuertemente utilizado?	X
¿Requiere el sistema entrada de datos interactiva?	X
¿Requiere la entrada de datos interactiva que las transacciones de entrada se lleven a cabo sobre múltiples pantallas u operaciones?	X
¿Se actualizan los archivos maestros de forma interactiva?	X
¿Son complejos las entradas, las salidas, los archivos o peticiones?	X
¿Es complejo el procesamiento interno?	X
¿Se ha utilizado el código para ser reutilizable?	X
¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación?	X
¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones en diferentes organizaciones?	X
¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizada por el usuario?	X
$\sum Fi$	X

Fuente: (Pressman, 2010)

Adecuación: La capacidad del software para proveer un adecuado conjunto de funciones que cumplan las tareas y objetivos especificados por el usuario.

Exactitud: La capacidad del software para hacer procesos y entregar los resultados solicitados con precisión o de forma esperada.

Interoperabilidad: La capacidad del software de interactuar con uno o más sistemas específicos.

Seguridad: La capacidad del software para proteger la información y los datos de manera que los usuarios o los sistemas no autorizados no puedan acceder a ellos para realizar operaciones, y la capacidad de aceptar el acceso a los datos de los usuarios o sistemas autorizados.

Conformidad de la funcionalidad: La capacidad del software de cumplir los estándares referentes a la funcionalidad.

Para poder calcular el PF se usa la siguiente formula

$$PF = Cuenta\ Total * (0,65 + 0,01 * \sum (Fi))$$

- **Confiabilidad**

La confiabilidad es la capacidad del software para asegurar un nivel de funcionamiento adecuado cuando es utilizando en condiciones específicas. En este caso al confiabilidad se amplía sostener un nivel especificado de funcionamiento y no una función requerida.

Figura 2.11

Características de Confiabilidad



Fuente: (Norma de evaluación ISO/IEC 9126, Evaluación de software).

Formula

$$F(t) = f * e^{-u/10*t}$$

Madurez: La capacidad que tiene el software para evitar fallas cuando encuentra errores. Ejemplo, la forma como el software advierte al usuario cuando realiza operaciones en la unidad de diskett vacia, o cuando no encuentra espacio suficiente el disco duro donde esta almacenando los datos.

Tolerancia a errores: La capacidad que tiene el software para mantener un nivel de funcionamiento en caso de errores.

Recuperabilidad: La capacidad que tiene el software para restablecer su funcionamiento adecuado y recuperar los datos afectados en el caso de una falla.

Conformidad de la fiabilidad: La capacidad del software de cumplir a los estándares o normas relacionadas a la fiabilidad.

- **Usabilidad**

La usabilidad es la capacidad del software de ser entendido, aprendido, y usado en forma fácil y atractiva. Algunos criterios de funcionalidad, fiabilidad y eficiencia afectan la usabilidad, pero para los propósitos de la ISO/IEC 9126 ellos no clasifican como usabilidad. La usabilidad está determinada por los usuarios finales y los usuarios indirectos del software, dirigidos a todos los ambientes, a la preparación del uso y el resultado obtenido.

Figura 2.12
Característica de Usabilidad



Fuente: (Norma de evaluación ISO/IEC 9126, Evaluación de software).

Tabla 2.4
Valoración de Preguntas de Usabilidad

Escala	Valor
Muy Bueno	5
Bueno	4
Regular	3
Malo	2
Pésimo	1

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 2.5
Preguntas para determinar la Usabilidad

N°	Preguntas	Si	No	Evaluación
1	¿Puede utilizar con fiabilidad el sistema?	-	-	-
2	¿Puede controlar operaciones que el sistema solicite?	-	-	-
3	¿El sistema permitió la retroalimentación de información?	-	-	-
4	¿El sistema cuenta con interfaz gráfica agradable a la vista?	-	-	-
5	¿La respuesta del sistema es satisfactoria?	-	-	-
6	¿Le parecen complicadas las funciones del sistema?	-	-	-
7	¿Los resultados que proporciona el sistema facilitan el trabajo?	-	-	-
8	¿Durante el uso del sistema se produjo errores?	-	-	-
Total				-

Fuente: Elaboración Propia

Formula:

$$FU = \left[\left(\sum Xi/n \right) * 100 \right]$$

Entendimiento: La capacidad que tiene el software para permitir al usuario entender si es adecuado, y de una manera fácil como ser utilizado para las tareas y las condiciones particulares de la aplicación. En este criterio se debe tener en cuenta la documentación y de las ayudas que el software entrega.

Aprendizaje: La forma como el software permite al usuario aprender su uso. También es importante considerar la documentación.

Operabilidad: La manera como el software permite al usuario operarlo y controlarlo.

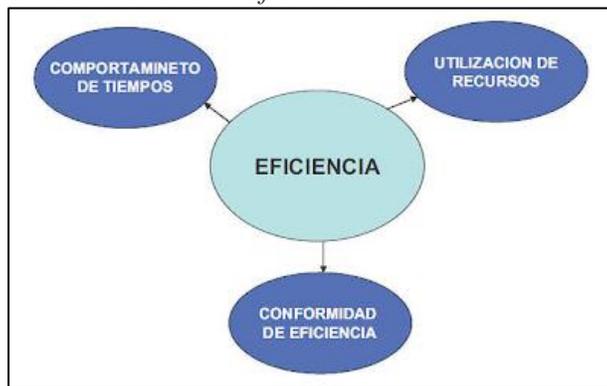
Atracción: La presentación del software debe ser atractiva al usuario. Esto se refiere a las cualidades del software para hacer más agradable al usuario, ejemplo, el diseño gráfico.

Conformidad de uso: La capacidad del software de cumplir los estándares o normas relacionadas a su usabilidad.

- **Eficiencia**

La eficiencia del software es la forma del desempeño adecuado, de acuerdo a al número recursos utilizados según las condiciones planteadas. Se debe tener en cuenta otros aspectos como la configuración de hardware, el sistema operativo, entre otros.

Figura 2.13
Características de eficiencia



Fuente: (Norma de evaluación ISO/IEC 9126, Evaluación de software).

Comportamiento de tiempos: Los tiempos adecuados de respuesta y procesamiento, el rendimiento cuando realiza su función en condiciones específicas. Ejemplo, ejecutar el procedimiento más complejo del software y esperar su tiempo de respuesta, realizar la misma función pero con más cantidad de registros.

Utilización de recursos: La capacidad del software para utilizar cantidades y tipos adecuados de recursos cuando este funciona bajo requerimientos o condiciones establecidas. Ejemplo, los recursos humanos, el hardware, dispositivos externos.

Conformidad de eficiencia: La capacidad que tiene el software para cumplir con los estándares o convenciones relacionados a la eficiencia.

- **Capacidad de Funcionamiento**

La capacidad de mantenimiento es la cualidad que tiene el software para ser modificado. Incluyendo correcciones o mejoras del software, a cambios en el entorno, y especificaciones de requerimientos funcionales.

Figura 2.14

Características de Mantenimiento



Fuente: (Norma de evaluación ISO/IEC 9126, Evaluación de software).

$$IMS = \frac{[Mt - (Fa + Fc + Fd)]}{Mt}$$

Tabla 2.6

Valores para hallar la Mantenibilidad

Descripción	Valor
Mt=Numero de módulos de la versión actual	-
Fc= número de módulos en la versión actual que se han modificado	-
Fa = Numero de módulos en la versión actual que se han añadido	-
Fd = Numero de módulos de la anterior versión que se han borrado en la versión actual	-

Fuente: Elaboración Propia

Capacidad de ser analizado: La forma como el software permite diagnósticos de deficiencias o causas de fallas, o la identificación de partes modificadas.

Cambiabilidad: La capacidad del software para que la implementación de una modificación se pueda realizar, incluye también codificación, diseño y documentación de cambios.

Estabilidad: La forma como el software evita efectos inesperados para modificaciones del mismo.

Facilidad de prueba: La forma como el software permite realizar pruebas a las modificaciones sin poner el riesgo los datos.

Conformidad de facilidad de mantenimiento: La capacidad que tiene el software para cumplir con los estándares de facilidad de mantenimiento.

- **Portabilidad**

La capacidad que tiene el software para ser trasladado de un entorno a otro.

Figura 2.15

Característica de portabilidad



Fuente: (Norma de evaluación ISO/IEC 9126, Evaluación de software).

Adaptabilidad: Es como el software se adapta a diferentes entornos especificados (hardware o sistemas operativos) sin que implique reacciones negativas ante el cambio. Incluye la escalabilidad de capacidad interna (Ejemplo: Campos en pantalla, tablas, volúmenes de transacciones, formatos de reporte, etc.).

Facilidad de instalación: La facilidad del software para ser instalado en un entorno específico o por el usuario final.

Coexistencia: La capacidad que tiene el software para coexistir con otro o varios software, la forma de compartir recursos comunes con otro software o dispositivo.

Reemplazabilidad: La capacidad que tiene el software para ser reemplazado por otro software del mismo tipo, y para el mismo objetivo. Ejemplo, la reemplazabilidad de una nueva versión es importante para el usuario, la propiedad de poder migrar los datos a otro software de diferente proveedor.

Conformidad de portabilidad: La capacidad que tiene el software para cumplir con los estándares relacionados a la portabilidad.

Para calcular la portabilidad se toma en cuenta la siguiente formula:

$$IP = (I/N)$$

Donde:

I= número de casos de éxito de la operación de instalación por parte del usuario.

N = Número total de operaciones de instalación que realizo el usuario.

Luego de obtener los resultados se hace una verificación con los siguientes valores:

75%<=IP<=100% Optima

50%<=IP<=75% Buena

25%<=IP<=50% Suficiente

0%<=IP<=25% Deficiente

(Pressman, 2010)

2.9.3. Ingeniería de costos

2.9.3.1. Cocomo II

Los objetivos principales que se tuvieron en cuenta para construir el modelo COCOMO II fueron:

- Desarrollar un modelo de estimación de costo y cronograma de proyectos de software que se adaptara tanto a las prácticas de desarrollo de la década del 90 como a las futuras.
- Construir una base de datos de proyectos de software que permitiera la calibración continua del modelo, y así incrementar la precisión en la estimación.
- Implementar una herramienta de software que soportara el modelo.
- Proveer un marco analítico cuantitativo y un conjunto de herramientas y técnicas que evaluaran el impacto de las mejoras tecnológicas de software sobre los costos y tiempos en las diferentes etapas del ciclo de vida de desarrollo.

COCOMO II está compuesto por tres modelos denominados: Composición de Aplicación, Diseño Temprano y Post-Arquitectura, Los tres modelos se adaptan tanto a las necesidades de los diferentes sectores descriptos, como al tipo y cantidad de información disponible en cada etapa del ciclo de vida de desarrollo, lo que se conoce por granularidad de la información.

El modelo Composición de Aplicación, es el modelo de estimación utilizado en los proyectos de software que se construyen a partir de componentes pre-empaquetadas. En este caso, se emplean Puntos Objeto para estimar el tamaño del software, lo cual está acorde al nivel de información que generalmente se tiene en la etapa de planificación, y el nivel de precisión requerido en la estimación de proyectos de esta naturaleza.

El modelo Diseño Temprano se utiliza en las primeras etapas del desarrollo en las cuales se evalúan las alternativas de hardware y software de un proyecto. En estas etapas se tiene poca información, lo que concuerda con el uso de Puntos Función, para estimar tamaño y el uso de un número reducido de factores de costo.

El modelo Post-Arquitectura se aplica en la etapa de desarrollo propiamente dicho, después que se define la arquitectura del sistema, y en la etapa de mantenimiento. Este modelo utiliza:

- Puntos Función y/o Líneas de Código Fuente para estimar tamaño, con modificadores que contemplan el reuso, con y sin traducción automática, y el "desperdicio" (breakage).
- Un conjunto de 17 atributos, denominados factores de costo, que permiten considerar características del proyecto referentes al personal, plataforma de desarrollo, etc., que tienen injerencia en los costos.
- Cinco factores que determinan un exponente, que incorpora al modelo el concepto de deseconomía y economía de escala.

a) **Estimación de esfuerzo**

El esfuerzo necesario para concretar un proyecto de desarrollo de software, cualquiera sea el modelo empleado, se expresa en meses/persona (PM) y representa los meses de trabajo de una persona full time, requeridos para desarrollar el proyecto.

1) **Modelo de composición de aplicación**

La fórmula propuesta en este modelo es la siguiente:

$$PM = NOP/PROD$$

Dónde:

NOP (Nuevos Puntos Objeto): Tamaño del nuevo software a desarrollar expresado en Puntos Objeto y se calcula de la siguiente manera:

$$NOP = OP \times (100 - \%reuso) / 100$$

OP (Punto Objeto): Tamaño del software a desarrollar expresado en Puntos Objeto.

%reuso: Porcentaje de reuso que se espera lograr en el proyecto.

PROD: Es la productividad promedio determinada a partir del análisis de datos de proyectos.

2) **Modelo diseño temprano**

Este modelo se usa en las etapas tempranas de un proyecto de software, cuando se conoce muy poco del tamaño del producto a ser desarrollado, de la naturaleza de la plataforma, del personal a ser incorporado al proyecto o detalles específicos del proceso a utilizar. Este modelo podría emplearse tanto en productos desarrollados en sectores de Generadores de Aplicación, Sistemas Integrados o Infraestructura.

El modelo de Diseño Temprano ajusta el esfuerzo nominal usando siete factores de costo. La fórmula para el cálculo del esfuerzo es la siguiente:

$$PM_{estimado} = PM_{nominal} \times \prod_{i=1}^7 EM_i$$

$$PM_{nominal} = A * (KSLOC)^B$$

$$B = 1.01 + 0.01 * \sum_{j=1}^5 W_j$$

Dónde:

$PM_{estimado}$ Es el esfuerzo Nominal ajustado por 7 factores, que reflejan otros aspectos propios del proyecto que afectan al esfuerzo necesario para la ejecución del mismo.

KSLOC es el tamaño del software a desarrollar expresado en miles de líneas de código fuente.

A es una constante que captura los efectos lineales sobre el esfuerzo de acuerdo a la variación del tamaño, ($A=2.94$).

B es el factor exponencial de escala, toma en cuenta las características relacionadas con las economías y deseconomías de escala producidas cuando un proyecto de software incrementa su tamaño.

EM_i Corresponde a los factores de costo que tienen un efecto multiplicativo sobre el esfuerzo, llamados Multiplicadores de Esfuerzo (Effort Multipliers). Cada factor se puede clasificar en seis niveles diferentes que expresan el impacto del multiplicador sobre el esfuerzo de desarrollo. Esta escala varía desde un nivel Extra Bajo hasta un nivel Extra Alto. Cada nivel tiene un peso asociado. El peso promedio o nominal es 1.0. Si el factor provoca un efecto nocivo en el esfuerzo de un proyecto, el valor del multiplicador correspondiente será mayor que 1.0, caso contrario el multiplicador será inferior a 1.0.

Clasificados en categorías, los 7 Multiplicadores de Esfuerzo son:

Del Producto

RCPX: Confiabilidad y Complejidad del producto

RUSE: Reusabilidad Requerida

De la Plataforma

PDIF: Dificultad de la Plataforma

Del Personal

PERS: Aptitud del Personal

PREX: Experiencia del Personal

Del Proyecto

FCIL: Facilidades

SCED: Cronograma de Desarrollo Requerid

3) Modelo Post-Arquitectura

Es el modelo de estimación más detallado y se aplica cuando la arquitectura del proyecto está completamente definida. Este modelo se aplica durante el desarrollo y mantenimiento de productos de software incluidos en las áreas de Sistemas Integrados, Infraestructura y Generadores de Aplicaciones.

El esfuerzo nominal se ajusta usando 17 factores multiplicadores de esfuerzo. El mayor número de multiplicadores permite analizar con más exactitud el conocimiento disponible en las últimas etapas de desarrollo, ajustando el modelo de tal forma que refleje fielmente el producto de software bajo desarrollo. La fórmula para el cálculo del esfuerzo es la siguiente:

$$PM_{estimado} = PM_{nominal} \times \prod_{i=1}^{17} EM_i$$

b) Estimación del cronograma

La versión inicial de cocomo ii provee un modelo de estimación del cronograma similar al presentado en cocomo' 81 y ada cocomo. La ecuación inicial para los tres modelos de cocomo II es:

$$TDEV = \left[3.0 * PM_*^{(0.33+0.2*(B-1.01))} \right] * \frac{SCED\%}{100}$$

Dónde:

TDEV es el tiempo calendario en meses que transcurre desde la determinación de los requerimientos a la culminación de una actividad que certifique que el producto cumple con las especificaciones.

*PM** Es el esfuerzo expresado en meses personas, calculado sin tener en cuenta el multiplicador de esfuerzo SCED.

B Es el factor de escala.

SCED% es el porcentaje de compresión/expansión del cronograma.

Las futuras versiones de COCOMO II ofrecerán un modelo de estimación de cronograma más completo que refleje los diferentes modelos de procesos que se puede usar en el desarrollo de un proyecto, los efectos del reuso de software y la composición de aplicaciones.

c) Métricas de Software

En la estimación del tamaño de software COCOMO II utiliza tres técnicas: Puntos Objeto, Puntos Función No Ajustados y Líneas de Código Fuente. Además se emplean otros parámetros relativos al tamaño que contemplan aspectos tales como: reuso, reingeniería, conversión, y mantenimiento.

1) Puntos Objeto

A pesar de que la estimación a través de Puntos Objeto es un enfoque de medición de tamaño de software relativamente nuevo, es apropiado para las aplicaciones con componentes y para estimar esfuerzos en las etapas de prototipación.

A continuación se describe el procedimiento para determinar Puntos Objeto en un proyecto de software:

Primero: Determinar Cantidad de Objetos: Estimar la cantidad de pantallas, reportes, componentes de 3GL que contendrá la aplicación.

Segundo: Clasificar cada instancia de un objeto según sus niveles de complejidad (simple, media odifícil).

Tercero: Dar el peso a cada objeto según el nivel de complejidad. Los pesos reflejan el esfuerzo relativo requerido para implementar una instancia de ese nivel de complejidad.

Cuarto: Determinar la cantidad de Puntos Objeto, sumando todos los pesos de las instancias de los tipos de objetos especificados.

Tabla 2.7.

Esquema de Clasificación de Puntos Objetos

Para Pantallas			
Cantidad de Vistas Contenidas	Cantidad y fuente de las tablas de datos		
	K<4 (< 2 servidor < 3 clientes)	Total<8 (<2 - 3 servidor <3 - 5 clientes)	Total 8+ (>3 servidor < 5 clientes)
<3	Simple	Simple	Media
3 – 7	Simple	Media	Difícil
>8	Media	Difícil	Difícil
Para Reportes			
Cantidad de vistas contenidas	Cantidad y fuentes de las tablas de datos		
	K<4 (< 2 servidor < 3 clientes)	Total<8 (<2 - 3 servidor <3 - 5 clientes)	Total 8+ (>3 servidor < 5 clientes)
0 o 1	Simple	Simple	Media
2 o 3	Simple	Media	Difícil
4+	Media	Difícil	Difícil

Fuente: Boehm, 1995/2

Tabla 2.8

Peso de un Punto Objeto

Tipo de Objeto	Complejidad – peso		
	Simple	Media	Difícil
Pantalla	1	2	3
Reporte	2	5	8
Componente 3GL			10

Fuente: Boehm, 1995/2

2) Puntos función

El modelo COCOMO II usa Puntos Función y/o Líneas de Código Fuente (SLOC) como base para medir tamaño en los modelos de estimación de Diseño Temprano y Post-Arquitectura.

Los Puntos Función procuran cuantificar la funcionalidad de un sistema de software. La meta es obtener un número que caracterice completamente al sistema. Son útiles estimadores ya que están basados en información que está disponible en las etapas tempranas del ciclo de vida del desarrollo de software. COCOMO II considera solamente UFP (Puntos Función no ajustados).

La fórmula de Albretch [Albretch 1979] para calcular los puntos función, es la siguiente:

$$FP = UFP * TCF$$

Dónde:

UFP: Puntos Función no Ajustados

TCF: Factor de Complejidad Técnica

Para calcular los **UFP**, se deben identificar los siguientes tipos de ítems:

- ❖ Entradas Externas (Inputs): Entrada de datos del usuario o de control que ingresan desde el exterior del sistema para agregar y/o cambiar datos a un archivo lógico interno.
- ❖ Salidas Externas (Outputs): Salida de datos de usuario o de control que deja el límite del sistema de software.
- ❖ Archivo Lógicos Internos (Archivos): Incluye cada archivo lógico, es decir cada grupo lógico de datos que es generado, usado, o mantenido por el sistema de software.
- ❖ Archivos Externos de Interface (Interfases): Archivos transferidos o compartidos entre sistemas de software.
- ❖ Solicitudes Externas (Queries): Combinación única de entrada-salida, donde una entrada causa y genera una salida inmediata, como un tipo de solicitud externa.

Una vez identificados los ítems se clasifican de acuerdo al grado de complejidad en: bajo, promedio o alto. Se asigna un peso a cada ítem según el tipo y el grado de

complejidad correspondiente. Finalmente los UFP son calculados mediante la sumatoria de los pesos de todos los ítems identificados.

$$UFP = \sum_{i=1}^{15} (Cantidad_Items_Tipo_i) * (Peso_i)$$

La siguiente tabla muestra cómo se determinan los niveles de complejidad de cada tipo de ítem en función del número y tipo de elementos de datos y archivos involucrados.

Tabla 2.9.
Puntos Función. Determinación del Peso

Para archivos lógicos internos y archivos externos de interface				Para salidas y consultas externas				Para entradas externas			
Elementos de Registro	Elementos de datos			Tipos de archivos	Elementos de Datos			Tipos de Archivos	Elementos de Datos		
	1-19	20-50	51+	de 0 ó 1	1-5	6-19	20+	de 0 ó 1	1-4	5-15	16+
1	Bajo	Bajo	Prom.	0 ó 1	Bajo	Bajo	Prom.	0 ó 1	Bajo	Bajo	Prom.
2-5	Bajo	Prom.	Alto	2-3	Bajo	Prom.	Alto	2-3	Bajo	Prom.	Alto
6+	Prom.	Alto	Alto	4+	Prom	Alto	Alto	3+	Prom.	Alto	Alto

Fuente: Boehm, 1995/2

En la siguiente tabla se muestra las ponderaciones asociadas a cada tipo de ítem. Estas ponderaciones han sido derivadas y validadas empíricamente mediante la observación de una gran variedad de proyectos.

Tabla 2.10
Peso del Factor de Complejidad.

Tipo de Función	Peso del Factor de Complejidad		
	Bajo	Promedio	Alto
Entradas Externas	3	4	6
Salida Externas	4	5	7
Archivo Lógicos	7	10	15
Archivos Externos de interfaces	5	7	10
Consultas Externas	3	4	6

Fuente: Boehm, 1995/2

Para el cálculo del Factor de Complejidad Técnica, TCF, se considera la siguiente fórmula:

$$TCF = 0.65 + 0.01 * \sum_{i=1}^{14} Fi$$

Dónde:

Los **Fi** corresponden a los pesos asignados a los siguientes factores:

F1: Mecanismos de recuperación y back-up confiables

F2: Comunicación de Datos

F3: Funciones de Procesamiento Distribuido

F4: Performance

F5: Configuración usada rigurosamente

F6: Entrada de datos on-line

F7: Factibilidad Operativa

F8: Actualización de archivos on-line

F9: Interfaces Complejas

F10: Procesamiento Interno Complejo

F11: Reusabilidad

F12: Fácil Instalación

F13: Soporte de múltiples instalaciones

F14: Facilidad de cambios y amigabilidad

Los pesos se consideran dentro de una escala de 0 a 5, descripta a continuación:

0: Sin influencia

1: Incidental

2: Moderado

3: Medio

4: Significativo

5: Esencial

Estas 14 características consideran aspectos como reusabilidad, performance, complejidad, confiabilidad, etc., contemplados por COCOMO II a través de los factores de costo. Es por ello que este modelo utiliza los UFP como métrica de determinación de tamaño.

3) Líneas de código fuente

COCOMO II considera a la sentencia fuente lógica como línea standard de código. Ahora bien, definir una línea de código es difícil debido a que existen diferencias conceptuales cuando se cuentan sentencias ejecutables y de declaraciones de datos en lenguajes diferentes. El objetivo es medir la cantidad de trabajo intelectual puesto en el desarrollo de un programa.

A los efectos de COCOMO II, se han efectuado cambios que consisten en eliminar las categorías de software que insumen poco esfuerzo. Así no están incluidas librerías de soporte de lenguajes, sistemas operativos, librerías comerciales, etc., ni tampoco el código generado con generadores de código fuente.

Existen herramientas automatizadas para medir la cantidad de líneas de código fuente, como por ejemplo Amadeus. Para realizar un análisis de mayor especificidad, Amadeus automáticamente recolecta medidas adicionales como total de líneas fuente, de comentarios, declaraciones, interfases, anidamientos, sentencias ejecutables y otras.

4) Conversión de Puntos Función a Líneas de Código Fuente (SLOC)

Para determinar el esfuerzo nominal en el modelo COCOMO II los puntos función no ajustados tienen que ser convertidos a líneas de código fuente considerando el

lenguaje de implementación (assembler, lenguajes de alto nivel, lenguajes de cuarta generación, etc.). Esto se realiza para los modelos Diseño Temprano y Post Arquitectura.

5) Desperdicio de Código (Breakage)

Se considera como *Desperdicio* al porcentaje de código que se debe eliminar debido a la volatilidad de los requerimientos. Por ejemplo, un proyecto con 100.000 instrucciones liberadas que descartó el equivalente de 20.000 instrucciones tiene un valor de Desperdicio (*BRAK*) del 20%. Éste se usa para ajustar el tamaño efectivo del software a ser desarrollado a los efectos del proceso de estimación. De este modo la ecuación del esfuerzo nominal modificada, para contemplar este aspecto, es la siguiente:

$$PM_{nominal} = A * \left[\left(1 + \frac{BRAK}{100} \right) * KSLOC \right]^B$$

6) Modelo de Reuso

COCOMO II usa un modelo no lineal para estimar el tamaño del software cuando éste incluye componentes reusables. El análisis de 3.000 casos de reuso de módulos realizado en el Laboratorio de Ingeniería de Software de la NASA indica que el costo asociado al reuso es una función no lineal debido a dos razones:

- ❖ Existe un costo base, de alrededor de un 5%, que contempla la evaluación, selección, y asimilación del componente reusable.
- ❖ Pequeñas modificaciones generan desproporcionadamente grandes costos. Esto se debe al esfuerzo por comprender el software a ser modificado, testear y chequear las interfaces.

El modelo COCOMO II permite tener en cuenta si un proyecto de software va a ser construido a partir de componentes existentes. Para ello, reemplaza en la ecuación de estimación de esfuerzo el parámetro KSLOC por el KESLOC, que representa la cantidad equivalente de nuevas líneas de código a desarrollar.

ESLOC se calcula de la siguiente forma:

$$AAF = 0.4(DM) + 0.3(CM) + 0.3(LM)$$

$$ESLOC = \frac{ASLOC[AA + AAF(1 + 0.02(SU)(UNFM))]}{100}, AAF \leq 0.5$$

$$ESLOC = \frac{ASLOC[AA + AAF + (SU)(UNFM)]}{100}, AAF > 0.5$$

Dónde:

ASLOC es la cantidad de líneas de código fuente del software existente usadas para desarrollar el nuevo producto.

DM es el porcentaje del diseño del software que requiere modificación para alcanzarlos objetivos del nuevo software a desarrollar.

CM es el Porcentaje del código del software que requiere modificación para lograr los objetivos del nuevo software a desarrollar

IM es el Porcentaje del esfuerzo requerido para integrar y testear el software adaptado al producto global.

SU es el Porcentaje de comprensibilidad del software existente. Se determina en función a tres características: estructura, claridad y descriptividad.

AA es el Grado de Evaluación y Asimilación. Porcentaje de esfuerzo necesario para determinar si un módulo de software a adaptar es apropiado a la aplicación, como así también para integrar su descripción a la descripción total del producto.

UNFM Nivel de familiaridad del programador con el software.

Tabla 2.11

Niveles del Incremento por Entendimiento del Software (SU)

	Muy Bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy Alto
Estructur	Cohesión muy	Cohesión	Razonablement	Alta cohesión	Fuerte
a	baja, alto	moderadament	e bien	bajo	modularidad
	acoplamiento,	e baja, alto	estructurado,	acoplamiento	Ocultamiento
	código	acoplamiento	algunas aéreas		de la

	espagueti		débiles		implementación
Claridad en la Aplicación	Ninguna correspondencia con el dominio de aplicación	Alguna correspondencia con el dominio	Moderada correspondencia con el dominio	Buena correspondencia con el dominio	Clara correspondencia en el dominio
Descripción	Código oscuro, documentación fallante, oscura u obsoleta	Algunas líneas comentario, y alguna documentación útil	Buen Nivel de líneas comentario, y documentación útil; debilidad en algunas áreas	Co	Código auto descriptivo, documentación al día, bien organizada con racional diseño
SU	50	40	30	20	10

Fuente: Cocomo II.0)

Tabla 2.12.
Niveles del Incremento por Asimilación y Evaluación (AA)

Incremento AA	Nivel de esfuerzo de AA
0	Ninguno
2	Búsqueda del módulo básico y documentación
4	Algunos módulos de testeo y evaluación, documentación
6	Considerable cantidad de módulos de testeo y evaluación, documentación
8	Gran cantidad de módulos de testeo y evaluación, documentación

Fuente: Cocomo II.0)

7) Reingeniería y Conversión

El modelo de Reuso de COCOMO II necesita un refinamiento adicional para estimar el costo de reingeniería y de conversión. La principal diferencia entre reingeniería y conversión está dada por la eficiencia de las herramientas automatizadas utilizadas para reestructurar el software. Pueden producirse situaciones en las que a un muy

alto nivel de porcentaje de código a modificar (*CM*) le corresponda un bajo nivel de esfuerzo. En un caso de estudio de reingeniería analizado en [Ruhland Gunn 1991], el 80% del código (13.131 sentencias fuentes COBOL) fue reutilizado por medio de la traducción automática con un esfuerzo real de 35 meses/personas, casi cuatro veces menos delo que se estimó usando el modelo de COCOMO II (152 meses/persona).

El enfoque de reingeniería y conversión involucra la estimación de un nuevo parámetro *AT*, que representa el porcentaje de código que sufre un proceso de reingeniería mediante el uso de una herramienta de traducción automática. Del análisis de los datos del proyecto anterior surge que la productividad de la traducción automática es de 2400 líneas de código fuente por mes-persona, este valor podrá variar con las diferentes tecnologías y es designado en el modelo COCOMO II como *ATPROD*.

La ecuación siguiente muestra cómo afecta el reuso y la traducción automática a la estimación del esfuerzo nominal:

$$PM_{nominal} = A * (KSLOC)^B + \frac{ASLOC * \frac{AT}{100}}{\underbrace{ATPROD}_1}$$

$$KSLOC = KNSLOK + \left[KASLOC * \left(\frac{100 - AT}{100} \right)^2 * \frac{(AA + AAF * (1 + 0.02 * SU * UNFM))}{100} \right], AAF \leq 0.5$$

$$KSLOC = KNSLOK + \left[KASLOC * \left(\frac{100 - AT}{100} \right) * \frac{(AA + AAF + SU * UNFM)}{100} \right], AAF > 0.5$$

Dónde:

PM_{nominal} Esfuerzo expresado en meses personas

B Factor de escala

A Constante que captura los efectos lineales sobre el esfuerzo de acuerdo a la variación del tamaño, (A=2.94).

KSLOC Tamaño del software a desarrollar

KASLOC Tamaño del software a adaptar

KNSLOC Tamaño del software a desarrollar desde cero

AT Porcentaje de código que sufre un proceso de reingeniería mediante el uso de una herramienta de traducción automática.

ATPROD Productividad de la herramienta utilizada en la traducción automática

SU Porcentaje de comprensibilidad del software existente. Se determina en función a tres características: estructura, claridad y descriptividad

AA Grado de Evaluación y Asimilación. Porcentaje de esfuerzo necesario para determinar si un módulo de software a adaptar es apropiado a la aplicación, como así también para integrar su descripción en la descripción total del producto

UNFM Nivel de familiaridad del programador con el software

1 Término que representa el esfuerzo asociado a la traducción automática

2 Porcentaje de código que se adapta sin el uso de una herramienta automatizada

d) Factor Exponencial de Escala

Los modelos de estimación de costos analizan dos aspectos antagónicos que influyen notablemente en los procesos de estimación, la economía y deseconomía de escala. La economía de escala abarca factores que hacen más eficiente la producción de software en gran escala. Es frecuente lograr economía en proyectos de gran envergadura, gracias a la inversión en software de propósitos específicos que mejoran la productividad, tales como herramientas de testeo, librerías de programas, preprocesadores, post procesadores. Ahora bien, estamos frente a una deseconomía de escala cuando al incrementarse el tamaño del producto se produce una considerable disminución de la productividad. El aumento de la cantidad de personas que conforman el equipo de desarrollo generalmente provoca problemas de integración, que sumados a los conflictos personales, las diferencias en la filosofía y hábitos de trabajos producen deseconomía de escala.

Los modelos de estimación de costos frecuentemente tienen un factor exponencial para considerar las economías y deseconomías de escala. En particular, COCOMO II captura esos efectos en el exponente **B**:

$$B = 1.01 + 0.01 * \sum_{j=1}^5 W_j$$

Si $B < 1.0$, el proyecto exhibe economía de escala. Es decir si un producto aumenta el doble su tamaño el esfuerzo del proyecto es menos del doble. Esto significa que la productividad del proceso de desarrollo de software incrementa a medida que aumenta el tamaño del proyecto.

Si el $B = 1.0$ las economías y deseconomías de escala están en equilibrio. Este modelo lineal se usa siempre en la estimación de costos de proyectos pequeños.

Si el $B > 1.0$ el proyecto muestra deseconomía de escala. Esto generalmente se debe a dos factores principales: el crecimiento de las comunicaciones interpersonales y el de la integración de sistemas. Integrar un producto pequeño como parte de otro requiere no sólo el esfuerzo de desarrollar el producto sino también el esfuerzo de diseñar, mantener, integrar y testear interfaces con el resto del software. La productividad del proceso de desarrollo de software disminuye a medida que aumenta el tamaño del proyecto.

El cálculo del Factor Exponencial de Escala **B** está basado en factores que influyen exponencialmente en la productividad y esfuerzo de un proyecto de software. Estos factores toman valores dentro de un rango que va desde un nivel Muy Bajo hasta uno Extra Alto, Cada nivel tiene un peso asociado W_j , y ese valor específico es el que se denomina factor de escala.

Tabla 2.13
Factores de Escala.

Factor de	Muy Bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy Alto	Extra
-----------	----------	------	--------	------	----------	-------

escala wj						
Precedencia PREC	Complementación sin precedentes	Ampliamente sin precedentes	Algún Precedente	Generalmente Familiar	Ampliamente Familiar	Completamente Familiar
Flexibilidad en el desarrollo FLEX	Rigurosa	Relajación Ocasional	Alguna Relajación	Conformidad en General	Alguna Conformidad	Metas Generales
Arquitectura/Resolución de riesgos RESL	Poca (20%)	Alguna (40%)	Siempre (60%)	Generalmente (75%)	Principalmente (90%)	Completamente (100%)
Cohesión de Equipo TEAM	Interacciones Difíciles	Interacciones con alguna dificultad	Interacciones básicamente cooperativas	Ampliamente cooperativas	Altamente cooperativas	Interacciones sin Fisuras
Madurez del Proceso PMAT	Desarrollado mas Adelante					

Fuente: Boehm 1995/2

1) Precedencia y Flexibilidad en el Desarrollo (PREC Y FLEX)

El factor de precedencia (**PREC**) toma en cuenta el grado de experiencia previa en relación al producto a desarrollar, tanto en aspectos organizacionales como en el conocimiento del software y hardware a utilizar.

El factor de flexibilidad (**FLEX**) considera el nivel de exigencia en el cumplimiento de los requerimientos preestablecidos, plazos de tiempos y especificaciones de interface.

El modelo COCOMO II presenta la siguiente Tabla, en la cual se detallan las siete características a analizar para encontrar el peso de los factores **PREC** y **FLEX**.

Tabla 2.14

Factores de Escala relacionados al modo de desarrollo de COCOMO

Características	Muy Bajo	Nominal Alto	Extra Alto muy Alto
Precedencia			
Entendimiento Organizacional de los objetos del producto	General	Considerable	Total
Experiencia en el trabajo con software relacionado	Moderada	Considerable	Amplia
Desarrollo concurrente de nuevo hardware y procedimiento operacionales	Abundante	Moderado	Escaso
Necesidad de Innovación en el procesamiento de los datos, arquitectura y algoritmos	Considerable	Alguna	Mínima
Flexibilidad en el desarrollo			
Necesidad de conformar requerimientos pre-establecidos	Total	Considerable	Básica
Necesidad de conformar especificaciones externas de interface	Total	Considerable	Básica
Estimulo por determinación temprana	Elevado	Medio	Bajo

Fuente: COCOMO II.0

2) Arquitectura y Determinación del Riesgo (RESL)

Este factor involucra aspectos relacionados al conocimiento de los ítems de riesgo crítico y al modo de abordarlos dentro del proyecto.

El nivel del factor RESL es el resultado de un promedio de los niveles de las características listadas en la siguiente tabla:

Tabla 2.15

Componentes para calcular el factor de escala RESL

Características	Muy Bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy Alto	Extra
------------------------	-----------------	-------------	---------------	-------------	-----------------	--------------

Planificación de la administración de riesgo, identificando todos los ítems de riesgo y estableciendo hitos de control para su solución por medio de la revisión del diseño del producto (PDR)	Ninguna	Pequeña	Algo	General	En gran medida	Completa
Cronograma, presupuesto e hitos internos especificados en el PDR, compatibles con el plan de administración de riesgo	Ninguna	Pequeño	Algo	General	En gran medida	Completo
Porcentaje del cronograma dedicado a la definición de la arquitectura de acuerdo a los objetivos generales del producto	5	10	17	25	33	40
Porcentaje de arquitecturas de software disponibles para el proyecto	20	40	60	80	100	120
Herramientas disponibles para resolver ítems de riesgo, desarrollando y verificando las especulaciones de arquitecturas	Ninguna	Pocas	Algunas	Buenas	Muy Buenas	Completas
Nivel de incertidumbre en factores claves de la arquitectura: interface de usuario, hardware, tecnología, performance	Extremo	Significativo	Considerable	Medio	Poco	Muy Poco
Cantidad y grado de criticidad de ítems de riesgo	>10 Critico	5 – 10 Critico	2 – 4 Critico	1 Critico	>5 No Critico	< 5 No Critico

Fuente: COCOMO II.0

3) Cohesión del Equipo (TEAM)

El factor de escala denominado Cohesión del Equipo tiene en cuenta las dificultades desincronización entre los participantes del proyecto: usuarios, clientes, desarrolladores, encargados de mantenimiento, etc. Estas dificultades pueden surgir por diferencias culturales, dificultad en la conciliación de objetivos, falta de experiencia y familiaridad con el trabajo en equipo. El valor del factor TEAM se calcula como un promedio ponderado de las características listadas en siguiente tabla:

Tabla 2.16
Componentes del factor TEAM.

Características	Muy Bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy Alto	Extra Alta
Compatibilidad entre los objetivos y culturas de los integrantes del equipo	Poca	Alguna	Básica	Considerable	Fuerte	Total
Habilidad y predisposición para conciliar objetivos	Poca	Alguna	Básica	Considerable	Fuerte	Total
Experiencia en el trabajo en equipo	Ninguna	Poca	Poca	Básica	Considerable	Vasto
Visión compartida de objetos y compromisos compartidos	Ninguna	Poca	Poca	Básica	Considerable	Amplia

Fuente: COCOMO II.0

4) Madurez del Proceso (PMAT)

El procedimiento para determinar el factor PMAT se basa en el Modelo de CMM propuesto por el Software Engineering Institute. Existen dos formas de calcularlo:

Captura el nivel de madurez de la organización, resultado de la evaluación según CMM y asignándole el valor correspondiente según esta tabla:

Tabla 2.17
Factor PMAT de acuerdo al nivel de CMM

Nivel de CMM	PMAT
1-Mitad inferior	Muy Bajo
1-Mitad superior	Bajo
2	Nominal
3	Alto
4	Muy Alto
5	Extra Alto

Fuente: COCOMO II.0

e) Factores Multiplicadores de Esfuerzo (Effort Multipliers EM)

El esfuerzo nominal de desarrollo de un proyecto de software se ajusta para una mejor estimación mediante factores que se clasifican en cuatro áreas: Producto, Plataforma, Personal y Proyecto.

Tabla 2.18
Factores de costo Modelo Post-Arquitectura

	Factor	Muy Bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy Alto	Extra
Producto	RELY	Inconvenientes insignificantes antes, que afectan solamente a los desarrolladores	Mínimas pérdidas al usuario, fácilmente recuperables	Pérdidas moderadas al usuario recuperables sin grandes inconvenientes	Pérdida financiera elevada o inconveniente humano masivo	Vida humana en riesgo	
	DATA		DB bytes/Pgm SLOC<10	10<=D/P<100	100<=D/P<1000	D/P >0 1000	
	CPLX			Ver la tabla 1.13			
	RUSE		Ningún componente reusable	Reusable dentro del mismo proyecto	Reusable dentro de un mismo programa	Reusable dentro de una misma línea de productos	Reusable dentro de múltiples líneas de producto
Plataforma	DOCU	Muchas necesidades del ciclo de vida sin cubrir	Algunas necesidades del ciclo de vida sin cubrir	Necesidades del ciclo de vida cubiertas en su justa medida	Necesidades del ciclo de vida cubiertas ampliamente	Necesidades del ciclo de vida cubiertas excesivamente	
	TIME			Uso de <= 50% del tiempo de ejecución disponible	70%	85%	95%
	STOR			Uso de <= 50% del porcentaje total de almacenamiento	70%	85%	95%
	PVOL		Un cambio principal cada 12 meses. Un cambio menor todos los meses	Cambio principal cada 6 meses. Cambio menor cada 2 semanas	Cambio principal cada 2 meses. Cambio menor uno por semana	Cambio principal cada 2 semanas. Cambio menor cada 2 días	
Personal	ACAP	15 percentil	35 percentil	55 percentil	75 percentil	90 percentil	
	PCAP	15	35 percentil	55 percentil	75 percentil	90 percentil	

		percentil									
	PCON	48%	por	24%	por año	12%	por año	6%	por año	3%	por año
	AEXP	<=	2	<= 6 meses		1 año		3 año		6 año	
	PEXP	<=	2	<= 6 meses		1 año		3 año		6 año	
	LTEX	<=	2	<= 6 meses		1 año		3 año		6 año	
	TOOL	Herramientas que permiten editar, codificar, depurar		Herramientas simples con escasa integración al proceso de desarrollo		Herramientas básicas, integradas moderadamente		Herramientas robustas y maduras, integradas moderadamente		Herramientas altamente integradas a los procesos, métodos y reuso	
Proyecto	SITE	Internacional		Multi-ciudad y multi-compañía		Multi-ciudad o multi-compañía		Misma ciudad o área metropolitana		Mismo Edificio o complejo	
	Ubicación Espacial									Completamente Centralizado	
	SITE Comunicación	Algún teléfono, mail		Teléfonos individuales, FAX		Email de banda angosta		Comunicaciones electrónicas de banda ancha		Comunicaciones electrónicas de banda ancha, ocasionalmente videoconferencia	
	SCED	75%	del	85%	del	100%	del	130%	del	160%	del
		nominal		nominal		nominal		nominal		nominal	

Fuente: Boehm 1995/1, Boehm 1995/2

1) Factores del producto

Se refieren a las restricciones y requerimientos sobre el producto a desarrollar.

RELY: Confiabilidad requerida

Este factor mide la confiabilidad del producto de software a ser desarrollado, esto es, que el producto cumpla satisfactoriamente con la función que debe realizar y respete el tiempo de ejecución que se fijó para el mismo.

Los niveles de escala para este factor son Muy Bajo, Bajo, Nominal, Alto y Muy Alto. Si el efecto de la falla del software produce inconvenientes solamente al desarrollador, quien debe solucionarla, el valor de RELY es Bajo. Si por el contrario, la falla atenta contra la vida humana el valor que adopta es Muy Alto.

DATA: Tamaño de la base de datos

El esfuerzo requerido para desarrollar un producto de software está relacionado con el tamaño de la base de datos asociada. Un ejemplo que marca la importancia de esta influencia es el esfuerzo que insume la preparación de los lotes de prueba que se usan en el testeado del producto

El valor de DATA se determina calculando la relación entre el tamaño de la base de datos y el tamaño del programa.

$$\frac{D}{P} = \frac{\text{Tamaño_BasedeDatos(Bytes)}}{\text{Tamaño_Programa(SLOC)}}$$

CPLX: Complejidad del producto

CPLX analiza la complejidad de las operaciones empleadas en el producto, clasificadas en operaciones: de control, computacionales, dependientes de los dispositivos, de administración de datos y de administración de interfaz de usuario. El nivel que adopta este factor es el promedio del nivel de cada una de las cinco áreas o tipo de operaciones involucradas

Tabla 2.19

Factor Multiplicador CPLX. Complejidad del Producto.

Operaciones de control	Operaciones computacionales	Operaciones dependientes de los dispositivos	Operaciones de administración de datos	Operaciones de administración de interfaces de usuario
-------------------------------	------------------------------------	---	---	---

Muy Bajo	Pocas estructuras sin anidamiento: DO, CASE, IF_THEN_ELSE. Composición modular simple por medio de llamadas a procedimientos o simples script	Evaluación de una expresión simple Por ejemplo: $A=B+C*(D-E)$	Sentencias de lectura / escritura con formatos simples	Arreglos simples en memoria principal. Consultas, actualizaciones a COTS-DB	Generadores de reportes, Formularios de entrada simples
Bajo	Estructuras anidadas sencillas	Evaluación de expresiones de complejidad moderada Por ejemplo: $D=\sqrt{B^2-4*A*C}$	Ninguna necesidad de dispositivos especiales para procesamiento de I/O	Archivo que subsiste sin cambios de datos, ediciones ni archivos intermedios. Consultas y actualizaciones a COTS-DB moderadamente complejas	Uso de generadores de interfaces de usuario ni gráficas simples
Nominal	Uso mayoritario de anidamientos sencillos. Algunos controles entre módulos. Tablas de decisión. Pasaje de mensajes o llamadas a subrutinas. Soporte para procesamiento distribuido	Uso de rutinas estándares de matemática y estadística Operaciones básicas con matrices y vectores	Procesamiento de Entradas/Salidas que incluye selección de dispositivo, procesamiento de errores y chequeo de estado	Varios archivos de entrada y solo un archivo de salida. Cambios estructurales sencillos y ediciones simples. Consultas y actualizaciones a COTS-DB complejas	Uso simple de algunos dispositivos
Alto	Programación estructurada con alto grado de anidamiento con predicados compuestos. Control de cola y pila. Procesamiento distribuido. Controlen tiempo real con un procesador	Análisis numérico básico: interpolación, ecuaciones diferenciales ordinarias, redondeos, truncamientos	Operaciones de Entrada/salida a nivel físico (traducciones a direcciones de almacenamiento físico, seeks, read, etc.) Optimización de superposición Entradas/Salidas	Triggers simples activados por flujos de datos. Reestructuración compleja de datos	Uso de un conjunto de dispositivo de Multimedia, Entrada/Salida de Procesamiento de voz

Muy Alto	Codificación recursiva. Manejo de interrupciones con prioridad fija. Sincronización de tareas, complejas llamadas a subrutinas Procesamiento distribuido heterogéneo. Controlen tiempo real con un procesador	Análisis numérico estructurado: Matrices de ecuaciones. Ecuaciones diferenciales parciales	Rutinas para el control de interrupciones, enmascaramient o. Manejo de líneas de comunicación	Coordinación de base de datos distribuidos Disparadores complejos. Optimización de búsqueda	Multimedia, Gráficos dinámicos, Gráficos 2D y 3D de moderadas complejidad
Extra Alto	Planificación múltiple de recursos concambio dinámico de prioridades. Control al nivel de micro código. Control en tiempo real distribuido	Análisis numérico no estructurado: Datos estocásticos. Análisis de ruido con alto grado de precisión	Codificación de dispositivos dependientes del tiempo Operaciones micro programadas. Performance crítica con relación a I/O	Alto grado de acoplamiento, relaciones dinámicas, estructuras de objeto, administración de datos en lenguaje natural	Multimedia compleja Realidad virtual

Fuente: COCOMO II.0

RUSE: Requerimientos de reusabilidad

Este factor considera el esfuerzo adicional necesario para construir componentes que puedan ser reusadas dentro de un mismo proyecto o en futuros desarrollos. El incremento del esfuerzo se debe a que se incorporan tareas inherentes al reuso, tales como: creación de diseños genéricos de software, elaboración de mayor cantidad de documentación, testeo intensivo para asegurar que las componentes estén debidamente depuradas, etc.

DOCU: Documentación acorde a las diferentes etapas del ciclo de vida

Varios modelos de costo de software tienen un factor de costo para representar el nivel de documentación requerida. En COCOMO II este factor se evalúa en función de la adecuación de la documentación del proyecto a las necesidades particulares en cada etapa del ciclo de vida.

Los posibles valores de DOCU van desde Muy Bajo (documentación que no cubre varias necesidades) hasta Muy Alto (documentación excesiva de acuerdo a las necesidades).

2) Factores de la plataforma

Estos factores analizan la complejidad de la plataforma subyacente.

La plataforma es la infraestructura base de hardware y software, lo que también recibe el nombre de máquina virtual. Si el software a desarrollar es un sistema operativo la plataforma es el hardware, si en cambio se trata del desarrollo de un administrador de base de datos se considerará como plataforma el hardware y el sistema operativo. Por ejemplo, la plataforma puede incluir cualquier compilador o ensamblador empleado en el desarrollo del software.

PVOL: Volatilidad de la plataforma

Este factor se usa para representar la frecuencia de los cambios en la plataforma subyacente.

STOR: Restricción del almacenamiento principal

Este factor es una función que representa el grado de restricción del almacenamiento principal impuesto sobre un sistema de software. Cuando se habla de almacenamiento principal se hace una referencia al almacenamiento de acceso directo, tales como circuitos integrados, memoria de núcleos magnéticos, excluyendo discos, cintas, etc.

EL valor de STOR está expresado en términos de porcentaje del almacenamiento principal que usará el sistema. El rango posible de valores va desde Nominal hasta Extra Alto.

TIME: Restricción del tiempo de ejecución

Este factor representa el grado de restricción de tiempo de ejecución impuesta sobre el sistema de software.

EL valor de TIME está expresado en términos de porcentaje de tiempo de ejecución disponible que usará el sistema. El rango posible de valores va desde Nominal hasta Extra Alto.

3) Factores del personal

Estos factores están referidos al nivel de habilidad que posee el equipo de desarrollo.

ACAP: Capacidad del analista

Se entiende por analista a la persona que trabaja con los requerimientos, en el diseño global y en el diseño detallado. Los principales atributos que deberían considerarse en un analista son la habilidad para el diseño, el análisis, la correcta comunicación y cooperación entre sus pares. En este análisis no se tiene en cuenta el nivel de experiencia.

PCAP: Capacidad del programador

Las tendencias actuales siguen enfatizando la importancia de la capacidad de los analistas. Sin embargo, debido a que la productividad se ve afectada notablemente por la habilidad del programador en el uso de las herramientas actuales, existe una tendencia a darle mayor importancia a la capacidad del programador. También se evalúa la capacidad de los programadores para el trabajo en equipo más que para el trabajo individual, resaltando las aptitudes para comunicarse y cooperar mutuamente.

PCON: Continuidad del personal

Este factor mide el grado de permanencia anual del personal afectado a un proyecto de software. Los posibles valores que puede adoptar PCON van desde 48% (muy bajo) al 3% (muy alto).

AEXP: Experiencia en la aplicación

Este factor mide el nivel de experiencia del equipo de desarrollo en aplicaciones similares. El rango de valores posibles de AEXP va desde Muy Bajo, representando una experiencia menor a 2 meses, hasta Muy Alto, experiencia de 6 o más años.

PEXP: Experiencia en la plataforma COCOMO afirma que existe gran influencia de este factor en la productividad. Reconociendo así la importancia del conocimiento de nuevas y potentes plataformas, interfaces gráficas, base de datos, redes, etc.

El rango de valores posibles de PEXP va desde Muy Bajo, representando una experiencia menor a 2 meses, hasta Muy Alto, experiencia de 6 o más años.

LTEX: Experiencia en el lenguaje y las herramientas

Este factor mide el nivel de experiencia del equipo en el uso del lenguaje y herramientas a emplear. El desarrollo de software, hoy en día, incluye el uso de herramientas que soportan tareas tales como representación de análisis y diseño, administración de la configuración, extracción de documentación, administración de librerías, y chequeos de consistencia. Es por ello que, no sólo es importante la experiencia en el manejo del lenguaje de programación sino también en el uso de estas herramientas, ya que influye notablemente en el tiempo de desarrollo.

El rango de valores posibles de LTEX va desde Bajo, representando una experiencia menor a 2 meses hasta Muy Alto representando una experiencia de 6 o más años.

4) Factores del proyecto

Estos factores se refieren a las condiciones y restricciones bajo las cuales se lleva a cabo el proyecto.

TOOL: Uso de herramientas de software

Las herramientas de software se han incrementado significativamente desde la década del 70. El tipo de herramientas abarca desde las que permiten editar y codificar hasta las que posibilitan una administración integral del desarrollo en todas sus etapas.

El rango de valores posibles de TOOL va desde Muy Bajo, que corresponde al uso de herramientas sólo para codificación, edición y depuración, hasta Muy Alto, que incluye potentes herramientas integradas al proceso de desarrollo.

SITE: Desarrollo multisitio

La determinación de este factor de costo involucra la evaluación y promedio de dos factores, ubicación espacial (disposición del equipo de trabajo) y comunicación (soporte de comunicación).

SCED: Cronograma requerido para el desarrollo

Este factor mide la restricción en los plazos de tiempo impuesta al equipo de trabajo. Los valores se definen como un porcentaje de extensión o aceleración de plazos con respecto al valor nominal. Acelerar los plazos produce más esfuerzo en las últimas etapas del desarrollo, en las que se acumulan más temas a determinar por la escasez de tiempo para resolverlos tempranamente. Por el contrario una relajación de los plazos produce mayor esfuerzo en las etapas tempranas donde se destina más tiempo para las tareas de planificación, especificación, validación cuidadosa y profunda. El rango de valores posibles de SCED va desde 75% al 160%.

2.10. Seguridad Informática

El tema de seguridad de la información es ampliamente discutido y evidenciado en el medio corporativo, ya que la información se considera uno de los bienes más valiosos para las organizaciones, independientemente de su segmento o porte. La importancia de la información amplió la necesidad del desarrollo de estructura estandarizada para implantación y operación de los conceptos de seguridad de la información. En el marco de esta demanda, organizaciones mundiales (ISO/IEC) iniciaron el desarrollo de normas, originando la familia ISO 27000, que estandariza actividades relacionadas con la implantación y operación de Sistemas de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI).

2.10.1. Estándar ISO/IEC 27000

Las normas internacionales, pertenecientes a la familia 27000, sirven de base para la creación y operación de Sistemas de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI). El modelo es el resultado del consenso entre especialistas, considerado el estado del arte en lo que se refiere a la estandarización para el segmento de seguridad de la información.

El objetivo de la norma en cuestión es presentar un recogimiento general sobre el sistema de gestión de seguridad de la información y ambientalizar a los lectores sobre términos técnicos utilizados durante el proceso de estandarización.

2.10.1.1 Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información (SGSI)

Un Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información concentra las políticas, procedimientos, directrices y recursos, para la gestión conjunta, en pro de la protección de los activos de información de las organizaciones. Además, el SGSI consolida un enfoque sistemático para el establecimiento, implantación, operación, monitoreo, revisión y mejora de la seguridad de la información, alineados a los objetivos estratégicos del negocio. El SGSI se basa en conceptos de evaluación y aceptación de riesgos, posibilitando la gestión eficaz de los mismos, en el día a día de la empresa.

Principales fundamentos para obtener éxito en la implementación de un SGSI:

- a) Generar conciencia sobre la necesidad de seguridad de la información.
- b) Establecer responsables de la seguridad de la información.
- c) Incorporar el compromiso de gestión e intermediar los intereses de los colaboradores.
- d) Reforzar los valores sociales.
- e) Evaluar cuidadosamente los riesgos, para establecer controles apropiados y obtener niveles aceptables para la organización.
- f) Tratar la seguridad de la información como elemento esencial en las redes y sistemas.
- g) Actuar de forma activa en la prevención y detección de incidentes de seguridad de la información.
- h) Garantizar un enfoque global para gestión de la seguridad de la información y establecer métodos de evaluación continua, promoviendo modificaciones de acuerdo a las necesidades del negocio.

2.10.1.2. Beneficios SGSI –27000

El principal objetivo asociado a la implementación de un SGSI en la organización es reducir la probabilidad y/o el impacto causado por incidentes de seguridad de la información, pero otros beneficios pueden ser resaltados, tal como sigue:

- a) Método organizado para apoyar el proceso de especificación, implantación, operación y mantenimiento de un Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información (SGSI).
- b) Asistencia para la gestión de la seguridad de la información dentro del contexto de riesgo, gestión y gobernanza.
- c) Alineación a conceptos y buenas prácticas adoptadas globalmente, de una forma no prescriptiva, posibilitando adaptación de acuerdo con necesidades específicas de cada negocio.
- d) Credibilidad para la organización junto a colaboradores y mercado.
- e) Gestión más eficaz de las inversiones destinadas a la seguridad de la información.

Disponible en: (William P., 2018, Norma ISO 27000

<https://ostec.blog/es/generico/primeros-pasos-iso-27000>).

2.11. Herramientas

2.11.1. PHP Versión 7

PHP (acrónimo recursivo de *PHP*: Hypertext Preprocessor) es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML.

En lugar de usar muchos comandos para mostrar HTML (como en C o en Perl), las páginas de PHP contienen HTML con código incrustado que hace "algo". El código de PHP está encerrado entre las etiquetas especiales de comienzo y final `<?php` y `?>` que permiten entrar y salir del "modo PHP".

Lo que distingue a PHP de algo del lado del cliente como Javascript es que el código es ejecutado en el servidor, generando HTML y enviándolo al cliente. El cliente recibirá el resultado de ejecutar el script, aunque no se sabrá el código subyacente que era. El servidor web puede ser

configurado incluso para que procese todos los ficheros HTML con PHP, por lo que no hay manera de que los usuarios puedan saber qué se tiene debajo de la manga.

Lo mejor de utilizar PHP es su extrema simplicidad para el principiante, pero a su vez ofrece muchas características avanzadas para los programadores profesionales. No sienta miedo de leer la larga lista de características de PHP. En unas pocas horas podrá empezar a escribir sus primeros scripts.

Cualquier cosa. PHP está enfocado principalmente a la programación de scripts del lado del servidor, por lo que se puede hacer cualquier cosa que pueda hacer otro programa CGI, como recopilar datos de formularios, generar páginas con contenidos dinámicos, o enviar y recibir cookies. Aunque PHP puede hacer mucho más.

Una de las características más potentes y destacables de PHP es su soporte para un amplio abanico de bases de datos. Escribir una página web con acceso a una base de datos es increíblemente simple utilizando una de las extensiones específicas de bases de datos (p.ej., para mysql), o utilizar una capa de abstracción como PDO, o conectarse a cualquier base de datos que admita el estándar de Conexión Abierta a Bases de Datos por medio de la extensión ODBC. Otras bases de datos podrían utilizar cURL o sockets, como lo hace CouchDB.

2.11.2. Bootstrap 4

Bootstrap es un kit de herramientas de código abierto para desarrollar con HTML, CSS y JS. Realice rápidamente prototipos de sus ideas o cree toda su aplicación con nuestras variables y mixins Sass, sistema de cuadrícula sensible, componentes precompilados extensos y complementos potentes creados en jQuery. Para crear proyectos receptivos y móviles en la web con la biblioteca de componentes front-end más popular del mundo.

2.11.3. Css3

CSS3 es una tecnología que ha tenido una evolución en el tiempo, que actualmente se encuentra en su versión 3, como su propio nombre indica.

Sus siglas corresponden a “Cascading Style Sheets”, que tiene el siguiente significado:

- a) **Cascading**, que significa que los estilos que aplicamos a los elementos de una página web se propagan a los elementos que contiene, se propagan en cascada.
- b) **Style**, porque mediante CSS lo que hacemos es aplicar estilos visuales a los distintos elementos de nuestra página web.
- c) **Sheets**, que significa hojas, porque los estilos de una página web se añaden en ficheros aparte, en ficheros con la extensión `.css` de manera general.

Definición de css3

CSS es un lenguaje de diseño gráfico que permite definir y crear la presentación de un documento estructurado escrito en un lenguaje de marcado. Es muy usado para establecer el diseño visual de los documentos web e interfaces de usuario escritas en HTML.

Para aplicar estilos en las páginas HTML, se utiliza un fichero aparte, una hoja de estilos con la extensión `.css`, por lo que cuando estos dos documentos llegan al navegador, va a leer el documento HTML, le aplica los estilos CSS y lo muestra. (Juan Jiménez, 2019)

2.11.4. MySql

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacionales de código abierto (RDBMS, por sus siglas en inglés) con un modelo cliente-servidor. RDBMS es un software o servicio utilizado para crear y administrar bases de datos basadas en un modelo relacional.

a) Código abierto

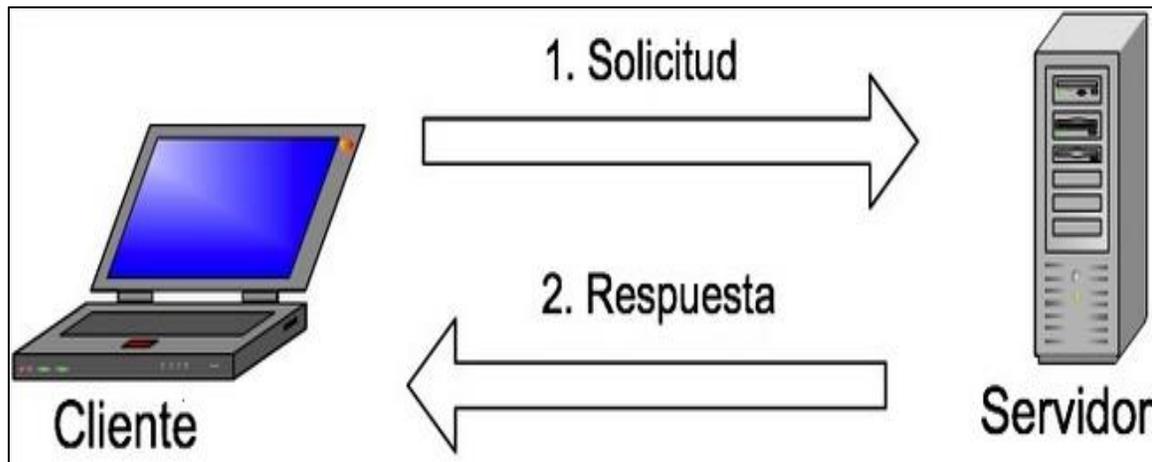
Código abierto significa que eres libre de usarlo y modificarlo. Cualquiera puede instalar el software. También puedes aprender y personalizar el código fuente para que se adapte mejor a tus necesidades. Sin embargo, la GPL (licencia pública de GNU) determina lo que puedes hacer según las condiciones.

b) Modelo Cliente – Servidor

Las computadoras que tienen instalado y ejecutan el software RDBMS se llaman clientes. Siempre que necesitan acceder a los datos, se conectan al servidor RDBMS. Esa es la parte «cliente-servidor».

MySQL es una de las muchas opciones de software RDBMS. Suele pensarse que RDBMS y MySQL son lo mismo debido a la popularidad de MySQL. Para nombrar algunas aplicaciones web grandes como Facebook, Twitter, YouTube, Google y Yahoo!, todas usan MySQL para el almacenamiento de datos. Aunque inicialmente se creó para un uso limitado, ahora es compatible con muchas plataformas de computación importantes como Linux, macOS, Microsoft Windows y Ubuntu.

Figura 2.16
Funcionamiento cliente servidor



Fuente: (Gustavo B, 2019)

c) **Flexible y fácil de usar**

Puedes modificar el código fuente para satisfacer tus propias expectativas, y no tienes que pagar nada por este nivel de libertad, incluidas las opciones de actualización a la versión comercial avanzada. El proceso de instalación es relativamente simple y no debería durar más de 30 minutos.

d) **Alto rendimiento**

Un amplio compendio de servidores de clúster respalda a MySQL. Ya sea que estés almacenando enormes cantidades de datos de e-Commerce grandes o realizando actividades intensas de inteligencia de negocios, MySQL puede ayudarte sin problemas con una velocidad óptima.

e) **Un estándar de la industria**

Las industrias han estado usando MySQL durante años, lo que significa que hay abundantes recursos para desarrolladores calificados. Los usuarios de MySQL pueden esperar un rápido desarrollo del software y trabajadores freelance expertos dispuestos a trabajar.

f) **Seguro**

Tus datos deberían ser la principal preocupación al elegir el software RDBMS correcto. Con su sistema de privilegios de acceso y la administración de cuentas de usuario, MySQL establece un alto estándar de seguridad. La verificación basada en el host y el cifrado de contraseña están disponibles. (Gustavo B, 2019)

2.11.5. Apache HTTP Server

Apache HTTP Server es un software de servidor web gratuito y de código abierto para plataformas Unix con el cual se ejecutan el 46% de los sitios web de todo el mundo. Es mantenido y desarrollado por la Apache Software Foundation.

Le permite a los propietarios de sitios web servir contenido en la web, de ahí el nombre de «servidor web». Es uno de los servidores web más antiguos y confiables, con la primera versión lanzada hace más de 20 años, en 1995.

Cuando alguien quiere visitar un sitio web, ingresa un nombre de dominio en la barra de direcciones de su navegador. Luego, el servidor web envía los archivos solicitados actuando como un repartidor virtual.

Funcionamiento de apache

Aunque llamamos a Apache un servidor web, no es un servidor físico, sino un software que se ejecuta en un servidor. Su trabajo es establecer una conexión entre un servidor y los navegadores de los visitantes del sitio web (Firefox, Google Chrome, Safari, etc.) mientras envían archivos entre ellos (estructura cliente-servidor). Apache es un software multiplataforma, por lo cual funciona tanto en servidores Unix como en Windows

Cuando un visitante quiere cargar una página de tu sitio web, por ejemplo la página de inicio o tu página «Acerca de nosotros», su navegador le envía una solicitud a tu servidor y Apache le devuelve una respuesta con todos los archivos solicitados (texto, imágenes, etc.) El servidor y el cliente se comunican a través del protocolo HTTP y Apache es responsable de garantizar una comunicación fluida y segura entre las dos máquinas. (Gustavo B, 2019)

3. MARCO APLICATIVO.

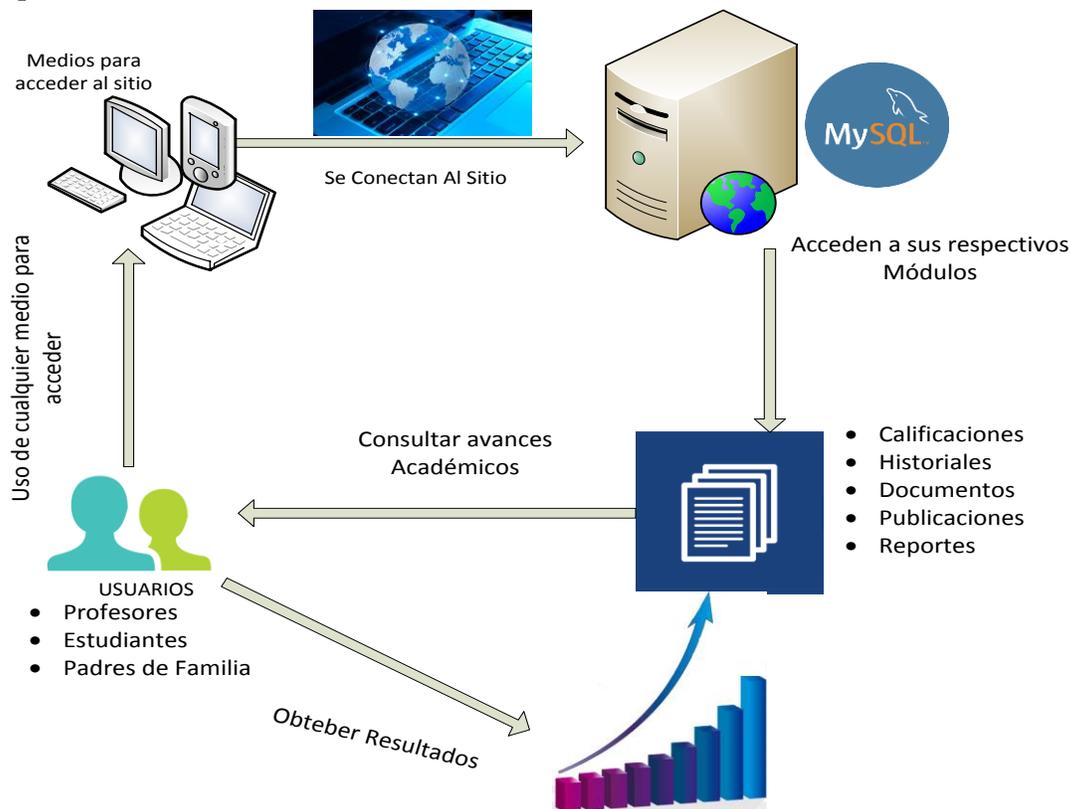
3.1. Introducción

Luego de detallar y definir muchos conceptos y términos en el capítulo anterior se deben poner en marcha para y aplicarlos en el proyecto, tales como la aplicación de la metodología UWE desde la obtención de requisitos el modelado de los requisitos tales como el modelo de navegación y modelos de presentación del sistema, como también la captura de la implementación del sistema que es parte de la metodología UWE.

3.2. Esquema del Sistema

Figura 3.1

Esquema del Sistema



Fuente: Elaboración Propia

3.3. Desarrollo de Modelado Mediante UWE

3.3.1. Obtención de Requisitos

La tarea de obtención de requisitos es muy importante para que un sistema sea exitoso, en este sentido para el presente proyecto se realizaron las siguientes actividades que se detallan en la tabla 3.1.

Tabla 3.1

Tareas para Obtener Requisitos

Tarea	Características
Entrevista	Se entrevistaron a: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Secretario ❖ Director ❖ Profesores ❖ Estudiantes
Observación	En la unidad Educativa Yunguyo B Fe y Alegría se presentan dificultades en envío de comunicados, contenidos y actividades académicas que se realiza dentro de la unidad educativa, además de la mayoría de las tareas que se realizan son manuales por lo que se ha visto afectado en la administración y control de dichas tareas y actividades académicas.

Fuente: Elaboración Propia.

3.3.1.1. Definición de Actores

La identificación de actores nos permitió conocer a las personas involucradas en el proceso de administración y flujo de la información en cuanto a las actividades académicas en la Unidad Educativa Yunguyo B Fe y Alegría para formar los casos de uso. En la siguiente tabla se muestran detalladamente la lista de actores y su descripción de actividades relacionados con el sistema.

Tabla 3.2

Listado de Actores

ACTOR	DESCRIPCION
 <p>DIRECTOR</p>	El director es la máxima autoridad dentro de la Unidad Educativa y tiene el privilegio de administrar y gestionar las actividades académicas.



El secretario brinda apoyo administrativo al equipo directivo y a otros miembros del personal dentro de la unidad educativa la cual puede tomar el papel como administrador dentro del sistema con autorización del Director.



El profesor es encargado de la enseñar y guiar a los estudiantes con contenidos académicos dentro de la unidad educativa.



El estudiante es la que está sujeta a las normas internas y es dependiente del director y profesores en su formación intelectual y académica dentro de la unidad educativa.



El padre de familia se encarga del control y apoyo en rendimiento educativo de sus hijos dentro de la Unidad Educativa.

Fuente: Elaboración Propia.

3.3.1.2.Listado de Requerimientos del Sistema

Requerimientos Funcionales

Los requerimientos funcionales del sistema se enfocan principalmente en lo que el sistema hará. Una forma de identificar que algún elemento es un requerimiento funcional del sistema, es por medio de la frase que es lo que “el sistema debería hacer”. Los requerimientos funcionales pueden clasificarse por medio de tres categorías:

Tabla 3.3
Categorías de las Funciones

CATEGORIA	SIGNIFICADO
Evidentes	Debe realizarse y el usuario debe estar consciente de que se realiza.
Ocultas	Debe realizarse pero no ser visible para los usuarios.
Opcionales	Añadir las no implica que va a incrementar costo o afectar a otros requerimientos funcionales.

Fuente: Liz, L. 2014

Características que necesita el sistema a partir de la información obtenida para el sistema que se muestra a continuación:

Tabla: 3.4.
Requisitos Funcionales

Requisitos F.	Función	Categoría
R1	Control de acceso seguro y diferenciado de usuarios	Evidente
R2	Gestión de usuarios	Evidente
R3	Gestión de Contenidos académicos publicados por parte de los profesores	Evidente
R4	Gestión de publicaciones	Evidente
R5	Gestión de planilla de calificaciones de los estudiantes	Evidente
R6	Gestión de publicación de estados	Evidente
R7	Búsqueda de Usuarios	Evidente
R8	Generación de reportes	Evidente
R9	Búsqueda de Estudiantes	Evidente
R10	Búsqueda de profesores	Evidente
R11	Gestión de paralelos de la Unidad Educativa	Evidente

R12	Gestión de Materias	Evidente
R13	Gestión de estudiantes	Evidente
R14	Gestión de Profesores	Evidente

Fuente: Elaboración Propia.

3.3.1.3. Definición de Procesos

Después de obtener los requisitos de los requerimientos del sistema se detalla los procesos del sistema que cada actor (Persona) espera gestionar a través del sistema web académico.

❖ **Administrador**

- **Gestión de Usuarios:** El administrador del sistema realiza registros de estudiantes, profesores y padres de familia con siguientes campos:
 - ✓ Nombre Completo
 - ✓ Nombre Usuario
 - ✓ Contraseña
 - ✓ Rol: para poder asignar a cada Usuarios.
- **Gestión de Profesores:** El administrador registra a los profesores asignando paralelo y materia.
- **Gestión de Estudiantes:** El administrador registra y asigna un paralelo en la inscripción antes de comienzo de actividades escolares.
- **Gestión de Calificaciones:** el administrador realiza la gestión a las calificaciones de cada paralelo.
- **Gestión de Paralelos:** Registro de paralelos habilitados de acuerdo a la cantidad de estudiantes ya inscritos.

- **Gestión de Materias:** Cada paralelo que tiene estudiantes tiene la obligación de poder asignarse profesores y materias.
- **Gestión de documentos colegio:** Con la habilitación, asignación de profesores y estudiantes, los profesores facilitan materiales y contenidos académicas a los estudiantes.

❖ **Profesor**

- **Gestión de Contenidos por Materia:** Encargado de facilitar a los estudiantes, material de enseñanza.
- **Gestión de Calificaciones:** Es el encargado de hacer conocer las calificaciones a cada uno de sus estudiantes.

❖ **Estudiante**

- **Consultas de calificaciones:** Se verifica sus calificaciones de todas las materias que está cursando.

❖ **Padre de Familia**

- **Seguimiento:** Hacer seguimiento a sus hijos(as) en cuanto a sus avances y rendimientos académicos.

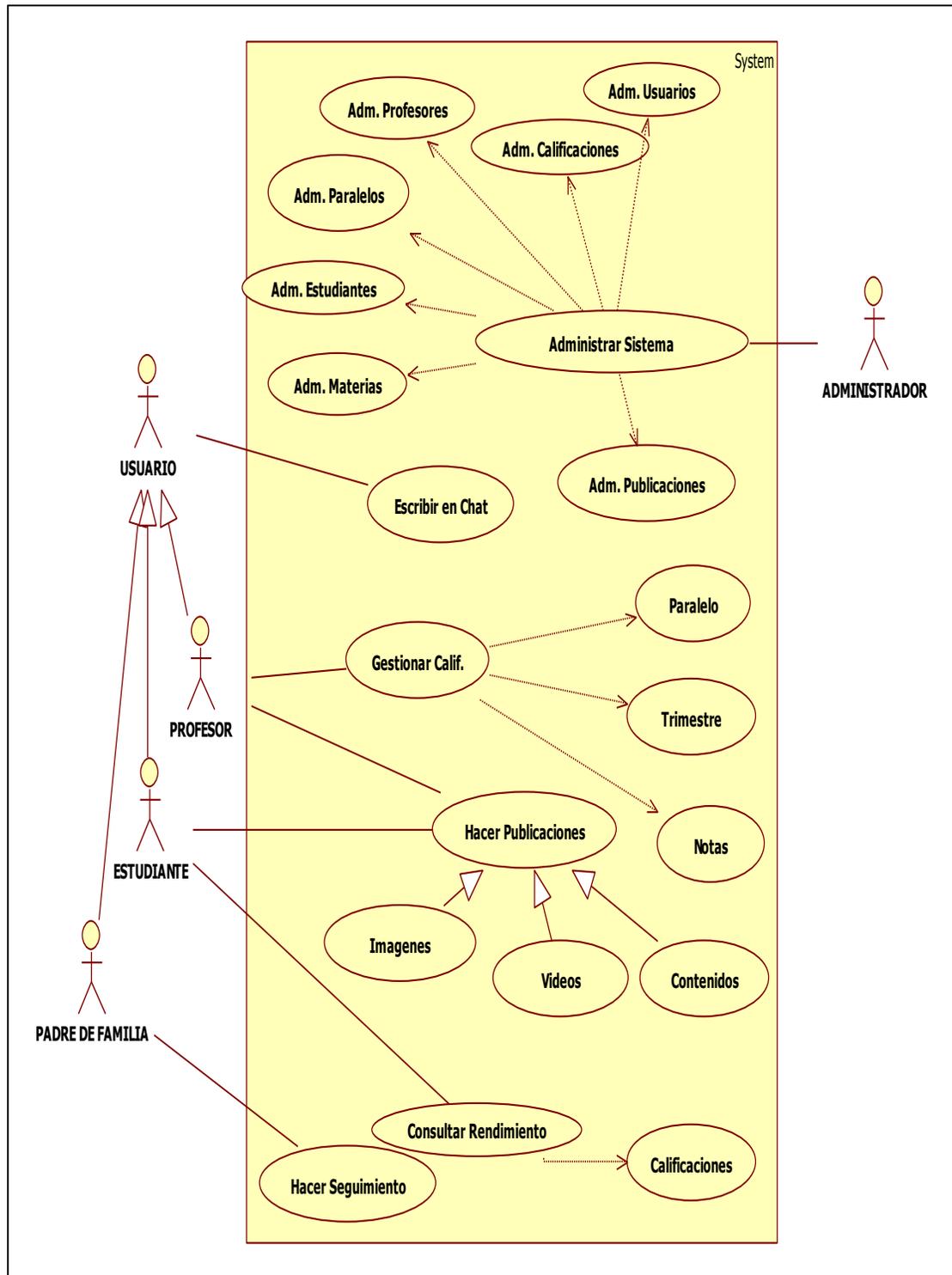
3.3.2. Análisis de Requerimientos

Aquí se plasma mediante gráficos el análisis de requerimientos del sistema con el Diagrama de Caso de Uso que describe el comportamiento del sistema con las acciones que cada actor hace y las funcionalidades del sistema.

3.3.2.1. Diagrama de Caso de Uso (General)

Aquí se hace el modelado, donde se muestra la interacción de los actores sobre casos de uso del sistema.

Figura 3.2.
 Diagrama de Casos de Uso General del Sistema



Fuente: Elaboración Propia

3.3.2.2. Diagrama de Caso de Uso: Administración de Sistema

Figura 3.3.

Diagrama de Caso de Uso: Administración del Sistema



Nota: Elaboración Propia

Tabla 3.5

Caso de Uso: Administración del Sistema

Caso de Uso: Administración del Sistema	
Objetivos	Describe el proceso de administración del sistema
Actores	Administrador
Descripción	El Administrador registra un usuario asignando un nombre de usuario, contraseña, rol y otros atributos del usuario. Por otro lado para gestionar a los usuarios registrados, el administrador puede eliminar, ver y modificar los datos del Usuario.

El administrador también hace la tarea de registrar a los profesores asignando un paralelo y materia para luego poder modificar eliminar el paralelo del profesor registrado.

También el administrador hace el registro de los estudiantes en paralelo que corresponde, después del registro pasa a la impresión del estudiante y el paralelo donde fue registrada, así mismo hacer la edición y el paralelo del estudiante.

Otra de las tareas del administrador es gestionar las calificaciones de los estudiantes de cada paralelo como: subir, ver historial e imprimir las calificaciones, también hacer el listado de calificaciones donde puede editar, eliminar y hacer verificaciones.

El administrador realiza la gestión de publicaciones de contenidos académicos realizados por los profesores.

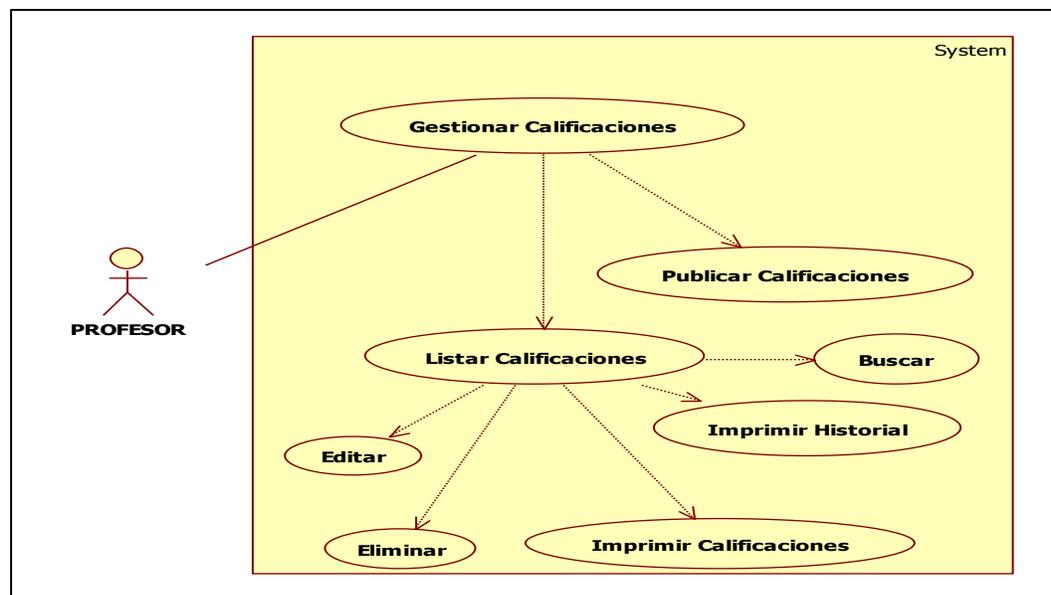
Por último el administrador del sistema hace la tarea de gestionar todas las publicaciones hechas por parte de los usuarios del sistema como los profesores, estudiantes y padres de familia de la Unidad Educativa Yunguyo B Fe y A alegría. Así como gestión del chat Educativo.

Fuente: Elaboración Propia.

3.3.2.3. Diagrama de Caso de Uso: Gestión de Calificaciones

Figura 3.4

Diagrama de Caso de Uso: Gestión de Calificaciones



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3.6

Caso de Uso: Gestión de Calificaciones

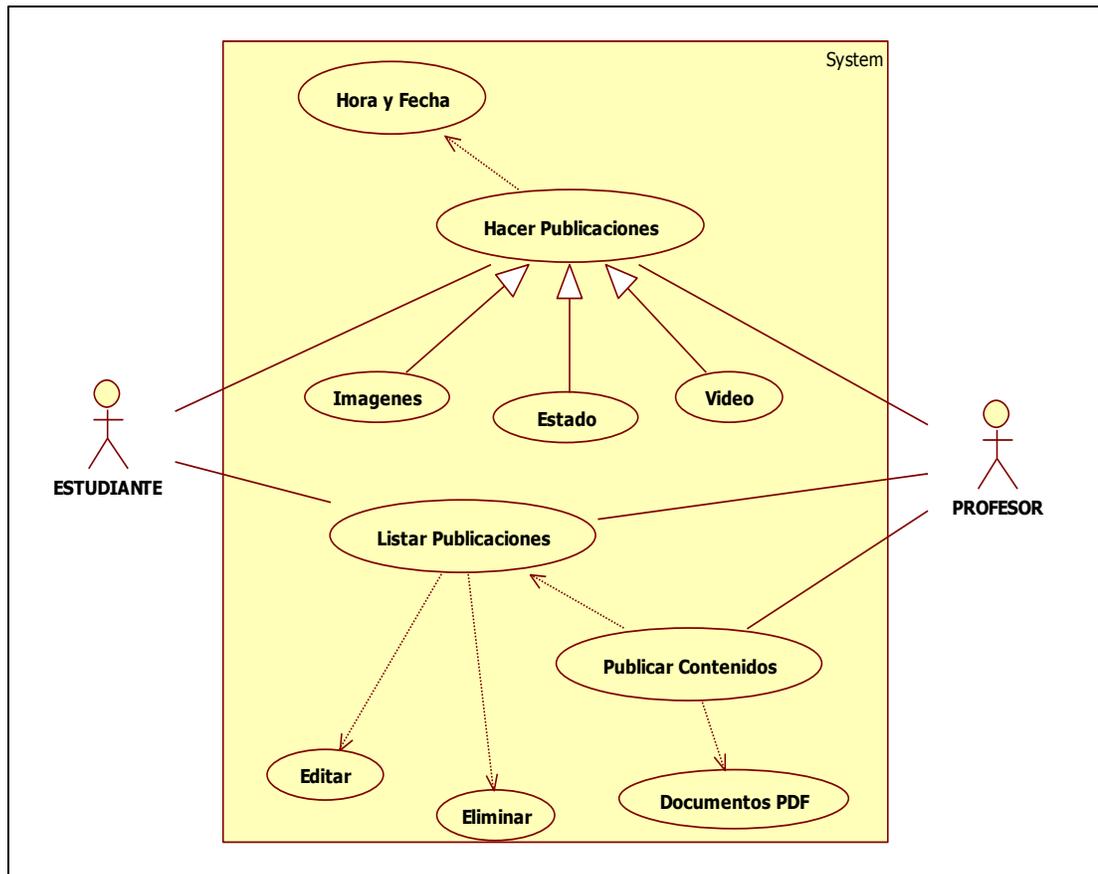
Caso de Uso: Gestión de Calificaciones	
Objetivos	Describe el proceso de Gestión de Calificaciones dentro del sistema
Actores	Profesor
Descripción	El profesor después de haber sido asignado el paralelo y la materia por parte del administrador, se encarga de subir las calificaciones de sus estudiantes al sistema, luego de haber hecha la tarea de publicación se listan las calificaciones, donde el profesor puede hacer el uso de acciones como poder editar, eliminar, buscar y hacer impresiones de las calificaciones de la lista.

Fuente: Elaboración Propia

3.3.2.4. Diagrama de Caso de Uso: Hacer Publicaciones

Figura 3.5

Diagrama de Caso de Uso: Hacer Publicaciones



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3.7

Caso de Uso: Hacer Publicaciones

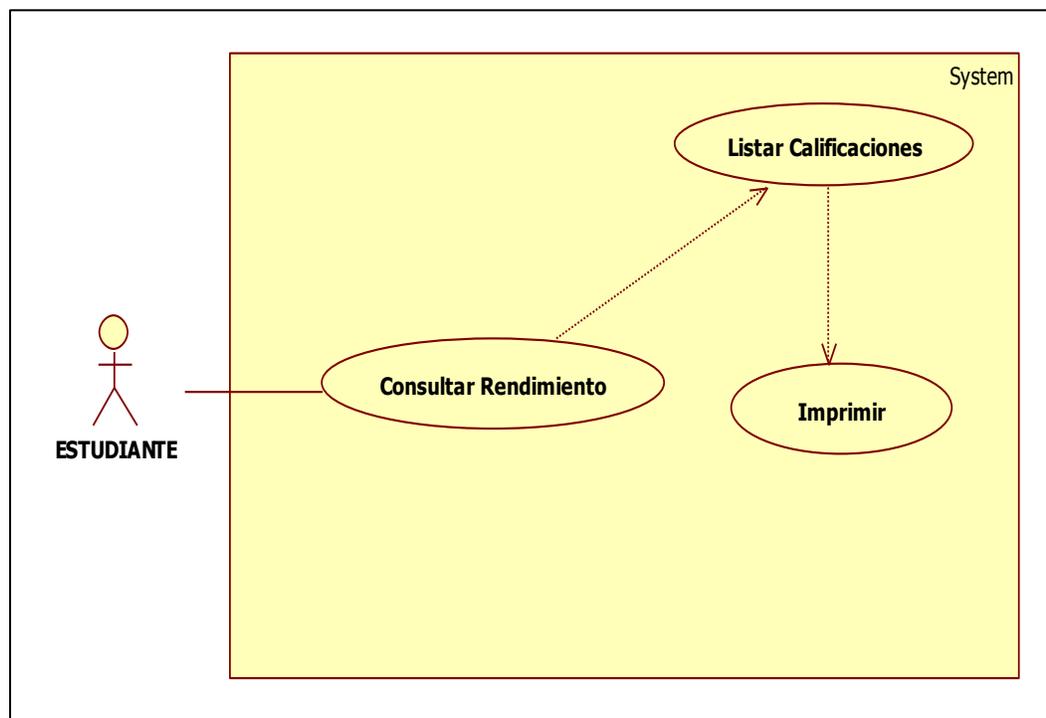
Caso de Uso: Hacer Publicaciones	
Objetivos	Describe el proceso de Publicaciones dentro del sistema Web.
Actores	Profesor y Estudiante
Descripción	Para realizar publicaciones dentro del sistema. Existen dos actores, los cuales son: el profesor y el estudiante, estos tienen la opción de publicar ya sea un video, imagen o un estado, para el profesor existe otra más aparte de los tres anteriores mencionados, esta opción es la publicación de contenidos, es una de las más importantes ya que el profesor tiene la posibilidad de subir documentos PDF.

Fuente: Elaboración Propia

3.3.2.5. Diagrama de Caso de Uso: Consultar Rendimiento

Figura 3.6

Diagrama de Caso de Uso: Consultar Rendimiento



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3.8

Caso de Uso: Consultar Rendimiento

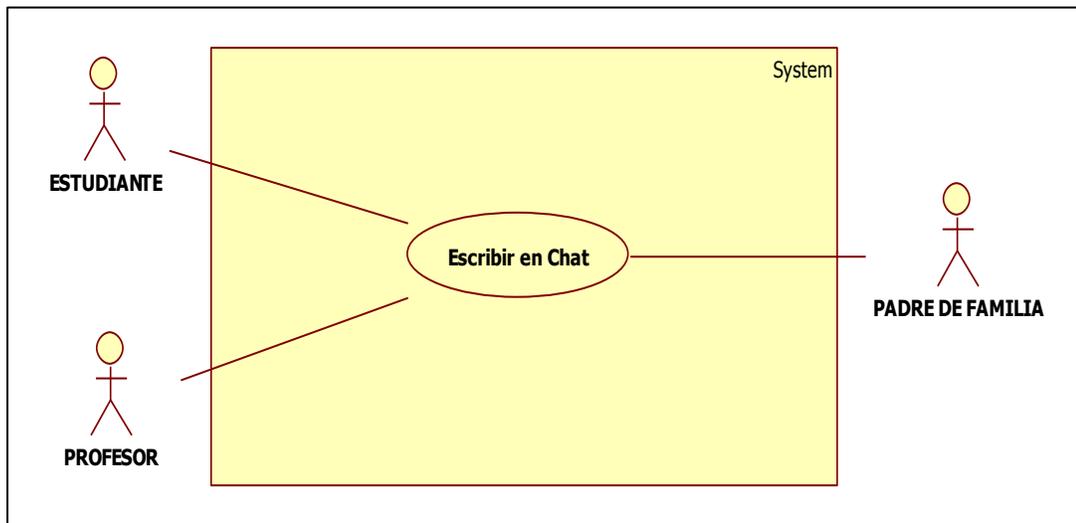
Caso de Uso: Consultar Rendimiento	
Objetivos	Describe el proceso de consulta de rendimiento en la Unidad Educativa.
Actores	Estudiante
Descripción	El estudiante realiza una consulta de sus calificaciones donde también tiene la opción de poder imprimirlos.

Fuente: Elaboración Propia

3.3.2.6. Diagrama de Caso de Uso: Escribir en Chat

Figura 3.7

Diagrama de Caso de Uso: Escribir en Chat



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3.9

Caso de Uso: Escribir en Chat

Caso de Uso: Escribir en Chat	
Objetivos	Describe el proceso de Chat dentro de la Unidad Educativa.
Actores	Profesor, Estudiante y Padres de Familia
Descripción	Cada uno de los usuarios del sistema pueden escribir en chat

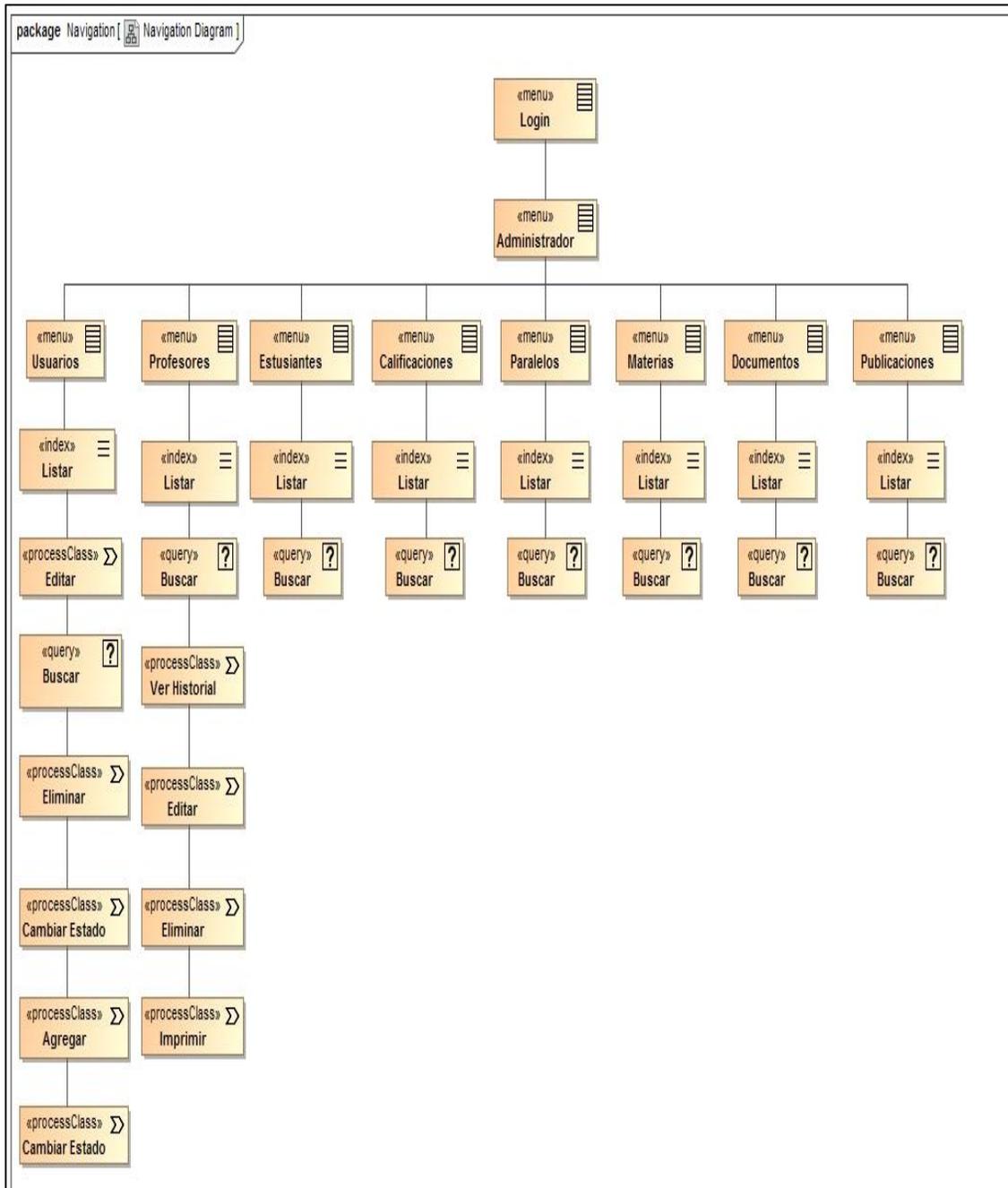
Fuente: Elaboración Propia

3.3.4. Diseño de Navegación

3.3.4.1. Modelo de Navegación: Administrador

Figura 3.9

Modelo de Navegación: Administrador

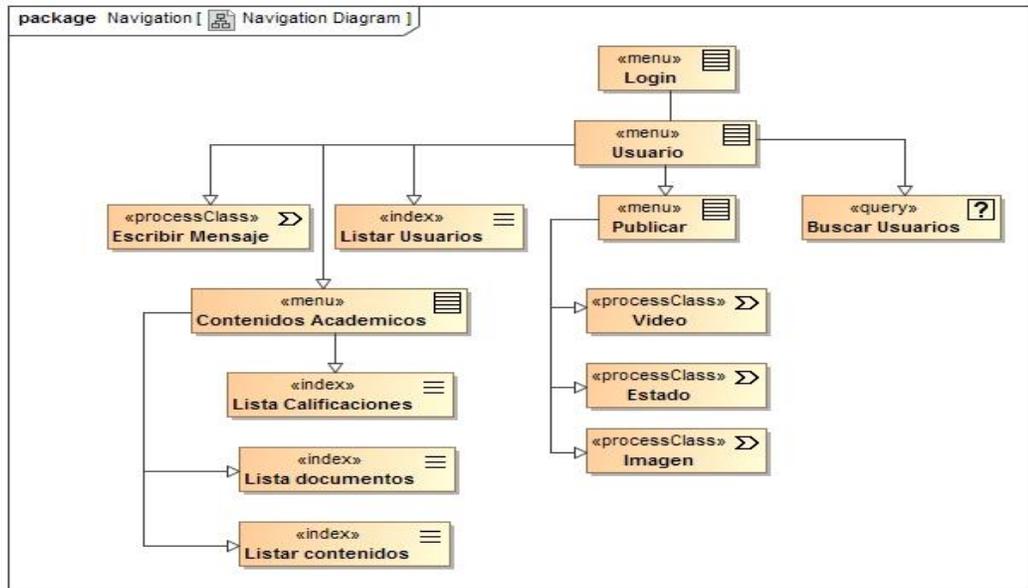


Fuente: Elaboración Propia.

3.3.4.2. Modelo de Navegación: Modulo Usuarios

Figura 3.10

Modelo de navegación: Usuarios

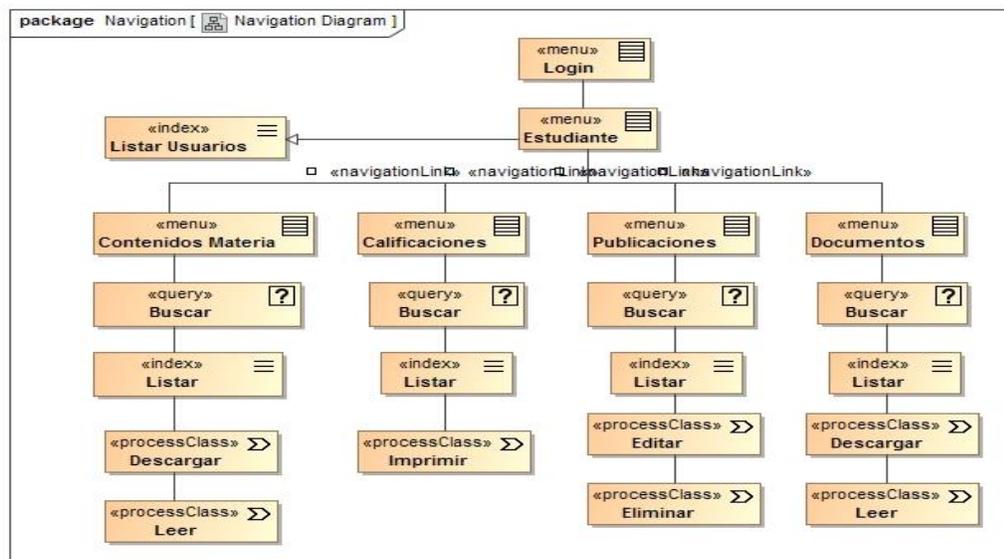


Fuente: Elaboración Propia

3.3.4.3. Modelo de Navegación: Estudiante

Figura 3.11

Modelo de Navegación: Estudiante

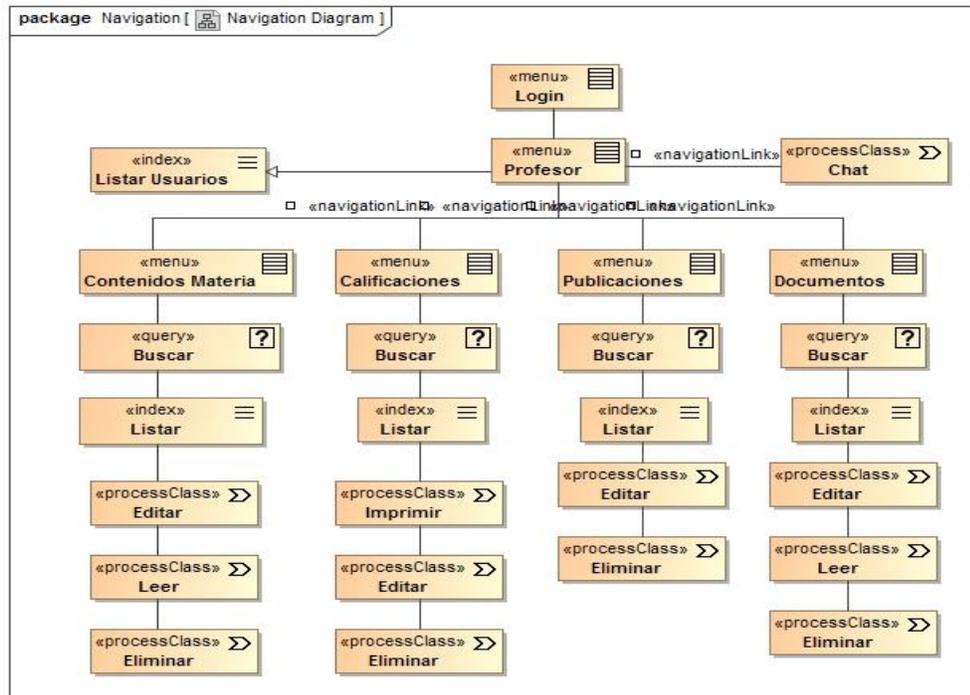


Fuente: Elaboración Propia

3.3.4.4. Modelo de Navegación: Profesor

Figura 3.12

Modelo de Navegación: Profesor

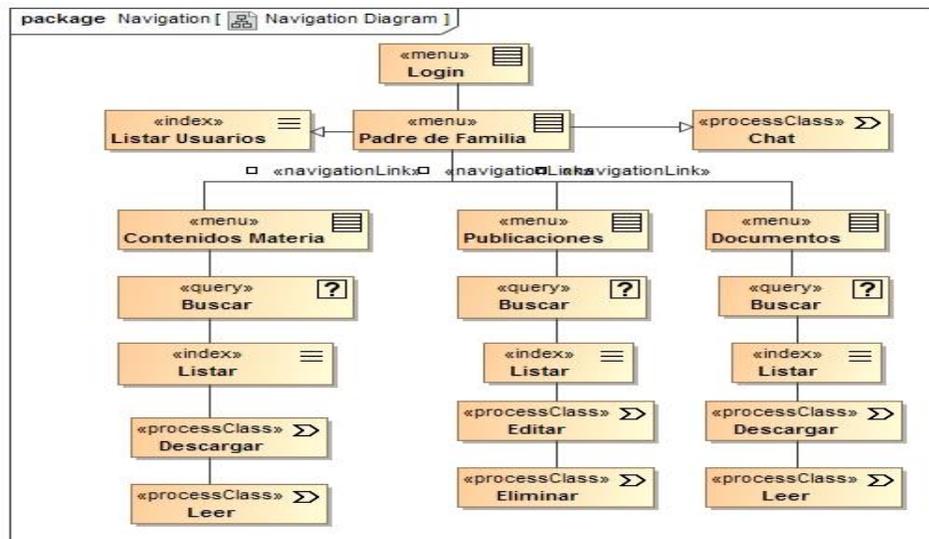


Fuente: Elaboración Propia

3.3.4.5. Modelo de Navegación: Padre de Familia

Figura 3.13.

Modelo de Navegación Padres de Familia



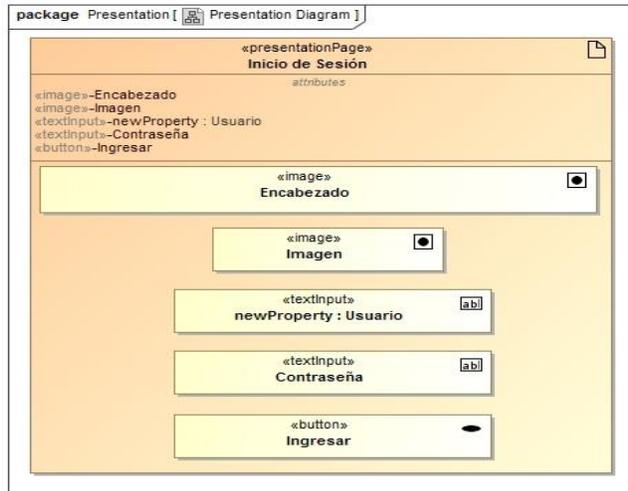
Fuente: Elaboración Propia

3.3.5. Diseño de Presentación

3.3.5.1. Modelo de Presentación: Inicio de Sesión

Figura 3.14

Modelo de Presentación: Inicio de Sesión

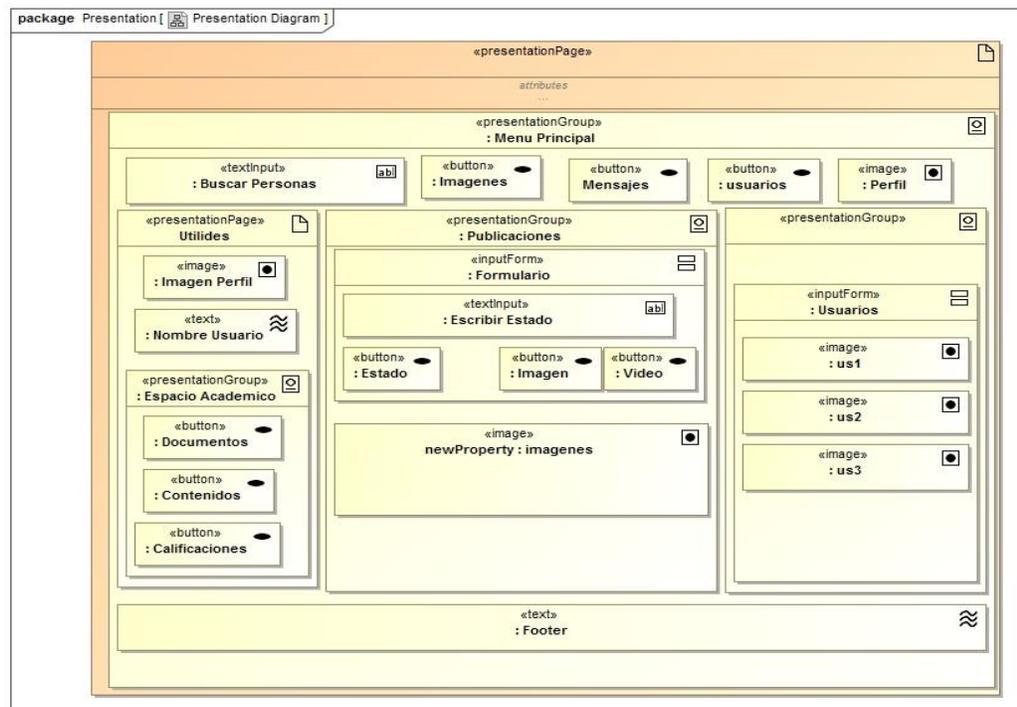


Fuente: Elaboración Propia.

3.3.5.2. Modelo de Presentación: General (Página de Inicio de Usuarios)

Figura 3.15

Modelo de Presentación: General (Página de inicio de Usuarios)

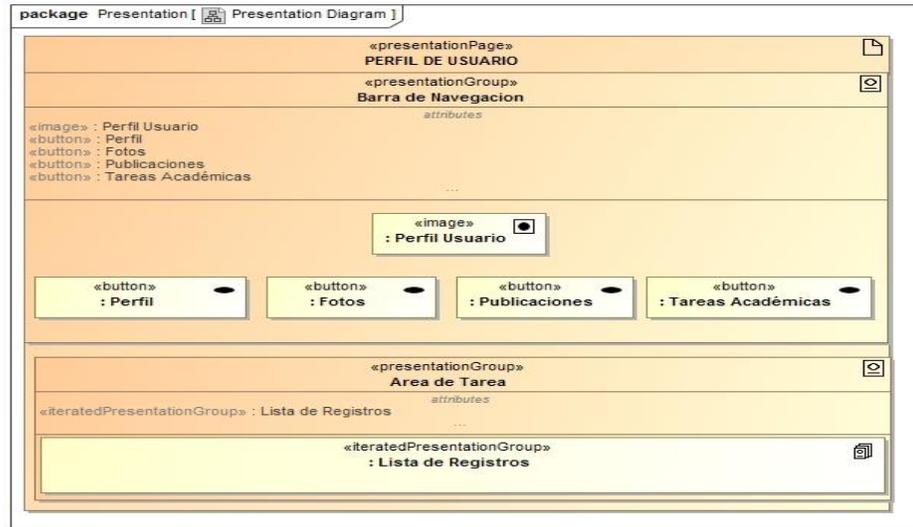


Fuente: Elaboración Propia

- **Perfil de Usuario**

Figura 3.16

Modelo de Presentación: Perfil de Usuario

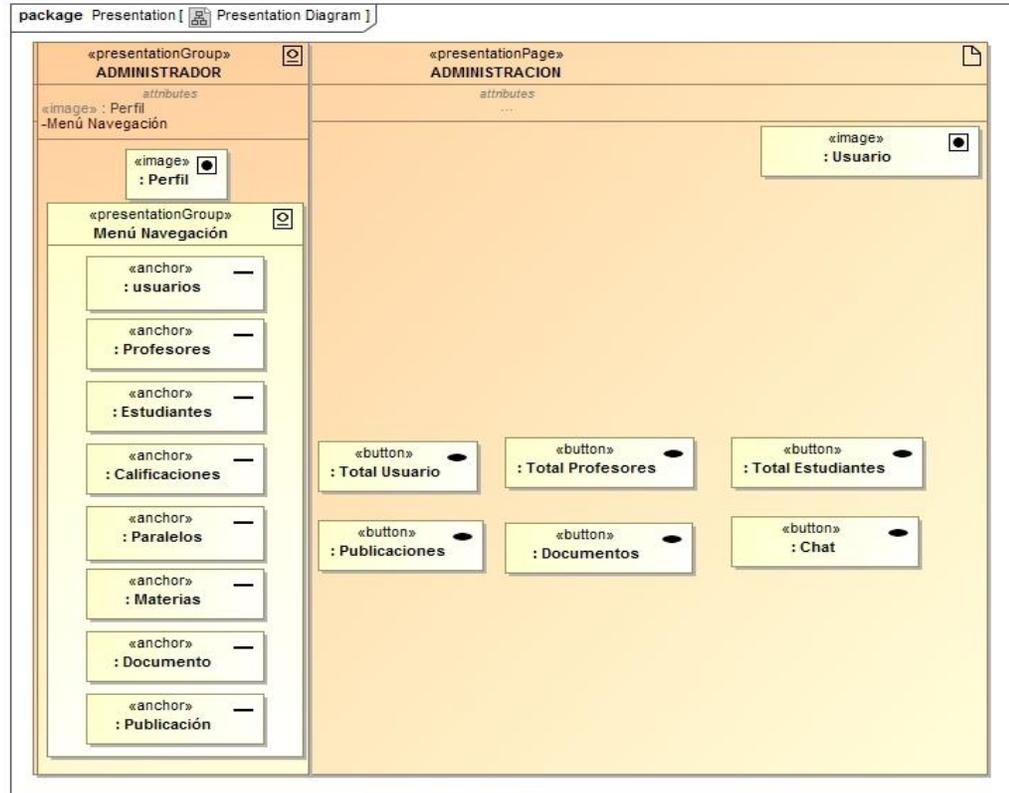


Fuente: Elaboración Propia

3.3.5.3. Modelo de Presentación: Administrador de Sistema

Figura 3.17

Modelo de Presentación: Administrador de Sistema

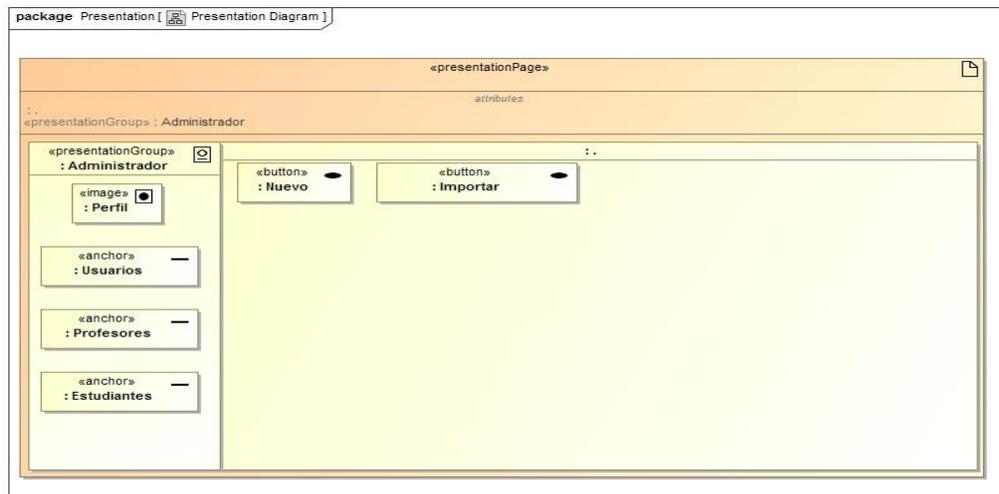


Fuente: Elaboración Propia

3.3.5.4. Modelo de Presentación: Administrar Usuarios

Figura 3.18

Modelo de Presentación: Administrar Usuarios

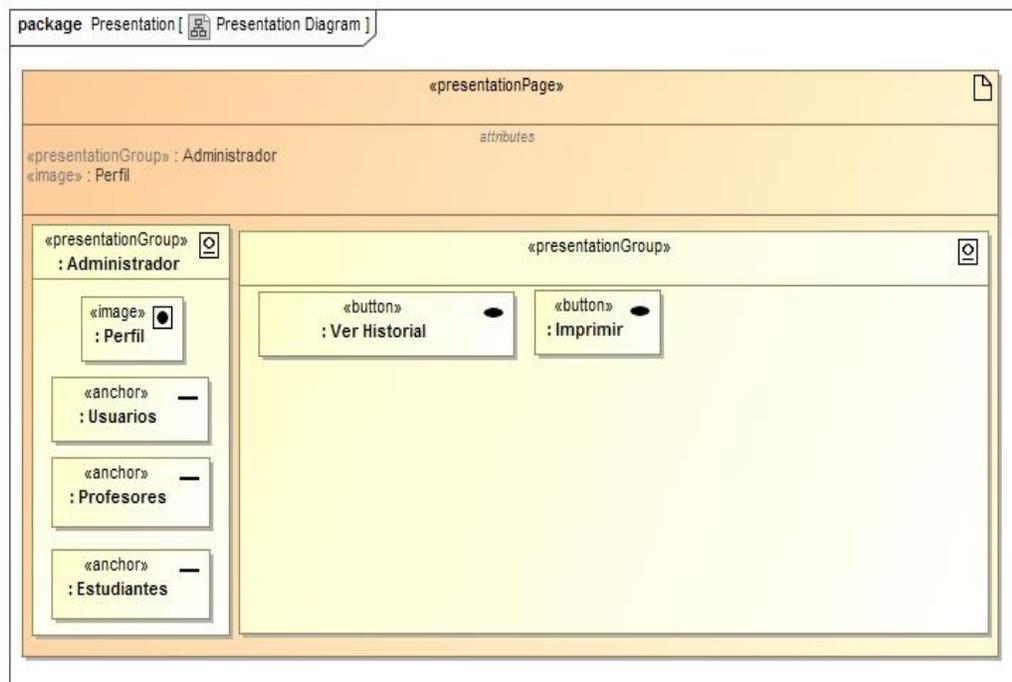


Fuente: Elaboración Propia

3.3.5.5. Modelo de Presentación: Administrar Profesores

Figura 3.19

Modelo de Presentación: Administrar Profesores

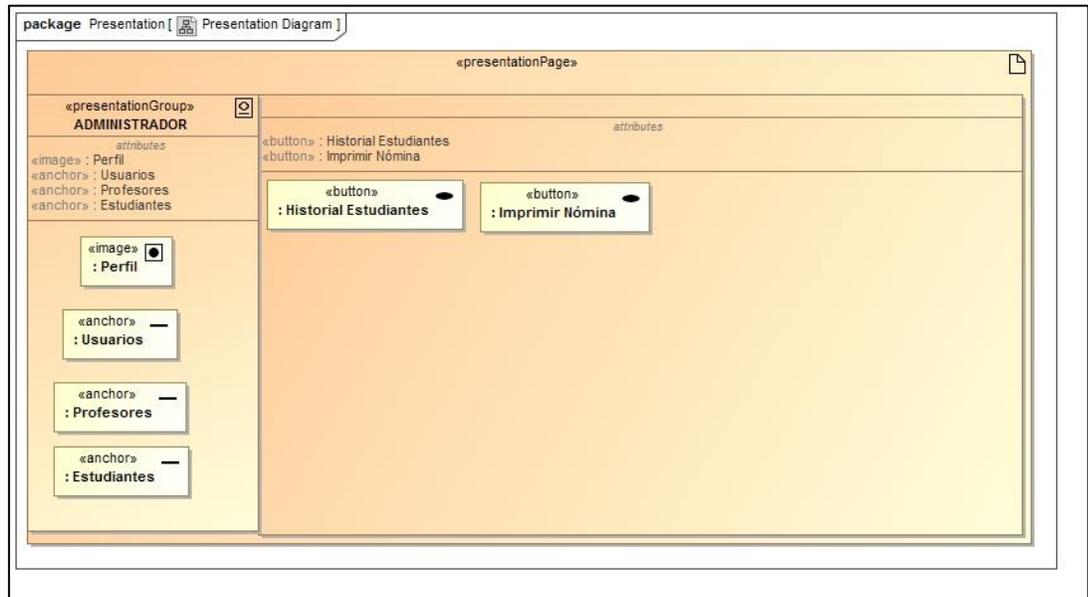


Fuente: Elaboración Propia

3.3.5.6. Modelo de Presentación: Administrar Estudiantes

Figura 3.20

Modelo de Presentación: Administrar Estudiantes

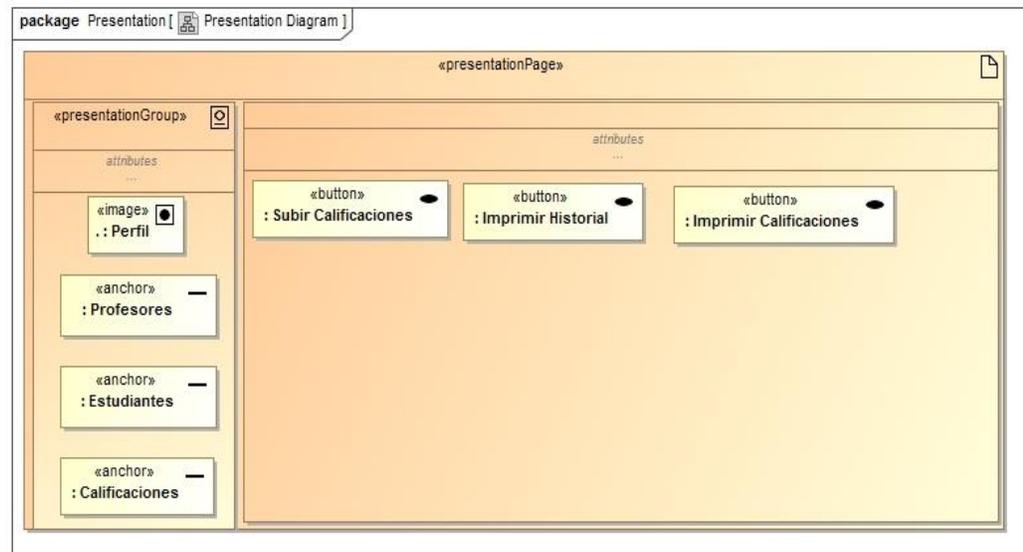


Fuente: Elaboración Propia

3.3.5.7. Modelo de Presentación: Administrar Calificaciones

Figura 3.21

Modelo de Presentación: Administrar Calificaciones

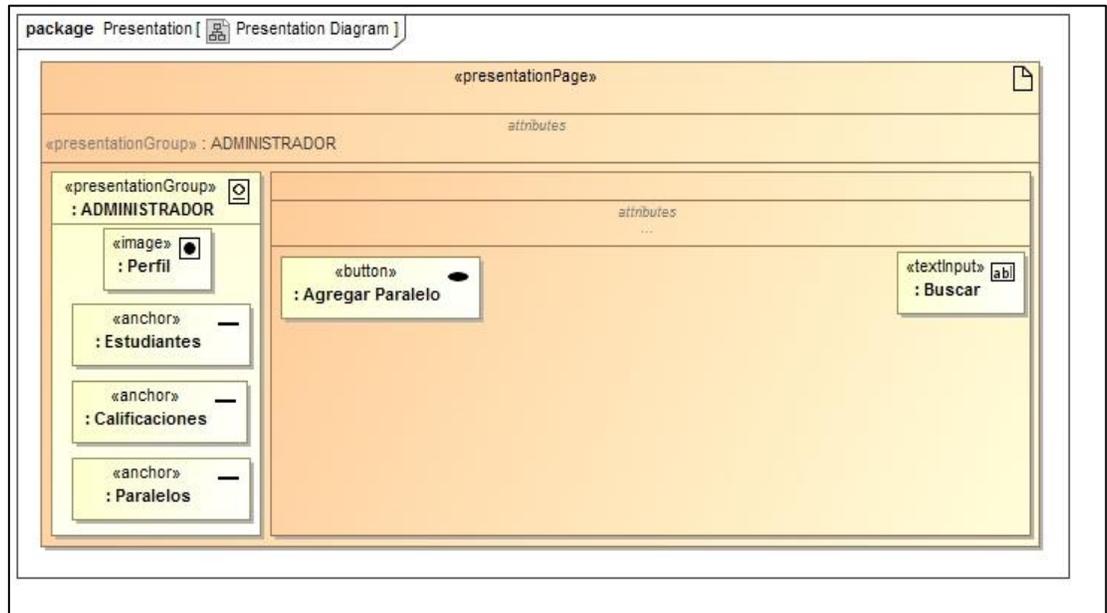


Fuente: Elaboración Propia

3.3.5.8. Modelo de Presentación: Administrar Paralelos

Figura 3.22

Modelo de Presentación: Administrar Paralelos



Fuente: Elaboración Propia

3.3.5.9. Modelo de Presentación: Administrar Documentos

Figura 3.23

Modelo de Presentación: Administrar Documentos

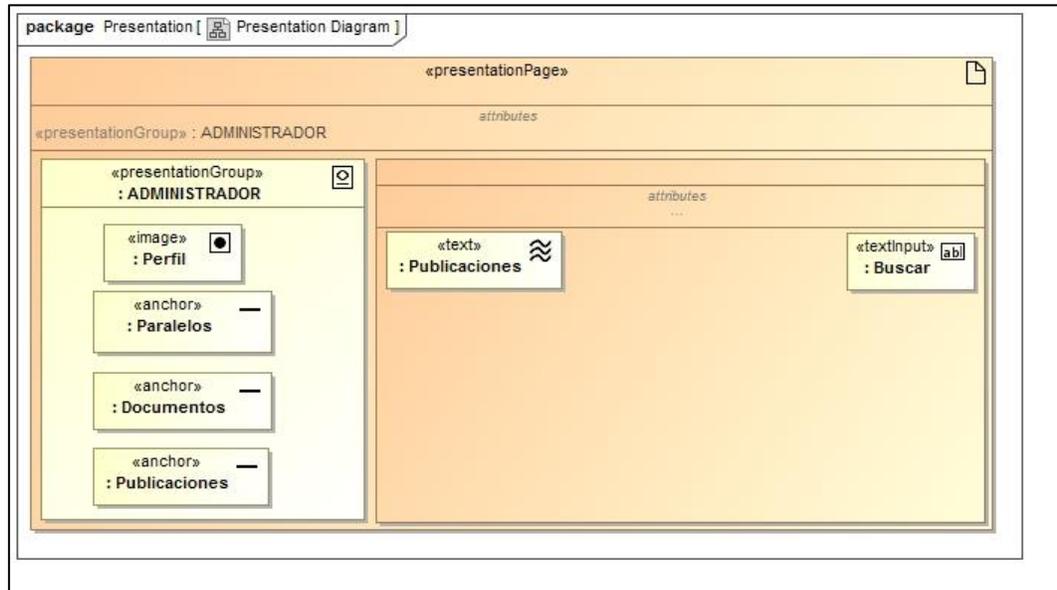


Fuente: Elaboración Propia

3.3.5.10. Modelo de Presentación: Administrar Publicaciones

Figura 3.24

Modelo de Presentación: Administrar Publicaciones

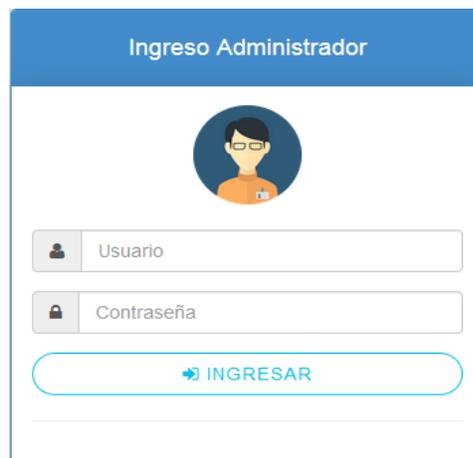


Fuente: Elaboración Propia

3.3.6. Implementación del Sistema

3.3.6.1. Interfaz de Inicio de Sesión

Objetivo	Autenticación del Administrador
Descripción	El administrador deberá autenticarse para ingresar al sistema y para poder gestionar cada uno de las tareas sobre la administración del sistema.

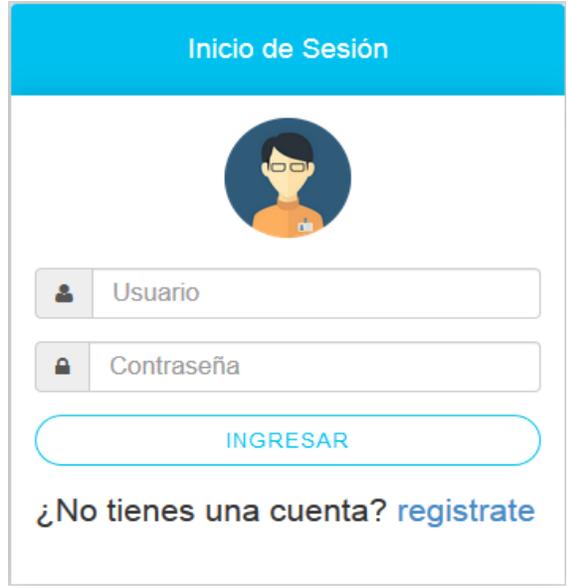


```

<div class="panel-heading cabeceraLogin">
  <h4 class="text-center"><span class="text-white">Inicio de Sesión</span></h4>
</div>
<div class="panel-body">
  <center></center><br>
  <form action="" method="post" role="form" class="contactForm lead">
    <div class="row">
      <div class="col-xs-12 col-sm-12 col-md-12">
        <div class="form-group">
          <div class="input-group">
            <div class="input-group-addon"><span class="fa fa-user"></span></div>
            <input type="text" name="usuario" id="usuario" class="form-control input-md" placeholder="Usuario" autofocus>
          </div>
        </div>
      </div>
      <div class="col-xs-12 col-sm-12 col-md-12">
        <div class="form-group">
          <div class="input-group">
            <div class="input-group-addon"><span class="fa fa-lock"></span></div>
            <input type="password" name="pass" id="pass" class="form-control input-md" placeholder="Contraseña">
          </div>
        </div>
      </div>
    </div>
    <div class="row">
      <div class="col-xs-12 col-sm-12 col-md-12 form-group">
        <button id="ingresar" type="submit" name="ingresar" value="ingresar" class="btn btn-block text-uppercase btn-celeste btn-md">
      </div>
    </div>
  </form>

```

Objetivo	Autenticación de cada Usuario
Descripción	Cada usuario deberá ingresar mediante un nombre de usuario y la contraseña que asigna el administrador del sistema



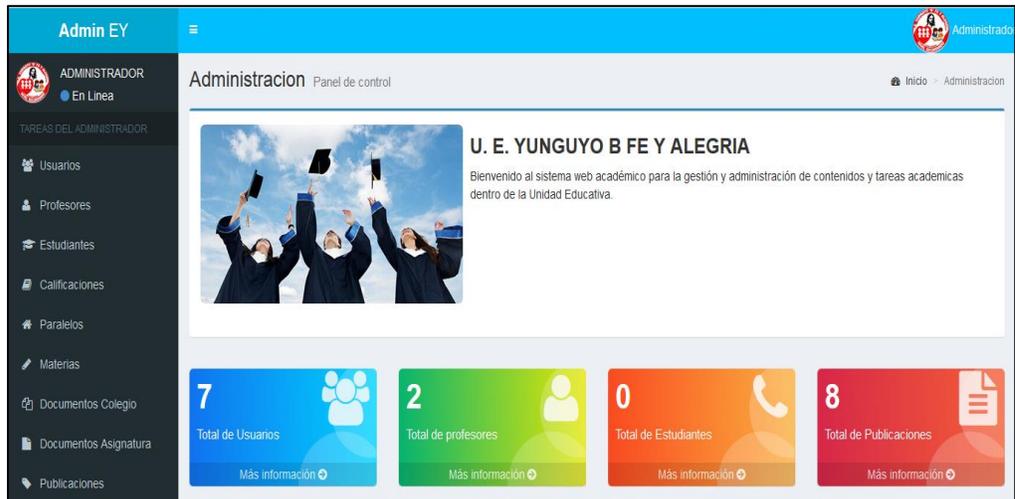
```

<div class="panel panel-primary">
  <div class="panel-heading">
    <h4 class="text-center">Ingreso Administrador</h4>
  </div>
  <div class="panel-body">
    <center></center><br>
    <form action="loginn.php" method="POST">
      <div class="form-group">
        <div class="input-group">
          <div class="input-group-addon"><span class="fa fa-user "></span></div>
          <input type="text" class="form-control" name="usuario" placeholder="Usuario" required autofocus>
        </div>
      </div>
      <div class="form-group">
        <div class="input-group">
          <div class="input-group-addon"><span class="fa fa-lock "></span></div>
          <input type="password" class="form-control" name="password" placeholder="Contraseña" required>
        </div>
      </div>
      <button type="submit" class="btn btn-block text-uppercase btn-celeste btn-md" name="ingresar"><i class="fa fa-sign-in"></i> Ingresar</button>
    </form>
    <hr>
  </div>
</div>

```

3.3.6.2. Funcionalidad General

- Funcionalidades para Administrador

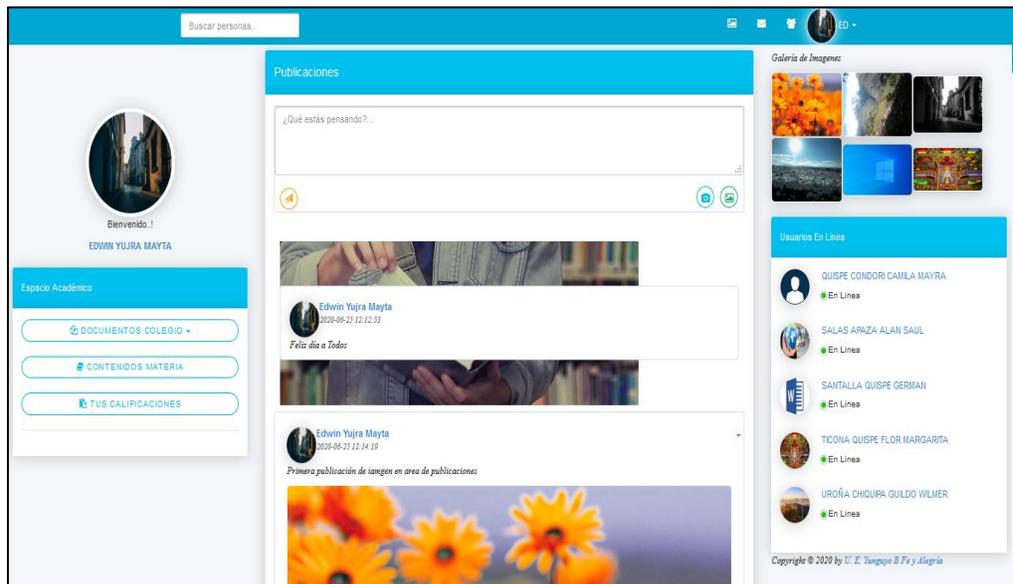


```

<section class="content-header">
  <h1>
    Administracion
    <small>Panel de control</small>
  </h1>
  <ol class="breadcrumb">
    <li><a href="#"><i class="fa fa-dashboard"></i> Inicio</a></li>
    <li class="active">Administracion</li>
  </ol>
</section>
<br>
<div class="container-fluid">
  <div class="box box-primary">
    <section class="content">
      <div class="media">
        <div class="media-left">
          
        </div>
        <div class="media-body">
          <h4><b>U. E. YUNGUYO B FE Y ALEGRIA</b></h4>
          <p>Bienvenido al sistema web académico para la gestión y administración de contenidos y tareas academicas dentro de la Unidad Educ<
        </div>
      </div>
    </section>
  </div>

```

- Funcionalidades para los Usuarios



```

<nav class="navbar navbar-fixed-top" role="navigation">
  <div class="top-area">
    <div class="container">
      <div class="row">
        <!--Campan de notificaciones-->
        <div class="container-fluid">
          <form action="" class="navbar-form navbar-left" role="search">
            <div class="">
              <input type="text" class="form-control" name="busqueda" id="busqueda" placeholder="Buscar personas.."/>
              <div id="datos2"/>
            </div>
          </form>
          <ul class="nav nav-pills navbar-right">
            <li>
              <a data-toggle="modal" title="Imágenes" href="#Imagenes" class="btn">
                <span class="text-white"><i class="fa fa-image mx-0"/></i></span>
              </a>
            </li>
            <li>
              <a data-toggle="modal" title="Mensajes" href="#Mensajes" class="btn">
                <span class="text-white"><i class="fa fa-envelope mx-0"/></i></span>
                <!--<span class="badge">2</span-->
              </a>
            </li>
            <li>
              <a data-toggle="modal" title="Usuarios" href="#Usuarios" class="btn">
                <span class="text-white"><i class="fa fa-users mx-0"/></i></span>
              </a>
            </li>
            <li>
              <div class="dropdown">
                <a aria-expanded="false" aria-haspopup="true" class="nav-link pr-md-0" data-toggle="dropdown" href="#">

```

3.3.6.3. Módulos que Integran el Sistema Web

- Módulo para administrador del sistema

Listado de Usuarios del sistema

Nombre	CI	Usuario	Contraseña	Estado	Celular	Rol	Operaciones
Edwin Yujra Mayta	9241248	edwin	8e6e509fba12de7be9f11cb5333a69d2	Permitido	0	Estudiante	[Edit] [Refresh] [Delete]
QUISPE CONDORI CAMILA MAYRA	9215700	mayra	3b6533cfa994e8bd63aaea47c2ee0c9	Permitido	0	Estudiante	[Edit] [Refresh] [Delete]
SALAS APAZA ALAN SAUL	13277477	saul	4b2b772a039e1f20612cc32a5b633bce	Permitido	0	Estudiante	[Edit] [Refresh] [Delete]
SANTALLA QUISPE GERMAN	14181285	german	a6d414ac4f293187dd042025834925f7	Permitido	0	Estudiante	[Edit] [Refresh] [Delete]
TICONA QUISPE FLOR MARGARITA	14738596	margarita	e45bba48e1a1bfa964839e478cb0034	Permitido	0	Estudiante	[Edit] [Refresh] [Delete]
tito zelada	66655	tito	35056cf3019b02c1b7c4cfc9d39f0	Desconectado	0	profesor	[Edit] [Refresh] [Delete]

```
<div class="row">
  <div class=""><?php include 'menubar.php'; ?></div>
  <div class="content-wrapper">
    <section class="content-header">
      <h1>Usuarios <small>Panel de control</small></h1>
      <ol class="breadcrumb">
        <li><a href="#"><i class="fa fa-dashboard"></i> Inicio</a></li>
        <li class="active">Usuarios</li>
      </ol>
    </section>
    <section class="content">
      <div><button id="btn" class="btn btn-verde btn-sm"><span class="fa fa-user"></span> Nuevo</button> <a href="#subEU" title="Importar" class="btn btn-verde btn-sm"><span class="fa fa-upload"></span> Importar</a></div>
      <div><span id="usuarios"></span>
    </section>
  </div>
</div>
```

Registro de Usuarios

Nombre	CI	Usuario	Contraseña	Estado	Celular	Rol	Operaciones
Edwin Yujra Mayta	9241248	edwin	8e6e509fba12de7be9f11cb5333a69d2	Permitido	0	Estudiante	[Edit] [Refresh] [Delete]
QUISPE CONDORI CAMILA MAYRA	9215700	mayra	3b6533cfa994e8bd63aaea47c2ee0c9	Permitido	0	Estudiante	[Edit] [Refresh] [Delete]
SALAS APAZA ALAN SAUL	13277477	saul	4b2b772a039e1f20612cc32a5b633bce	Permitido	0	Estudiante	[Edit] [Refresh] [Delete]
SANTALLA QUISPE GERMAN	14181285	german	a6d414ac4f293187dd042025834925f7	Permitido	0	Estudiante	[Edit] [Refresh] [Delete]
TICONA QUISPE FLOR MARGARITA	14738596	margarita	e45bba48e1a1bfa964839e478cb0034	Permitido	0	Estudiante	[Edit] [Refresh] [Delete]
tito zelada	66655	tito	35056cf3019b02c1b7c4cfc9d39f0	Desconectado	0	profesor	[Edit] [Refresh] [Delete]
TORREZ MAMANI LISBETH	14783019	lisbeth	64da72c38be98e10fbaac9f7a08a3937	Permitido	0	Estudiante	[Edit] [Refresh] [Delete]

```

<div id="subEu" class="modal fade" role="dialog">
  <div class="modal-dialog">
    <!-- Modal content-->
    <div class="modal-content" style="font-size: 14px;">
      <div class="modal-header" style="background:#00c3ed;">
        <button type="button" class="close" data-dismiss="modal">&times;</button>
        <h4 class="modal-title" style="color:white">Importar Usuarios </h4>
      </div>
      <div class="modal-body" >
        <p>El archivo permitido es de tipo Excel(xls, xlsx) con los siguientes campos por columna.
        <center> ...
        </center>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>

```

Listado de Profesores

The screenshot shows the 'Admin EY' web application. The main content area is titled 'Profesores Panel de control'. It features a search bar, a 'Mostrar' dropdown set to '10', and a 'Registros' label. Below this is a table with the following data:

CI	Nombre	Paralelo	Materias	Eliminar
934745	Franz Mamanl	Primero A	Química	
7645463	Edmar Apaza	Primero A	Biología	
88373632	Loenel	Primero A	Matemática	
96783224	Franz Aruquipa	Primero B	Filosofía	

Below the table, it says 'Mostrando 1 a 4 de 4 Registros' and includes navigation buttons for 'ANT', '1', and 'SIG'.

```

<div class="container-fluid">
  <div class="row">
    <div class=""><?php include 'menubar.php'; ?></div>
    <div class="content-wrapper">
      <section class="content-header">
        <h1>Profesores <small>Panel de control</small></h1>
        <ol class="breadcrumb">
          <li><a href="#"><i class="fa fa-dashboard"></i> Inicio</a></li>
          <li class="active">Profesores</li>
        </ol>
      </section>
      <section class="content"> ...
      </section>
    </div>
  </div>
</div>

```

Registrar Profesor-Materia

Profesor - Materia
✕

Seleccionar un profesor para luego asignarle una materia.

```

<!--para gestionar materias-->
<div id="AumentarM" class="modal fade" role="dialog">
  <div class="modal-dialog">
    <div class="modal-content" style="font-size: 14px;">
      <div class="modal-header" style="background:#00a7d0 !important;">
        <button type="button" class="close" data-dismiss="modal">&times;</button>
        <h4 class="modal-title" style="color:white">Profesor - Materia</h4>
      </div>
      <div class="modal-body">
        <div class='box box-widget widget-user'>
          <div id="materias"></div>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>
  
```

Listado de Estudiantes

Admin EY

Administrador

ADMINISTRADOR

Estudiantes

Panel de control

Inicio > Estudiantes

TAREAS DEL ADMINISTRADOR

Buscar:

Mostrar	Registros	Buscar:	
Ci	Nombre	Paralelo	Acción
9215700	QUISPE CONDORI CAMILA MAYRA	Primero A	<input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="✖"/>
11080885	URONA CHIQUIPA GUILD WILMER	Primero B	<input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="✖"/>
13277477	SALAS APAZA ALAN SAUL	Primero A	<input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="✖"/>
14181285	SANTALLA QUISPE GERMAN	Primero A	<input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="✖"/>
14738596	TICONA QUISPE FLOR MARGARITA	Primero A	<input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="✖"/>
14783019	TORREZ MAMANI LISBETH	Primero B	<input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="✖"/>

Mostrando 1 a 6 de 6 Registros

```

<div class="row">
  <div class=""><?php include 'menubar.php'; ?></div>
  <div class="content-wrapper">
    <section class="content-header">
      <h1>Estudiantes <small>Panel de control</small></h1>
      <ol class="breadcrumb">
        <li><a href="#"><i class="fa fa-dashboard"></i> Inicio</a></li>
        <li class="active">Estudiantes</li>
      </ol>
    </section>
    <section class="content">...
  </div>
</div>
  
```


Agregar Calificaciones

Publicar Calificaciones
✕

Elija el archivo Excel que contenga las calificaciones con el formato de celdas y filas que se requiere. Ver Ejemplo

- Seleccionar Paralelo -

Arrastre y suelte un archivo aquí o haga clic

SUBIR NOTAS

```

<div id="publicarcali" class="modal fade" role="dialog">
  <div class="modal-dialog">
    <!-- Modal content-->
    <div class="modal-content" style="font-size: 14px;">
      <div class="modal-header" style="background:#00c0ef;">
        <button type="button" class="close" data-dismiss="modal">&times;</button>
        <h4 class="modal-title" style="color:white">Publicar Calificaciones</h4>
      </div>
      <div class="modal-body" >...
    </div>
  </div>
</div>
  </div>
</div>
  
```

Listado de Paralelos

Admin EY
Administrador

ADMINISTRADOR

En Línea

TAREAS DEL ADMINISTRADOR

- Usuarios
- Profesores
- Estudiantes
- Calificaciones
- Paralelos
- Materias
- Documentos Colegio
- Documentos Asignatura
- Publicaciones

Copyright © 2020 C. Yunguyo B Fe y A.

Paralelos
Panel de control
Inicio > Paralelos

AGREGAR

Mostrar 10 Registros
Buscar:

ID	Nombre Paralelos	gestion	Acción
105	Primero A	2020	✎ ✖
106	Primero B	2020	✎ ✖
107	Primero C	2020	✎ ✖
108	Cuarto A	2020	✎ ✖
109	Quinto A	2020	✎ ✖
110	Quinto B	2020	✎ ✖
111	Sexto A	2020	✎ ✖

```

<div class="row">
  <div class=""><?php include 'menubar.php'; ?></div>
  <div class="content-wrapper ">
    <section class="content-header">
      <h1>Paralelos <small>Panel de control</small></h1>
      <ol class="breadcrumb">
        <li><a href="#"><i class="fa fa-dashboard"></i> Inicio</a></li>
        <li class="active">Paralelos</li>
      </ol>
    </section>
    <section class="content">
      <div>
        <a data-toggle="modal" class="btn btn-sm btn-verde" href="#publicarparalelo"><span class="fa fa-home"></span> Agregar</a>
      </div><br>
      <span id='paralelos'></span>
    </section>
  </div>
</div>

```

Registrar Nuevo Paralelo

The screenshot shows a modal dialog box with a blue header containing the title "Registrar Paralelos" and a close button (X). Below the header is a white content area with a dropdown menu that currently displays "- Seleccionar Paralelo -". At the bottom center of the modal is a green rounded button with the text "AGREGAR".

```

<div id="publicarparalelo" class="modal fade" role="dialog">
  <div class="modal-dialog">
    <!-- Modal content -->
    <div class="modal-content" style="font-size: 14px;">
      <div class="modal-header" style="background:#00c3ed;">
        <button type="button" class="close" data-dismiss="modal">&times;</button>
        <h4 class="modal-title" style="color:white">Registrar Paralelos</h4>
      </div>
      <div class="modal-body">
        <form method="POST" action="" enctype="multipart/form-data">
          <div class="form-group">
            <select class="form-control" name="paralelo" id="paralelo" required>...
          </select>
        </div>
        <center><input class="btn btn-verde" type="submit" value="Agregar" name="ppar"></center>
      </form>
    </div>
  </div>
</div>
</div>

```

Listado de Materias

ID	Materias	Profesor	Paralelos	Acciones
56	Química	Franz Mamani	Primer A	
57	Biología	Edmar Apaza	Primer A	
58	Matemática	Loel	Primer A	
59	Filosofía	Franz Aruquipa	Primer B	
60	Cívica	Loel	Sexto A	
61	Cívica	Loel	Cuarto A	

```

<div class="row">
  <div class=""><?php include 'menubar.php'; ?></div>
  <div class="content-wrapper">
    <section class="content-header">
      <h1>Materias <small>Panel de control</small></h1>
      <ol class="breadcrumb">
        <li><a href="#"><i class="fa fa-dashboard"></i> Inicio</a></li>
        <li class="active">Materias</li>
      </ol>
    </section>
    <section class="content">
      <span id="materias"></span>
    </section>
  </div>
</div>

```

Listado Documentos Asignatura

ID	Título	Materia	Paralelo	Publicado por	Fecha Pub.	Ver	Eliminar
1	El Poeta	Cívica	Sexto A	Loel	2020-06-25 13:51:10		
2	la geometria	Matemática	Primer A	Loel	2020-06-25 13:52:32		
3	La tricolor	Cívica	Cuarto A	Loel	2020-06-25 13:54:43		

Mostrando 1 a 3 de 3 Registros

◀ ANT 1 SIG ▶

```

<?php include 'navbar.php'; ?>
<div class="container-fluid">
  <div class="row">
    <div class=""><?php include 'menubar.php'; ?></div>
    <div class="content-wrapper">
      <section class="content-header">
        <h1>Documentos Asignatura <small>Panel de control</small></h1>
        <ol class="breadcrumb">
          <li><a href="#"><i class="fa fa-dashboard"></i> Inicio</a></li>
          <li class="active">Documentos Asignatura</li>
        </ol>
      </section>
      <section class="content">
        <span id="documentos"></span>
      </section>
    </div>
  </div>
</div>
</div>

```

Listado Publicaciones

The screenshot shows the 'Publicaciones' page in the Admin EY system. The page title is 'Publicaciones Panel de control'. The interface includes a sidebar with navigation options like 'Usuarios', 'Profesores', 'Estudiantes', etc. The main content area displays a table of publications with the following data:

Usuario	Descripción	Archivo	Fecha	Likes	Acción
Edwin Yujra Mayta	Prueba de publicacion de Imagens		2020-06-25 14:01:26	0	
Usuario Eliminado	paisaje para la pintura		2020-05-20 10:48:38	0	
Usuario Eliminado	mi rpimer video		2020-05-16 14:47:48	0	
Usuario Eliminado	bienvenida im		2020-05-11 20:58:15	0	

At the bottom of the table, it says 'Mostrando 1 a 4 de 4 Registros' and there are navigation buttons for '< ANT 1 SIG >'.

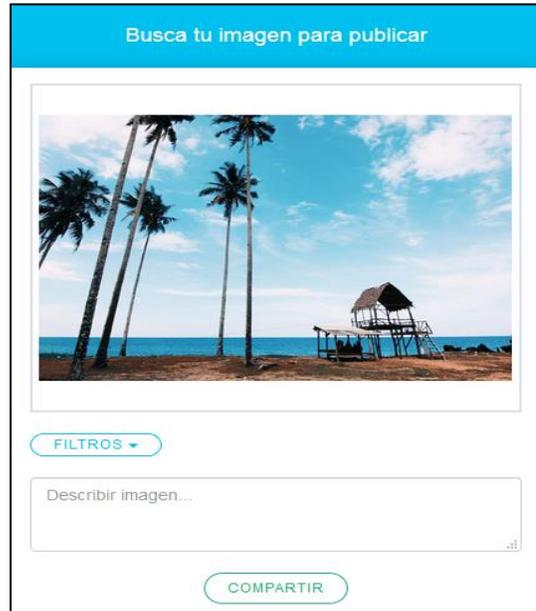
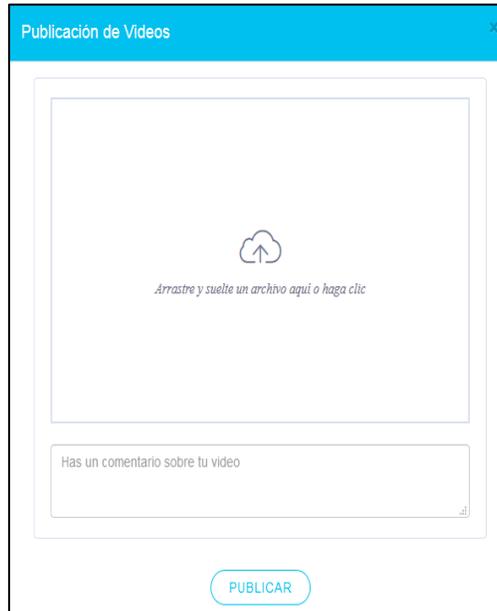
```

<?php include 'navbar.php'; ?>
<div class="container-fluid">
  <div class="row">
    <div class=""><?php include 'menubar.php'; ?></div>
    <div class="content-wrapper">
      <section class="content-header">
        <h1>Publicaciones <small>Panel de control</small></h1>
        <ol class="breadcrumb">
          <li><a href="#"><i class="fa fa-dashboard"></i> Inicio</a></li>
          <li class="active">Publicaciones</li>
        </ol>
      </section>
      <section class="content">
        <span id="publicaciones"></span>
      </section>
    </div>
  </div>
</div>
</div>

```

- **Módulos Para Usuarios**

Realizar Publicaciones Multimedia



```

<div class="col-md-4">
<div class="wow fadeInDown" data-wow-duration="2s" data-wow-delay="0.2s">
  <div class="panel-skin">
    <div class="panel-heading">
      <h4 class="title text-center"> Busca tu imagen para publicar</h4>
    </div>
    <div class="panel-body">
      <form action="" method="post" enctype="multipart/form-data">
        <div class="hl-icon">
          <div class="image-upload">
            <input id="file-input" type="file" name="file-input" hidden="" class="dropify" data-default-file="img/4.jpg" data-
          </div>
        </div>
        <br>
        <a href="#filtros" class="btn btn-xs btn-celeste" data-toggle="collapse">filtros <span class="caret"></span></a><br>
        <div class="collapse id=filtros">
          <div class="">
            <div style="">
              <div class="imgcheck">
                <label>
                  <input type="radio" name="filter" value="" onclick="capturar()">
                  
                </label>
              </div>
              <div class="imgcheck">
                <label>
                  <input type="radio" name="filter" value="reyes" onclick="capturar()">
                  
                </label>
              </div>
            </div>
          </div>
        </div>
      </form>
    </div>
  </div>
</div>

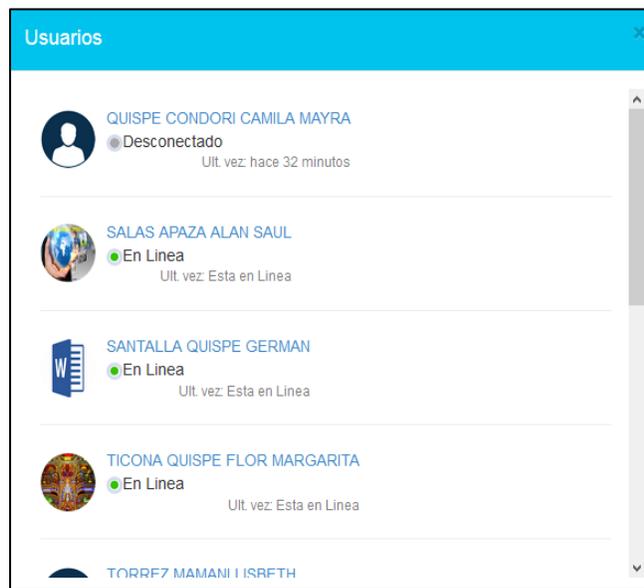
```

Sección de Contenidos



```
<div class="panel-skin">
  <div class="panel-heading">
    <h5>Espacio Académico</h5>
  </div>
  <div class="panel-body">
    <a class="nav-link btn btn-sm btn-celeste btn-block" data-toggle="collapse" aria-expanded="false" aria-controls="contenidos" href="#contenidos">
      <i class="fa fa-files-o menu-icon"></i>
      <span class="menu-title">Documentos Colegio</span> <span class="caret"></span>
    </a>
    <div class="collapse id="contenidos">
      <ul class="nav flex-column sub-menu">...
    </div>
  </div>
  <div class="panel-body">
    <a class="nav-link btn btn-sm btn-celeste btn-block" data-toggle="collapse" href="#page-layouts" aria-expanded="false" aria-controls="page-layouts">
      <i class="fa fa-book menu-icon"></i>
      <span class="menu-title">Contenidos Materia <span class="caret"></span></span>
      <i class="menu-arrow"></i>
    </a>
    <div class="collapse id="page-layouts">
      <ul class="nav flex-column sub-menu">...
    </div>
  </div>
</div>
```

Listar Usuarios

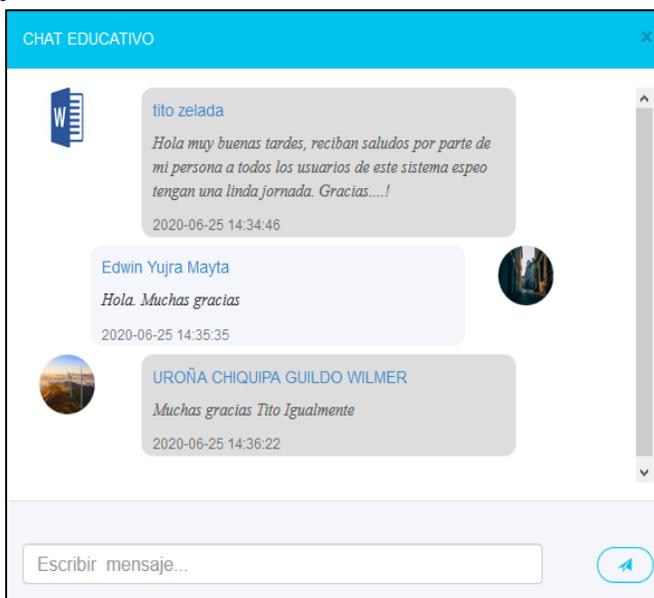


```

<div id="Usuarios" class="modal fade" role="dialog">
  <div class="modal-dialog">
    <!-- Modal content-->
    <div class="modal-content">
      <div class="modal-header" style="background:#00c3ed;">
        <button type="button" class="close" data-dismiss="modal">&times;</button>
        <h4 class="modal-title" style="color:white">Usuarios</h4>
      </div>
      <div class="modal-body" >
        <div class="wow fadeInDown" data-wow-duration="2s" data-wow-delay="0.2s">...
      </div>
    </div>
  </div>
</div>

```

Escribir Mensaje

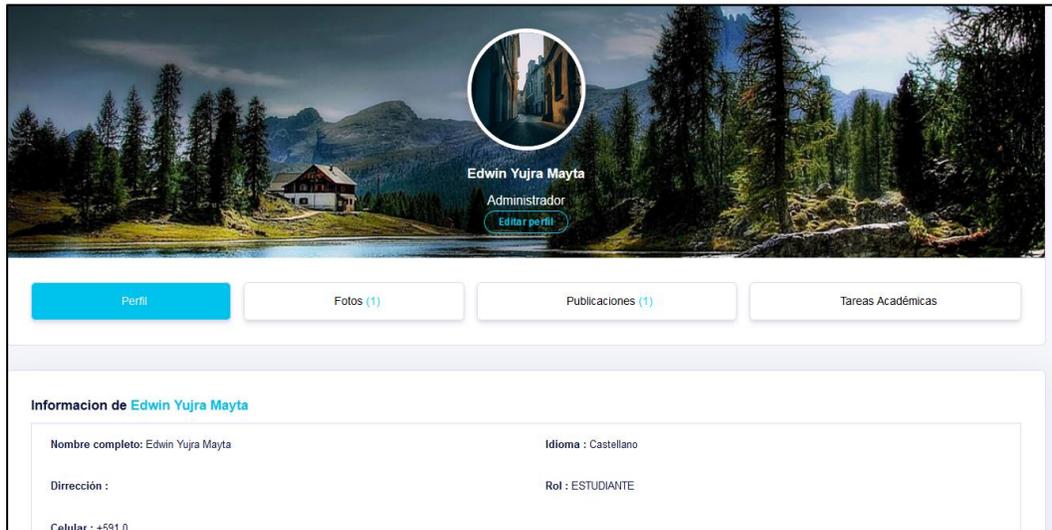


```

<div class="modal-content" style="font-size: 14px;">
  <div class="modal-header" style="background:#00c3ed;">
    <button type="button" class="close" data-dismiss="modal">&times;</button>
    <h5 class="modal-title" style="color:white">CHAT EDUCATIVO</h5>
  </div>
  <div class="modal-body" >
    <div class="wow fadeInDown" data-wow-duration="2s" data-wow-delay="0.2s">
      <div class="panel-skin">
        <div class="chat-box ">
          <div class="scrollbar" id="style-2">
            <span id="errors1"></span>
          </div>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>

```

Perfil de Usuario



The profile page for Edwin Yujra Mayta features a scenic background image of a mountain landscape. At the top center, there is a circular profile picture showing a narrow street. Below the picture, the name "Edwin Yujra Mayta" and the role "Administrador" are displayed, along with a button labeled "Editar perfil". Below this, there are four tabs: "Perfil" (active), "Fotos (1)", "Publicaciones (1)", and "Tareas Académicas". A section titled "Información de Edwin Yujra Mayta" contains a table with the following details:

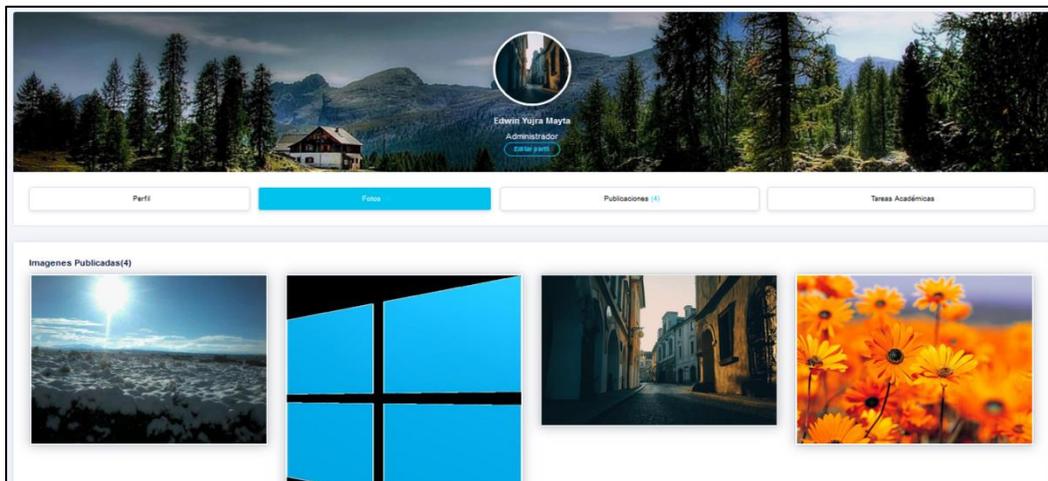
Nombre completo: Edwin Yujra Mayta	Idioma : Castellano
Dirrección :	Rol : ESTUDIANTE
Celular : +591 0	

```
<div class="tab-pane fade show active " id="tabs-icons-text-1" role="tabpanel" aria-label="Mensajes">
  <h3>Información de <span class="text-primary"><?php echo $rowA['nombre'] ?></span> </h3>
  <div class="table-responsive border " >
    <table class="table row table-borderless w-100 m-0 " >
      <tbody class="col-lg-6 p-0">
        <tr>
          <td><strong>Nombre completo: </strong><?php echo $rowA['nombre'] ?></td>
        </tr>
        <tr>
          <td><strong>Dirrección : </strong><?php echo $rowA['comunidad'] ?></td>
        </tr>
        <tr>
          <td><strong>Celular : </strong>+591 <?php echo $rowA['celular'] ?></td>
        </tr>
      </tbody>
      <tbody class="col-lg-6 p-0">
        <tr>
          <td><strong>Idioma :</strong> Castellano</td>
        </tr>
        <tr>
          <td><strong>Rol :</strong> <?php echo strtoupper($rowA['rol']) ?></td>
        </tr>
      </tbody>
    </table>
  </div>
  <strong>Biografía</strong>
  <p class="description"><?php echo $rowA['biografia'] ?></p>
</div>
```

Lista de Publicaciones



A user publication post by Edwin Yujra Mayta, dated 2020-06-26 07:56:46. The post features a landscape photograph of a field with a bright sun in the sky. Below the image, there are interaction options: "Me gusta" and "Comentarios 0".



```


### Imágenes Publicadas(4)


```

Lista de Calificaciones Estudiante

Administración de publicaciones

Calificaciones Documentos Contenidos

Imprimir calificaciones Imprimir Historial

Mostrar 10 Registros Buscar:

ESTUDIANTE	NOTA	ESTADO	TRIMESTRE	MATERIA	AÑO	PARALELO	FECHA
9241248	90	Aprobado	tercero	Matemática	2019	Tercero A	2020-06-20 13:42:24
9241248	51	Aprobado	Segundo	Matemática	2019	Tercero A	2020-06-20 13:42:19
9241248	20	Reprobado	PRIMERO	Matemática	2019	Tercero A	2020-06-20 13:42:06

```

$sqld="SELECT * FROM calificaciones WHERE ci_estudiante='".$rowA['ci']."' ORDER BY id_nota DESC";
$resultnD=mysqli_query($con,$sqld);
if($rowcount=mysqli_num_rows($resultnD)!=0){
}>
<a href="generarpdf.php" title="click para imprimir su Boleta de Calificaciones" class="btn-sm btn btn-celeste pull-right">Imprimir cali
<a href="generarpdfhistorial.php" title="click para imprimir su Historial de Calificaciones" class="btn-sm btn btn-verde pull-right">Imp
<div class=" table-responsive">
<table id="example2" class=" table bg-white table-bordered table-hover table_condensed">
<thead>
<tr class='bg-info' style="color:white;">...
</tr>
</thead>
<tbody>
<?php
while ($registr = mysqli_fetch_array($resultnD)) {
}>
<tr align="center">
<td><?php echo $registr['ci_estudiante']; ></td>
<td><?php echo $registr['notas'];></td>
<td><?php echo $registr['estado'];></td>
<td><?php echo $registr['trimestre'];></td>
<td><?php echo $registr['materia'];></td>
<td><?php echo $registr['gestion'];></td>
<td><?php echo $registr['paralelo'];></td>
<td><?php echo $registr['fech_pub'];></td>
</tr>
<?php }>
</tbody>
</table>

```

Lista de Calificaciones Profesor

Perfil
Fotos (0)
Publicaciones (0)
Tareas Académicas

Administración de publicaciones

Calificaciones
Documentos
Contenidos

+ Agregar
Imprimir -

Mostrar 10 Registros
Buscar:

ESTUDIANTE	NOTA	ESTADO	TRIMESTRE	MATERIA	AÑO	PARALELO	FECHA	ACCIÓN
9215700	100	Aprobado	tercero	Matemática	2020	Primero A	2020-06-25 12:51:06	Editar - Eliminar
9215700	20	Reprobado	Segundo	Matemática	2020	Primero A	2020-06-25 12:51:06	Editar - Eliminar
9215700	20	Reprobado	PRIMERO	Matemática	2020	Primero A	2020-06-25 12:51:05	Editar - Eliminar

```

<table id="example1" class=" table bg-white table-bordered table-hover table_condensed">
  <thead>
    <tr style="color:white;" align="center" class='bg-info'>
      <th>Estudiante</th>
      <th>Nota</th>
      <th>Estado</th>
      <th>Trimestre</th>
      <th>materia</th>
      <th>Año</th>
      <th>Paralelo</th>
      <th>fecha</th>
      <th>Acción</th>
    </tr>
  </thead>
  <tbody>
    <?php
    while ($foundk = mysqli_fetch_array($resultnL)) {
    >>
      <tr align="center">
        <td><?php echo $foundk['ci_estudiante']; ?></td>
        <td><?php echo $foundk['notas']; ?></td>
        <td><?php echo $foundk['estado']; ?></td>
        <td><?php echo $foundk['trimestre']; ?></td>
        <td><?php echo $foundk['materia']; ?></td>
        <td><?php echo $foundk['gestion']; ?></td>
        <td><?php echo $foundk['paralelo']; ?></td>
        <td><?php echo $foundk['fech_pub']; ?></td>
        <td>...
        </td>
      </tr>
    <?php }?>
  </tbody>
</table>

```

Lista de Documentos

Calificaciones Documentos **Contenidos**

[+ Agregar](#)

Mostrar 10 Registros

TITULO	DESCRIPCIÓN	NOMBRE ARCHIVO	PUBLICADO POR	FECHA	OPERACIONES
SEC	Primera prueba de documento	La comunicación de la vida.pdf	tito zelada	2020-06-26 17:21:40	Leer Descargar
SEC	Primera prueba de documento	La comunicación de la vida.pdf	tito zelada	2020-06-26 08:11:50	Leer Descargar

```

<div class=" table-responsive">
<table id="example2" class=" table bg-white table-bordered table-hover table_condensed">
  <thead>
    <tr class='bg-info' style="color:white;">
      <th>Titulo</th>
      <th>Descripción</th>
      <th>Nombre Archivo</th>
      <th>Publicado por</th>
      <th>Fecha</th>
      <th>Operaciones</th>
    </tr>
  </thead>
  <tbody>
    <?php
    while ($registr = mysqli_fetch_array($resultnD)) {
    ?>
      <tr align="center">
        <td><?php echo $registr['titulo']; ?></td>
        <td><?php echo $registr['descripcion']; ?></td>
        <td><?php echo $registr['nombre_archivo']; ?></td>
        <td><?php echo $registr['publicado_por']; ?></td>
        <td><?php echo $registr['fecha_pub']; ?></td>
        <td align="center" colspan="5">
          <?php if($_SESSION['rol']=="profesor"AND $registr['publicado_por']==$us){ ?>
            <?php echo"<a title='Editar Archivo'data-id=".$registr['id_documento']." class=' btn btn-sm EditarD' style='background:#00c<
          </td>
          <?php }else{?>
            <td width="7%"><a title="Click Para abrir el archivo" class="btn btn-sm" style="background:orange;color:white;" href="lectura_
          <?php } ?>
        </td>
      </tr>
    <?php } ?>
  </tbody>
</table>
</div>

```

4. MÉTRICAS DE CALIDAD, ESTIMACIÓN DE COSTO Y SEGURIDAD

4.1. Métricas de Calidad de software

Para realizar la medición de la calidad del software se aplica la norma ISO 9126, esta norma es un estándar internacional para la evaluación del software.

4.1.1. Estándar ISO/IEC 9126

4.1.1.1. Funcionalidad

La funcionalidad de un software se mide según la complejidad del mismo. Para la funcionalidad o medición del sistema, las características que interfieren son los siguientes:

- **Número de Entradas de Usuario**

Las entradas son todas las interfaces donde el usuario puede insertar datos externos al sistema, la siguiente tabla muestra las interfaces que se tomaron en cuenta en el proyecto

Tabla 4.1

Entradas de Usuario

Entradas	Cantidad
Interface de acceso al sistema	2
Registro de usuarios y roles	1
Agregar materias	1
Agregar Paralelos	1
Registro de Profesores	1
Registro de Estudiantes	1
Agregar Calificaciones	2
Agregar Documentos	2
Agregar Publicaciones	2
Agregar Imágenes	2
Total	15

Fuente: Elaboración Propia

- **Número de Salidas de Usuario**

Los números de salidas, son aquellas interfaces que muestran información de acuerdo a las peticiones que hace el usuario, la siguiente tabla detalla los reportes como número de salida.

Tabla 4.2

Salidas de Usuario

Salidas	Cantidad
Reporte de calificaciones	3
Reporte de historial de Profesores	1
Reporte de Profesores Asignadas	2
Reporte Historial de Estudiantes	1
Reporte de Estudiantes Inscritos	3
Reporte de Historial de Calificaciones	3
Reporte de Calificaciones	3
Total	16

Fuente: Elaboración Propia

- **Número de Peticiones**

El número de peticiones que solicita el usuario son para realizar modificaciones en algunos de los datos.

Tabla 4.3

Peticiones de Usuario

Peticiones	Cantidad
Lista de Usuario	2
Lista de Profesores	2
Lista de Estudiantes	2
Lista de Calificaciones	2
Lista de Paralelos	1
Lista de Materias	2
Lista de Documentos	2

Lista de Publicaciones	2
Lista de Mensajes	1
Total	16

Fuente: Elaboración Propia

- **Numero de Archivos**

En este punto, realizamos el conteo de las tablas de la base de datos y se tiene lo siguiente:

Tabla 4.4

Numero de Archivos

Numero de Archivos	Cantidad
Numero de Tablas	15
Total	15

Fuente: Elaboración Propia

- **Punto Función**

Para calcular el punto función se usa la siguiente formula.

$$PF = CuentaTotal * (X + Min(y) * \sum Fi)$$

Donde:

PF = Medida de Funcionalidad.

Cuenta Total = Es la suma de número de peticiones, numero de archivos, numero de interfaces externas.

X = Confiabilidad del proyecto, varia de 1% a 100%, con una confiabilidad es de 0.65.

Min (Y) = Error mínimo aceptable al de la complejidad, con un margen de error igual a 0.01.

F_i = Son los valores de ajustes de complejidad, donde i=1 a i=14.

Para el presente proyecto se toma en cuenta el factor de ponderación simple al tratarse de un sistema que no es muy compleja.

Tabla 4.5
Factor de Ponderación para la Funcionalidad.

Parámetros de Medición	Factor de Ponderación		
	Cuenta	Factor	Total
Número de Entradas de Usuario	15	4	60
Número de salidas de Usuario	16	5	80
Número de Peticiones de Usuario	16	4	64
Numero de Archivos o Tabla	15	10	150
Numero de Interfaces Externas	0		0
Total			354

Fuente: Elaboración Propia

A continuación se muestra las tablas de complejidad, los puntos de función según el factor de ajuste, se asigna pesos de acuerdo a un rango de 0 a 5.

Tabla 4.6
Pesos de Punto Función

Factor	Valor
Sin Importancia	0
Incidencia	1
Moderado	2
Medio	3
Significativo	4
Esencial	5

Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente tabla se muestran con los ajustes de complejidad con sus respectivos pesos.

Tabla 4.7

Factores de Evaluación

Factor	Peso
¿Requiere el sistema copia de seguridad y de recuperación fiable?	4
¿Se requiere comunicación de datos?	3
¿Existen funciones de procesos distribuidos?	3
¿Es crítico el rendimiento?	1
¿Se ejecuta el sistema en un entorno operativo existente y fuertemente utilizado?	4
¿Requiere el sistema entrada de datos interactiva?	4
¿Requiere la entrada de datos interactiva que las transacciones de entrada se lleven a cabo sobre múltiples pantallas u operaciones?	2
¿Se actualizan los archivos maestros de forma interactiva?	3
¿Son complejos las entradas, las salidas, los archivos o peticiones?	3
¿Es complejo el procesamiento interno?	3
¿Se ha utilizado el código para ser reutilizable?	3
¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación?	4
¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones en diferentes organizaciones?	4
¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizada por el usuario?	4
$\sum Fi$	45

Fuente: Elaboración Propia

Usando los resultados obtenidos y reemplazando en la siguiente ecuación tenemos:

$$PF = Cuenta\ Total * (0,65 + 0,01 * \sum Fi)$$

$$PF = 354 * (0,65 + 0,01 * 45)$$

$$PF = 389.4$$

Tabla 4.8

Escala de Punto Función

Escala	Observación
PF>300	Optimo
200<PF<300	Bueno
100<PF<200	Suficiente
PF<100	Deficiente

Fuente: Pressman, 2002

Después de reemplazar en la formula, la obtención de resultado y observando la tabla 4.8; el sistema tiene una funcionalidad optima ya que los puntos de función encontrados es de 389.4.

Considerando el máximo ajuste de la complejidad $\sum Fi = 70$ calculamos al 100% el nivel de confianza de siguiente forma.

$$PFmax = Cuenta\ Total * (0,65 + 0,01 * \sum Fi)$$

$$PFmax = 354 * (0,65 + 0,01 * \sum 70)$$

$$PFmax = 354 * 1.35$$

$$PFmax = 477.9$$

Con los resultados obtenidos, podemos ya calcular la funcionalidad del sistema como se ve a continuación.

$$Funcionalidad = PF/PFmax$$

$$Funcionalidad = \frac{389.4}{477.9}$$

$$Funcionalidad = 0.814 * 100 = 81.4\%$$

Interpretación

Luego de hacer los cálculos en cuanto a la funcionalidad del sistema se puede interpretar que el sistema tiene un porcentaje de 81.4% en funcionar sin riesgo a fallar con operatividad constante y con un porcentaje de 18.6% de colapso del sistema.

4.1.1.2. Confiabilidad

La confiabilidad, también conocida como el cálculo de la probabilidad de operación libre de fallos del sistema.

Donde se fijan lo siguiente:

$P(T \leq t) = Ft$ Probabilidad de fallas.

$P(T \leq t) = 1 - Ft$ Para poder calcular la confiabilidad del sistema se toma en cuenta el periodo de tiempo en el que se ejecuta para obtener muestras.

$$F(t) = f * e^{-u/10*t}$$

Donde:

f = Es la funcionalidad del sistema.

u = Es la probabilidad de error que puede tener el sistema.

t = Tiempo que dura una gestión en el sistema.

En el caso nuestro se consideramos 20 días como tiempo de prueba, también que en cada 10 ejecuciones se haga presente una falla. Reemplazando estos datos en la formula tenemos lo siguiente:

$$F(t) = f * e^{-u/10*t}$$

$$F(t) = 0.814 * e^{-1/10*20}$$

$$F(t) = 0.110 * 100 = 11.01\%$$

Reemplazando en la fórmula de probabilidades tenemos lo siguiente

$$P(T \leq t) = F(t) \rightarrow P(T \leq t) = 0.110 = 11.01\%$$

$$P(T \leq t) = 1 - F(t) \rightarrow P(T \leq t) = 1 - 0.110 = 11.01\%$$

$$P(T \leq t) = 0.89 = 89\%$$

Interpretando los datos podemos decir que la confiabilidad es de 89% en promedio de 20 días como tiempo de prueba.

4.1.1.3. Usabilidad

Para determinar la usabilidad del sistema se utiliza la siguiente ecuación.

$$FU = \left[\left(\sum Xi/n \right) * 100 \right]$$

Donde:

Xi=Es la sumatoria de valores.

n=Es el n° de preguntas, para poder considerar su valor se debe responder con los siguientes valores que se detallan a continuación.

Tabla 4.9

Valoración de Preguntas de Usabilidad

Escala	Valor
Muy Bueno	5
Bueno	4
Regular	3
Malo	2
Pésimo	1

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4.10

Preguntas para determinar la Usabilidad

N°	Preguntas	Si	No	Evaluación
1	¿Puede utilizar con fiabilidad el sistema?	5	0	1
2	¿Puede controlar operaciones que el sistema solicite?	4	1	0.8
3	¿El sistema permitió la retroalimentación de información?	4	1	0.8

4	¿El sistema cuenta con interfaz gráfica agradable a la vista?	5	0	1
5	¿La respuesta del sistema es satisfactoria?	5	0	1
6	¿Le parecen complicadas las funciones del sistema?	2	3	0.6
7	¿Los resultados que proporciona el sistema facilitan el trabajo?	5	0	1
8	¿Durante el uso del sistema se produjo errores?	1	4	0.2
Total				6.4

Fuente: Elaboración Propia

Reemplazando en la fórmula de usabilidad tenemos lo siguiente:

$$FU = \left[\left(\sum Xi/n \right) * 100 \right]$$

$$FU = \left[\left(\sum 6.4/8 \right) * 100 \right]$$

$$FU = 80\%$$

Después del cálculo de usabilidad se interpreta que existe un 80% de comprensión o entendimiento de los usuarios con respecto a la capacidad del sistema

4.1.1.4.Mantenibilidad

Este punto se desarrolla para mejorar el sistema en respuesta a los nuevos requerimientos y necesidades que la Unidad Educativa Yunguyo B Fe y Alegría manifieste.

Para determinar el Índice de Madurez del software se hace el uso de la siguiente formula.

$$IMS = \frac{[Mt - (Fa + Fc + Fd)]}{Mt}$$

Tabla 4.11
Valores para hallar la Mantenibilidad

Descripción	Valor
Mt=Numero de módulos de la versión actual	7
Fc= número de módulos en la versión actual que se han modificado	1
Fa = Numero de módulos en la versión actual que se han añadido	1
Fd = Numero de módulos de la anterior versión que se han borrado en la versión actual	0

Fuente: Elaboración Propia

Reemplazando a la formula tenemos lo siguiente:

$$IMS = \frac{[Mt - (Fa + Fc + Fd)]}{Mt}$$

$$IMS = \frac{[7 - (1 + 1 + 0)]}{7}$$

$$IMS = 0.71 * 100 = 71\%$$

Interpretación

El sistema tiene un índice de estabilidad de un porcentaje de 71% para hacer el mantenimiento y un 29% es el margen de error.

4.1.1.5.Portabilidad

El presente proyecto por ser un sistema web, la portabilidad del software se enfoca en tres aspectos fundamentales, tales como Hardware del servidor, sistema operativo y software del servidor. Por tal caso el sistema es portable en sus diferentes entornos tanto en hardware y software.

4.2. Estimación de costos

Para la estimación de costos de desarrollo de software existen muchos métodos que se encargan de establecer una relación matemática entre el esfuerzo que se usó y el tiempo desarrollo del sistema.

4.2.1 Método de estimación COCOMO II

Para la estimación de costos del sistema ha sido desarrollado bajo las KLDC (Kilo-Líneas de Código) las que detallamos lo siguiente:

En el proyecto se implementó con 16349 líneas de código hechas en el lenguaje de programación PHP.

Calculamos:

$$LDC=16349$$

$$KLDC = LDC/1000$$

$$KLDC = \frac{16349}{1000}$$

$$KLDC = 16.349 \text{ KLDC}$$

Por lo que la evaluación del sistema ha sido considerada bajo las 16,349 KLDC

En la siguiente tabla se detallan los coeficientes que se usaran son lo siguiente.

Tabla 4.12

Coefficientes de COCOMO II

Proyecto de Software	a	B	C	D
Orgánico	2,4	1,05	2,5	0,38
Semi-acoplado	3,0	1,12	2,5	0,35
Empotrado	3,6	1,20	2,5	0,32

Fuente: Pressman, 2002

Para encontrar la variable FAE, esto se obtiene mediante la multiplicación de los valores evaluados en los diferentes 15 conductores de costo de la siguiente tabla:

Tabla 4.13

Calculo de Atributos FAE

Atributos	Valor					
	Muy Bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy Alto	Extra Alto
Atributos del software						
Fiabilidad	0,75	0,88	1,00	1,15	1,40	
Tamaño de la base de datos		0,94	1,00	1,08	1,16	

Complejidad	0,70	0,85	1,00	1,15	1,30	1,65
Atributos del Software						
Restricciones de tiempo de ejecución			1,00	1,11	1,30	1,66
Restricciones del almacenamiento principal			1,00	1,06	1,21	1,56
Volatilidad de máquina virtual		0,87	1,00	1,15	1,30	
Tiempo de respuesta		0,87	1,00	1,07	1,15	
Atributos de personal						
Capacidad de análisis	1,46	1,19	1,00	0,86	0,71	
Experiencia en la aplicación	1,29	1,13	1,00	0,91	0,82	
Capacidad de los programadores	1,42	1,17	1,00	0,86	0,70	
Experiencia en la máquina virtual	1,21	1,10	1,00	0,90		
Experiencia en el lenguaje	1,14	1,07	1,00	0,95		
Atributos del proyecto						
Técnicas actualizadas de programación	1,24	1,10	1,00	0,91	0,82	
Utilización de herramientas de software	1,24	1,10	1,00	0,91	0,83	
Restricciones de tiempo de desarrollo	1,22	1,08	1,00	1,04	1,10	
Total : 0.74231019						

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 4.14
Ecuaciones de COCOMO II

Variable	Ecuación	Tipo/Unidad
Esfuerzo requerido por el proyecto	$E = a(KLCD)^B$	Personas/mes
Tiempo requerido por el proyecto	$T = c(E)^d$	Meses
Número de personas requeridas para el proyecto	$NP = \frac{E}{T}$	Personas
Costo total	$CT = NP * T * Sueldo\ mes$	\$us

Fuente: COCOMO II.0

Reemplazando los datos en las formulas de la tabla anterior de COCOMO II así también los coeficientes de este modelo; se eligió la primera fila de los coeficientes de tipo orgánico, ya que es el más apropiado porque el número de líneas de código no es mayor a 50 KLDC.

Calculo del esfuerzo del desarrollo:

$$E = a * (KLCD)^b * FAE$$
$$E = 2.4(16.349)^{1.05} * 0.74231019$$
$$E = 33.49 \text{ Personas/mes}$$

Calculo Tiempo de Desarrollo:

$$T = c(E)^d$$
$$T = 2.5 * (33.49)^{0.38}$$
$$T = 9.49 \text{ Equivalente a 9 meses}$$

Personal Promedio:

$$NP = E/T$$
$$NP = 33.49/9.49$$
$$NP = 3.53 \text{ Equivalente a 4 personas}$$

Costo Total:

$$CT = NP * T * Sueldo \text{ Mes}$$
$$CT = 4 * 9 * 500$$
$$CT = 18\ 000 \text{ \$us.}$$

Interpretación:

Por lo tanto, resumiendo todos los cálculos, se requieren 4 personas, un trabajo estimado de 9 meses; por un costo total de 18 000 \$us.

4.3. Seguridad Informática con estándar ISO/IEC 27000

Esta norma en cuestión es presentar un recogimiento general sobre el sistema de gestión de seguridad de la información y mostrar a los lectores sobre términos técnicos utilizados durante el proceso de estandarización.

4.3.1. Seguridad Lógica

La seguridad lógica tiene procedimientos que resguarden el acceso a los datos y solo se permita acceder a las personas autorizadas, entonces se debe:

- Los usuarios deberán cambiar las contraseñas periódicamente 1 vez al mes.
- El administrador del sistema deberá cambiar la contraseña periódicamente.
- Los respaldos de la base de datos del sistema se deberá realizar periódicamente como las calificaciones, contenidos, etc.

4.3.2 Seguridad Física

- Se recomienda los back-up o las copias que sean almacenadas en distintos lugares
- Los back-up de la base de datos deberán ser protegidas en áreas seguras
- Ante desastres: la ubicación geográfica de las oficinas de la unidad educativa se encuentran en un área privada separada de artefactos y objetos donde es muy poco la probabilidad de que se provoquen incendios, inundaciones que puedan dañar a las documentaciones.

5. Pruebas y Resultados

En este capítulo se comentan las pruebas hechas al sistema que validan a este proyecto como resultado al problema definido en el capítulo 1, y finalmente se comentan los resultados de este proyecto.

Para poder notar los cambios que ocurrieron con la implementación del sistema académico y administrativa para la Unidad Educativa Yunguyo B Fe y Alegría, se entrevistó directamente con el director de la Unidad Educativa y administración del sistema sobre el manejo de los registros, listas y documentos muy importantes, etc. por ello se observaron las diferencias que existe entre antes y ahora con el sistema

5.1. Registro de la Información de la Dirección

Los registros de la información por parte de la dirección de la Unidad Educativa se registraban en folders y empastados, lo que dificultaba fue la búsqueda de la información ya que se demoraba mucho, hasta en otros casos pérdida de los mismos. En la siguiente tabla se muestran las diferencias que se encontraron:

Tabla 5.1

Pruebas y resultados de registro de la Información de la dirección.

Sin contar con el sistema	Con el sistema
Los registros se guardaban en folders y empastados, aquellos datos se perdían por medio de algunos datos registrados, lo que resulta demoroso en la búsqueda.	Los registros y listas de la información se encuentran en el sistema, donde pueden ser administradas por parte de la unidad educativa, incluidos la búsqueda de registros con más facilidad y eficiente.
La publicación de la información se hacían manualmente lo que generaba el desperdicio de hojas, además cada información se demoraba mucho en llegar a las personas ya sean para profesores, estudiantes u otros.	La publicación de la información se realiza mediante el sistema, donde puede ser visto en cualquier lugar y hora, donde puede ser administrada por la unidad educativa.

Las inscripciones de los estudiantes y asignación de profesores se hacían manualmente.

El proceso de inscripción de estudiantes y profesores se hace mediante el sistema con eficacia y rapidez.

La

Fuente: Elaboración Propia.

5.2. Emisión de la información Profesores

La emisión de la información por parte de los profesores de la Unidad Educativa se los hacían mediante hojas impresas y copias, lo que dificultaba fue la entrega de la información ya que se demoraba mucho y gasto de dinero. En la siguiente tabla se muestran las diferencias encontradas:

Tabla 5.2

Pruebas y resultados de emisión de la información Profesores.

Sin contar con el sistema	Con el sistema
El profesor hacía la entrega de los materiales de avances académicos a los estudiantes mediante hojas impresas y/o copias	Cada profesor tiene asignado un paralelo en donde puede hacer envío de material de avance en poco tiempo y desde cualquier lugar
El registro y entrega de las calificaciones se realizaban manualmente, y con la presencia del estudiante.	Con el sistema, el registro y entrega de las calificaciones es digitalizada y disponible los 365 días del año y a cualquier hora.

Fuente: Elaboración Propia.

5.3. Recepción de la información Estudiantes

La recepción de la información ya sea calificaciones, comunicados o tareas enviada por parte de los profesores y el paralelo que le corresponde al estudiante de la Unidad Educativa se los hacían mediante hojas impresas, lo que generaba el gasto de dinero, en otros casos hasta pérdida de los mismos. En la siguiente tabla se muestran las diferencias encontradas:

Tabla 5.3

Pruebas y resultados de recepción de la Información Estudiantes.

Sin contar con el sistema	Con el sistema
La recepción de tareas y contenidos de avance se realizaba mediante copias en hojas.	.Todos los contenidos son digitalizadas, donde cada estudiante puede leer y descargar desde cualquier lugar en el paralelo que está inscrita.
La entrega de calificaciones por parte de los profesores a sus estudiantes se hacía en hojas impresas y presenciales generando pérdida de tiempo y gasto de dinero en imprimir las calificaciones.	Las calificaciones de los estudiantes se visualizan y puede ser descargada desde cualquier lugar y hora sin la necesidad de preguntar personalmente.

Fuente: Elaboración Propia.

5.4.Recepción de la información Padres de Familia

La recepción de la información ya sean, comunicados, citaciones y eventos, enviada por parte de los miembros de la unidad educativa se realizaba mediante el plasmado en hojas y pegadas fuera de las instalaciones del colegio. En la siguiente tabla se muestran las diferencias encontradas en cuanto a la recepción de la información por parte de padre o madre de familia:

Tabla 5.4

Pruebas y resultados de recepción de la información Padres de familia.

Sin contar con el sistema	Con el sistema
Los comunicados, citaciones y actos de eventos se realizaban mediante el pegado de hojas impresas fuera de las instalaciones de la Unidad Educativa donde todos pueden ver.	Todo evento, citación o comunicado se realiza mediante el sistema donde solo puede ser visto por los usuarios,

Fuente: Elaboración Propia.

6. Conclusiones y Recomendaciones

En este capítulo se realiza un análisis completo acerca de resultados obtenidos con el desarrollo e implementación del “sistema académico y administrativa para la unidad educativa yunguyo b fe y alegría” caso: Unidad Educativa Yunguyo B Fe y Alegría donde se dará las conclusiones y recomendaciones.

6.1.Conclusiones

Una vez finalizado con el desarrollo del sistema, se ha logrado alcanzar con el objetivo principal planteado bajo los requerimientos de la Unidad Educativa.

Se ha realizado un análisis del funcionamiento del sistema en la Unidad Educativa, que bien el proceso de registros y envío de información era semiautomático por parte de los profesores y el plantel administrativo, con el presente proyecto de grado se logró efectuar un control y centralización de la información dentro la Unidad Educativa Yunguyo B Fe y Alegría.

- El sistema proporciona información oportuna según a las peticiones que realiza cada estudiante o profesor.
- Se tiene una adecuada administración y acceso a la información dentro de la unidad educativa.

Finalmente se concluye que en desarrollo del sistema se cumplieron todos los objetivos, por lo que es un aporte muy importante en cuanto a la tecnología, ya que se redujo el tiempo en que cada información llegaba a cada uno de los profesores, estudiantes, padres de familia.

6.2.Recomendaciones

Después de haberse implementado el sistema durante el periodo de pruebas, viendo que el sistema está desarrollado para ser administrada y gestionada por la unidad educativa y sus estudiantes de la Unidad Educativa Yunguyo B Fe y Alegría, estas son las recomendaciones que se deben tomar en cuenta:

- Debe haber una persona encargada de su administración y gestión, esto para el mejor control de la información del sistema.

- Para el resguardo y seguridad de la información, el administrador debe realizar copias de seguridad periódicamente en la base de datos.

Bibliografía

Disponibles en:

Fredy Mendez C. (20129) *sistema de gestión académica para la unidad educativa Manuel Guerrero*. Recuperado de: <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/2697>

Leunor E, C. (20123) *análisis , dedesarrollo e implementación de un sistema para la gestion academica y administrativade la unidad educativa salesiana santa maria mazarrello*. Recuperado de: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/4527>.

Luis Galiano noviembre (2012) *Métodos de entrevista y observación*. Recuperado de: <http://elproyectodeluisgaliano.blogspot.com/>

Luis G. (2012).modelos uml. Recuperado de: <http://elproyectodeluisgaliano.blogspot.com/2012/11/metodologia-uwe-aplicada-mi-solucion.html>

Manuel, R. d. (2017). *Investigación de campo*. Recuperado de: <https://www.recursosdeautoayuda.com/investigacion-de-campo/>

Ionos (2019) *Lenguaje de programación PHP7*. Recuperado de: <https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/caracteristicas-y-ventajas-de-php7/>

Damián Pérez V., (2007). *Lenguaje de programación JavaScript*. Recuperado de: <http://www.maestrosdelweb.com/que-es-javascript/>

Bill H.,(2018) bootstrap como un framework. Recuperado de: <https://www.axarnet.es/blog/bootstrap/> (Recuperado el 8 de noviembre de 2019).

Gustavo B., 2019 *Base de datos MySQL*. Recuperado de:
<https://www.espestudio.com/noticias/que-es-mysql>

Adriana, T. (2017) *Métrica de calidad de software ISO/IEC 9126*. Recuperado de;
<https://interpolados.wordpress.com/2017/01/21/norma-isoiec-9126-calidad-del-producto-de-software/>

Fernando P. (2016) *Sistemas de Calidad*. Recuperado de:
<https://sites.google.com/site/sistemasdecalidadenti/iso-iec-9126>

Patricio J.(2017) *Datos en Informática*. Recuperado de: <https://concepto.de/dato-en-informatica>

Mónica, P., (2015) *Definición de Sistematización*
<https://www.definicionabc.com/general/sistematizacion.php>

Cecilia B. (2010) *Definición de sistematización*. Recuperado de:
<https://www.definicionabc.com/general/sistematizacion.php>

Julián, P, Ana, G (2019) *Definición de Optimización*. Recuperado de:
<https://definicion.de/optimizacion/>

Libro Ingeniera de software de Roger Pressman 7ma edición

Andrés, F. (2017) *Concepto de metodología uwe*. Recuperado de:
<https://view.genial.ly/5a0bbf8021cf372478d5b94e/interactive-content-metodologia-uwe>

Ludwing M., (2016) Modelos de la Metodología UWE Recuperado de:
<https://uwe.pst.ifi.lmu.de/teachingTutorialSpanish.html>

Norma de Evaluación ISO/IEC 9126 Norma de evaluación
https://www.academia.edu/15457825/M%C3%A9tricas_de_Calidad_de_Software

Juan J. (2019) Que es CC3. Recuperado de: <https://openwebinars.net/blog/que-es-css3/>

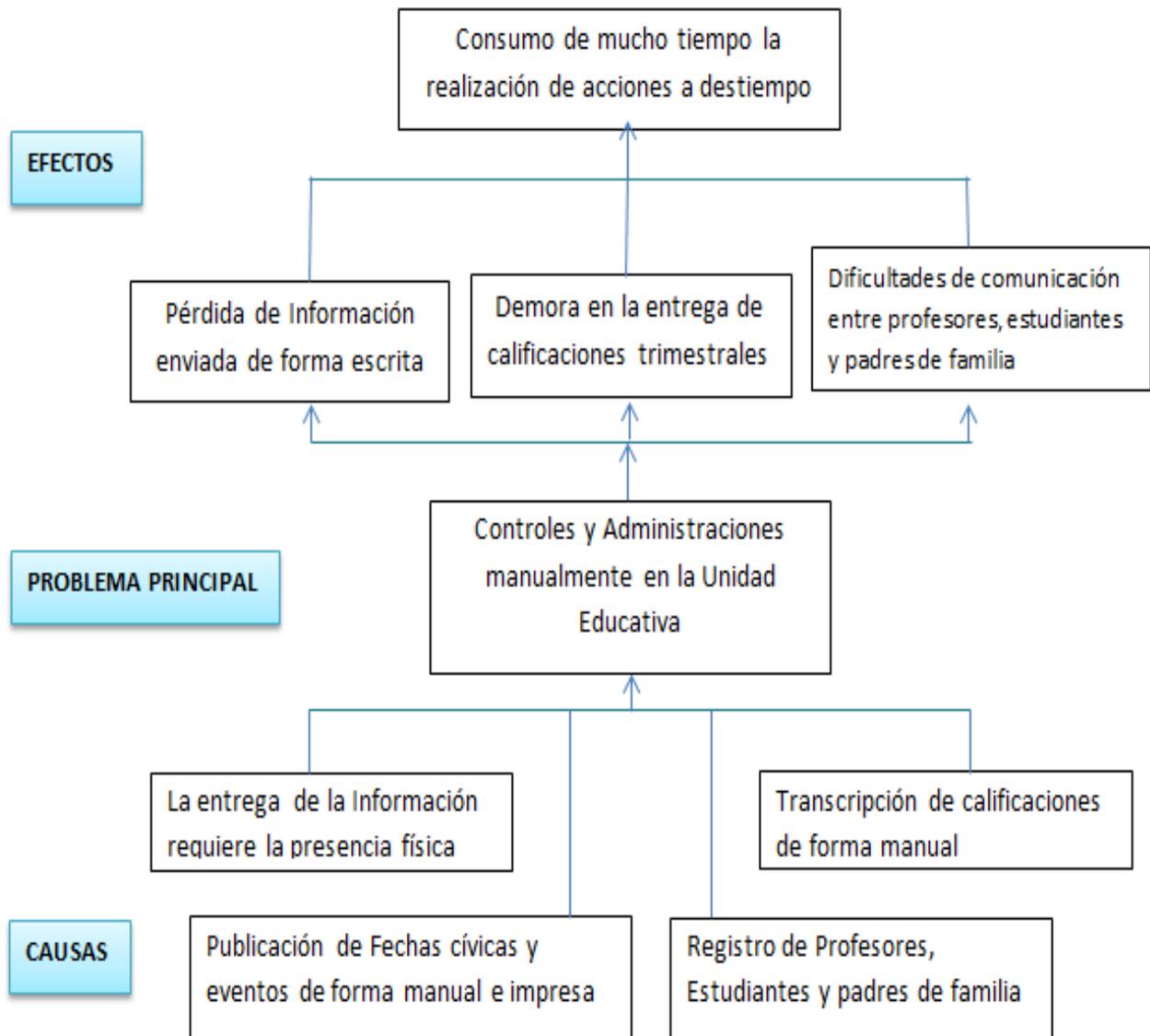
Gustavo B, (2019) que es Mysql. Recuperado de: <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-mysql/>

Gustavo B, (2019) que es Apache. Recuperado de: <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-apache/>

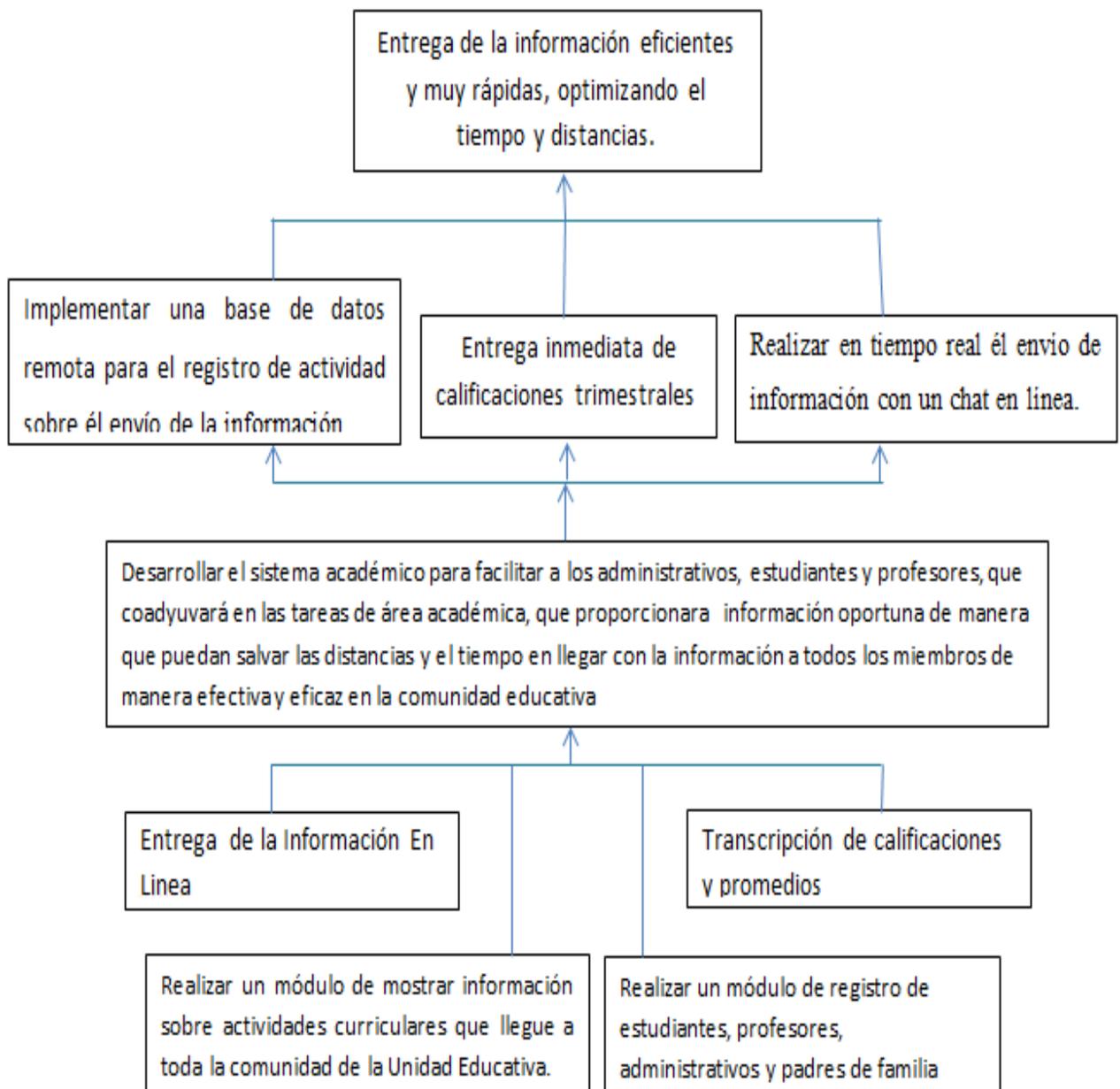
PHP Recuperado de: <https://www.php.net/manual/es/intro-whatcando.php>

Bootstrap recuperado de: <https://getbootstrap.com/>

Árbol de Problemas



Árbol de Objetivos



AVAL DE CONFORMIDAD TUTOR ESPECIALISTA

El Alto, 12 de Julio de 2020

Señor:

Ing. Enrique Flores Baltazar

TUTOR METODOLOGICO TALLER II

Presente.-

Ref. Aval de Conformidad

Distinguido Ingeniero:

Mediante la presente tengo a bien comunicarle mi conformidad de proyecto de grado "**SISTEMA ACADEMICO Y ADMINISTRATIVA PARA LA UNIDAD EDUCATIVA YUNGUYO B FE Y ALEGRIA**" CASO: **Unidad Educativa Yunguyo B Fe y Alegría**, que propone el postulante Univ. Edwin Yujra Mayta, con cedula de identidad 9241248 LP, para su defensa publica, evaluación correspondiente a la materia de taller de Licenciatura II, de acuerdo al reglamento vigente de la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Sin otro particular recibe saludos cordiales.

Atentamente.



.....
M. Sc. Dulfredo Villca Lázaro

AVAL DE CONFORMIDAD TUTOR REVISOR

El Alto, Julio de 2020

Señor:

M. Sc. Ing. Enrique Flores Baltazar

TUTOR METODOLOGICO TALLER II

Presente.-

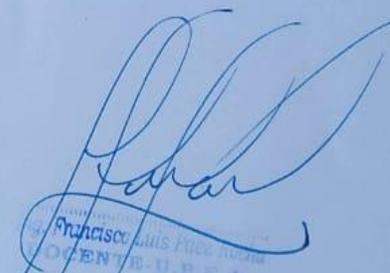
Ref. Aval de Conformidad

Distinguido Ingeniero:

Mediante la presente tengo a bien comunicarle mi conformidad del proyecto de grado "**SISTEMA ACADEMICO Y ADMINISTRATIVA PARA LA UNIDAD EDUCATIVA YUNGUYO B FE Y ALEGRIA**", que propone el postulante Univ. Edwin Yujra Mayta, con Cedula de Identidad 9241248 LP. Para su defensa publica, evaluación correspondiente a la materia Taller de Licenciatura II, de acuerdo a reglamento vigente de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Sin otro particular, reciba saludos cordiales.

Atentamente.-



.....
Ing. Francisco Luis Paez Rocha
TUTOR REVISOR

AVAL DE CONFORMIDAD TUTOR METODOLÓGICO

El Alto, Julio de 2020

Señor:

Ing. David Carlos Mamani Quispe

DIRECTOR DE CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS

Presente.-

Ref. Aval de Conformidad

Distinguido Ingeniero:

Mediante la presente tengo a bien comunicarle mi conformidad del proyecto de grado **"SISTEMA ACADEMICO Y ADMINISTRATIVA PARA LA UNIDAD EDUCATIVA YUNGUYO B FE Y ALEGRIA"** Caso: Unidad Educativa Yunguyo B Fe y Alegría, que propone el postulante Univ. Edwin Yujra Mayta, con Cedula de Identidad 9241248 LP. Para su defensa publica, evaluación correspondiente a la materia Taller de Licenciatura II, de acuerdo a reglamento vigente de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Sin otro particular, reciba saludos cordiales.

Atentamente.-



.....
Ing. Enrique Flores Baltazar
TUTOR METODOLOGICO

AVAL DE CONFORMIDAD DE LA INSTITUCIÓN

El Alto Julio de 2020

Señor:

Ing. David Carlos Mamani Quispe

DIRECTOR DE CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS

Presente.-

Ref. Aval de Conformidad

Distinguido Ingeniero:

Mediante la presente tengo a bien comunicarle mi conformidad del proyecto de grado realizado, titulado "**SISTEMA ACADEMICO Y ADMINISTRATIVA PARA LA UNIDAD EDUCATIVA YUNGUYO B FE Y ALEGRIA**", por parte del Univ. Edwin Yujra Mayta, con cedula de identidad 9241248 LP de haber realizado e implementado con éxito el sistema mencionado.

Sin otro particular recibe saludos cordiales.

Atentamente.


Lic. Grover Salas Villca
DIRECTOR
U.E. YUNGUYO FE Y ALEGRIA B
DIRECCION DISTRICTAL EL ALTO 1



Lic. Grover Salas Villca
DIRECTOR

Manual de Usuario

Este manual tiene como finalidad dar a conocer a los miembros que componen en la unidad educativa, lo que son las características y las formas de funcionamiento básicas del sistema

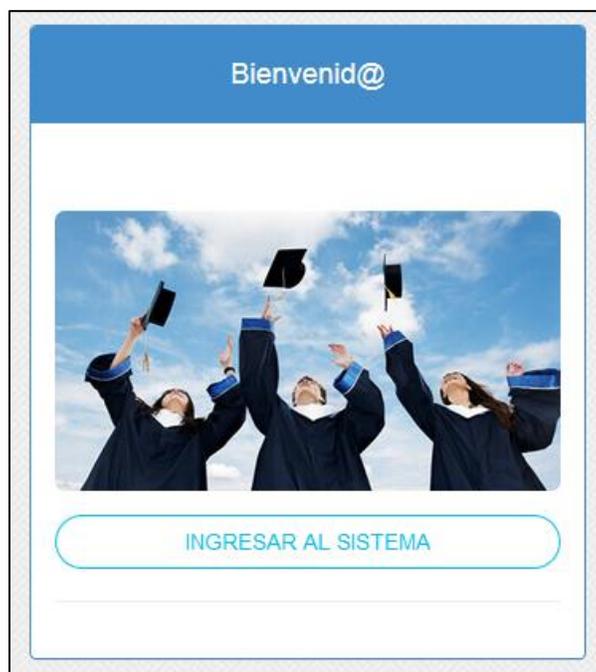
Requerimientos técnicos para el uso del sistema

- Portar con cualquier equipo ya sea Celular, Tablet, computadora portátil o de escritorio; el celular debe ser con pantalla táctil.
- Tener acceso a internet.

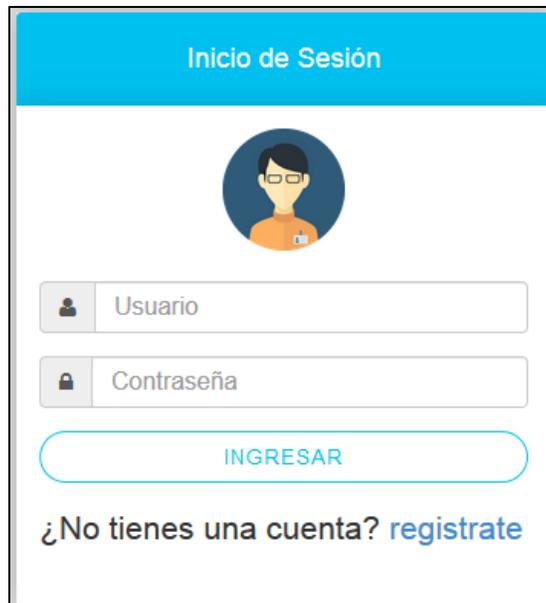
Acceso al Sistema

El ingreso al sistema se realiza desde la siguiente dirección electrónica <http://91.205.175.138/colegio> en la cual. Le dirigirá a la página de entrada al sistema.

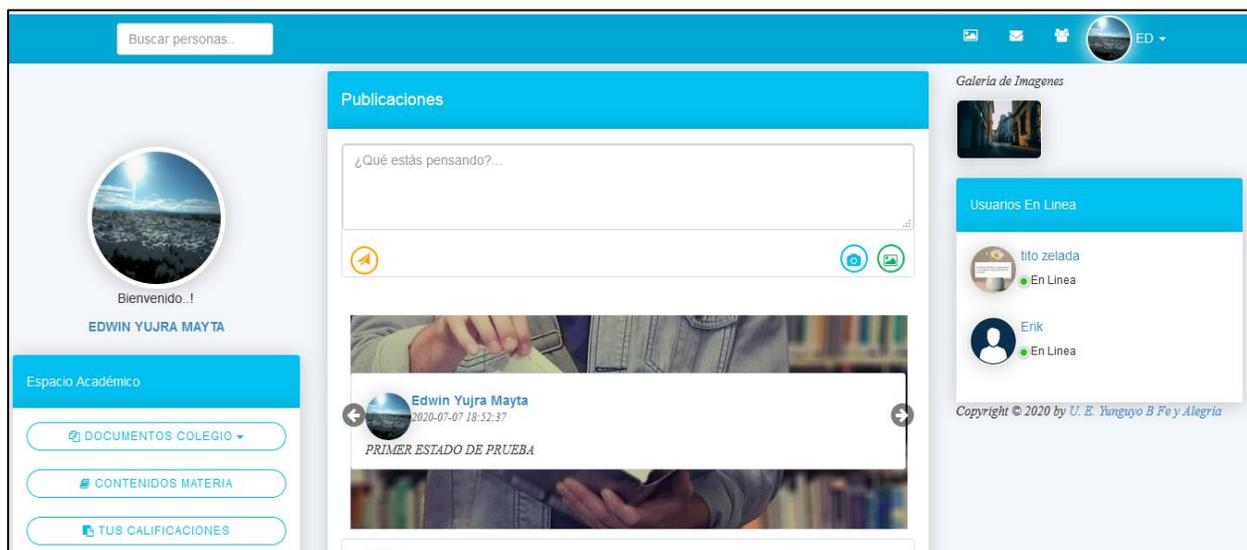
A continuación se muestra la página de entrada del sistema donde debe hacer clic en “INGRESAR AL SISTEMA”



Para ingresar al sistema primero debe autenticarse usando el nombre de usuario y contraseña proporcionada por la unidad educativa, luego de haber llenado las dos cajas de texto debe hacer clic al botón “INGRESAR”.

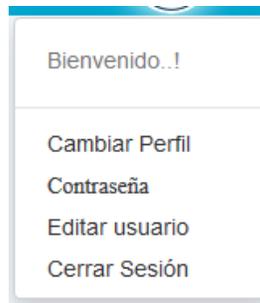


Luego de autenticarse le dirigirá a la Página principal donde tienen separadas por sectores como se puede apreciar en la siguiente imagen.

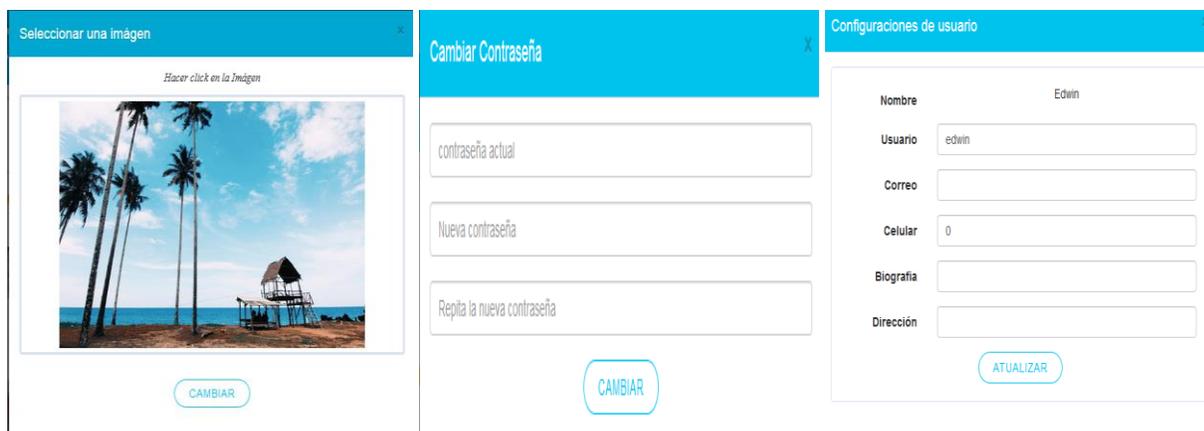


A continuación se muestra la barra de navegación donde se puede buscar usuarios, ver las imágenes Publicadas, mostrar usuarios y lo más importante se encuentra la inicial de nombre de usuario con su respectiva foto, en ella al hacer clic aparece un listado de acciones de configuraciones que puede realizar el usuario como se puede apreciar en la siguiente imagen:





En el listado de 4 el primero corresponde al cambio de perfil de usuario archivo permitido solo imagen. El segundo se ubica la contraseña donde puede hacer el cambio de la contraseña del usuario. El tercero es de edición de usuarios como el nombre de usuario, la dirección, celular y otros. El Último de la lista es para que el usuario pueda cerrar sesión o salir del sistema.



A continuación se muestra el perfil de usuario u su nombre de usuario, mas abajo un espacio académico donde es lo mas importante porque ahí se visualizan todos los contenidos

- **Contenidos colegio**
Se muestran todos los documentos que publica la unidad educativa
- **Contenidos Materias**
Se muestran todos los documentos del profesor con su respectivo paralelo y por el lado de los estudiantes se muestran de la siguiente manera.
- **Calificaciones**
Se muestran todas las calificaciones del estudiante o profesor que inicio la sesión; en caso de los padres no podrá visualizar ese campo.

Bienvenido..!
EDWIN YUJRA MAYTA

Espacio Académico

- DOCUMENTOS COLEGIO
- CONTENIDOS MATERIA
- TUS CALIFICACIONES

Documentos Publicadas

Todos los documentos estan dsponibles para la descarga

Mostrar 10 Registros Buscar:

Documento	Publicó	Fecha	Operaciones
SEC	tito zelada	2020-06-26 08:11:50	DESCARGAR
SEC	tito zelada	2020-06-26 17:21:40	DESCARGAR

Mostrando 1 a 2 de 2 Registros

ANT 1 SIG

A continuación se puede ver lo que es el sector donde se pueden realizar publicaciones tales como estado, videos e imágenes como se puede ver con sus iconos

Publicaciones

¿Qué estás pensando?...

📍 📷 🖼️

La última sección es donde se pueden visualizar las imágenes publicadas y los usuarios que están en línea (Iniciaron Sesión)

Galeria de Imagenes

Usuarios En Linea

- tito zelada En Linea
- Erik En Linea

Copyright © 2020 by U. E. Yunguyo B Fe y Alegria

Usuarios en Línea

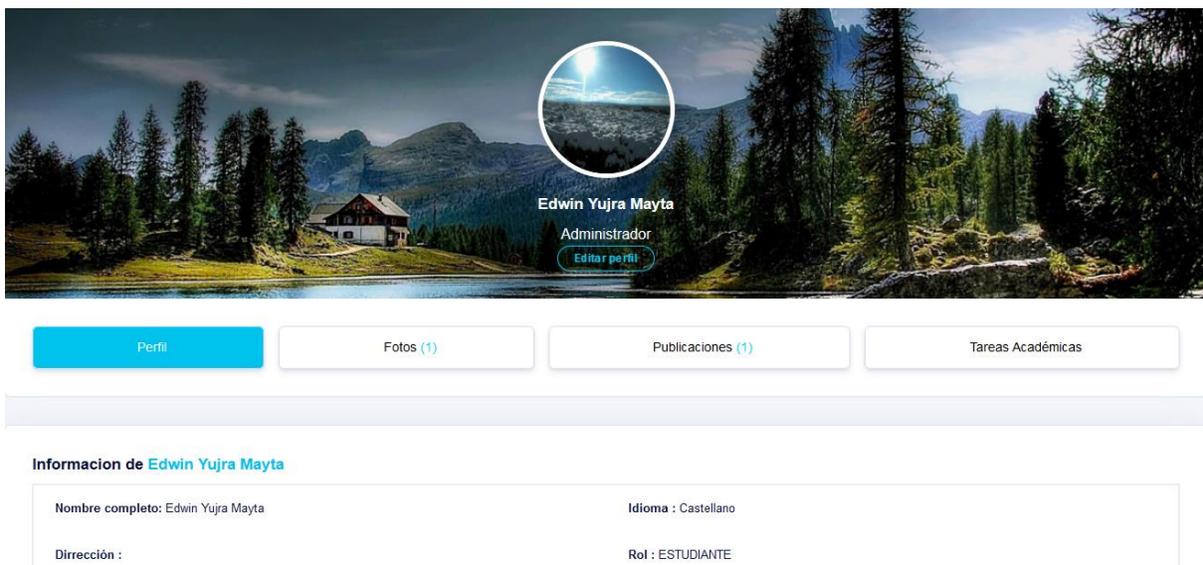


Usuarios En Línea

tito zelada
En Línea

Erik
En Línea

A continuación se muestra donde el usuario puede acceder a su perfil para poder gestionar los siguientes campos como se puede apreciarla en la imagen.



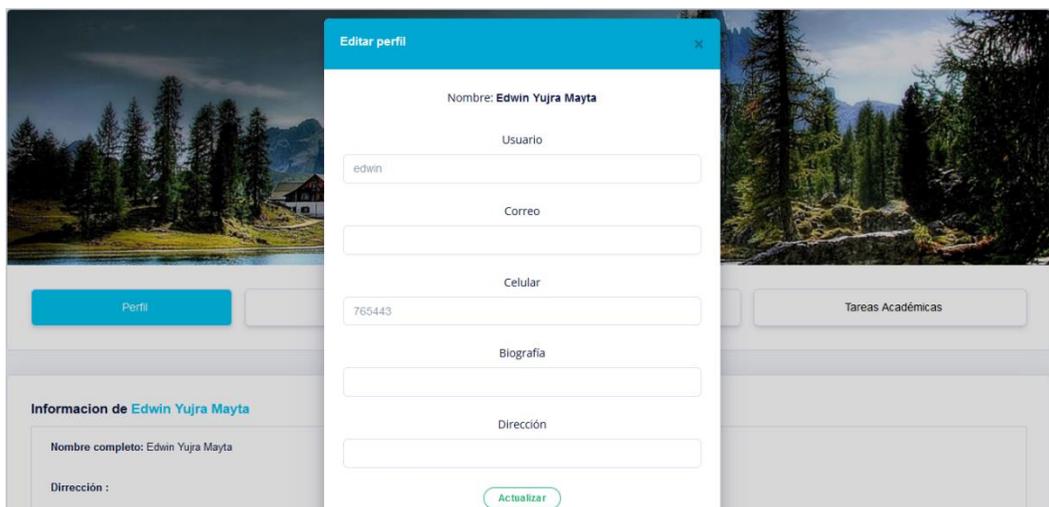
Edwin Yujra Mayta
Administrador
Editar perfil

Perfil Fotos (1) Publicaciones (1) Tareas Académicas

Información de Edwin Yujra Mayta

Nombre completo: Edwin Yujra Mayta	Idioma : Castellano
Dirección :	Rol : ESTUDIANTE

Dentro del perfil de usuario se encuentra el botón “Editar perfil” donde al hacer clic le saldrá la siguiente imagen



Editar perfil

Nombre: Edwin Yujra Mayta

Usuario
edwin

Correo
[]

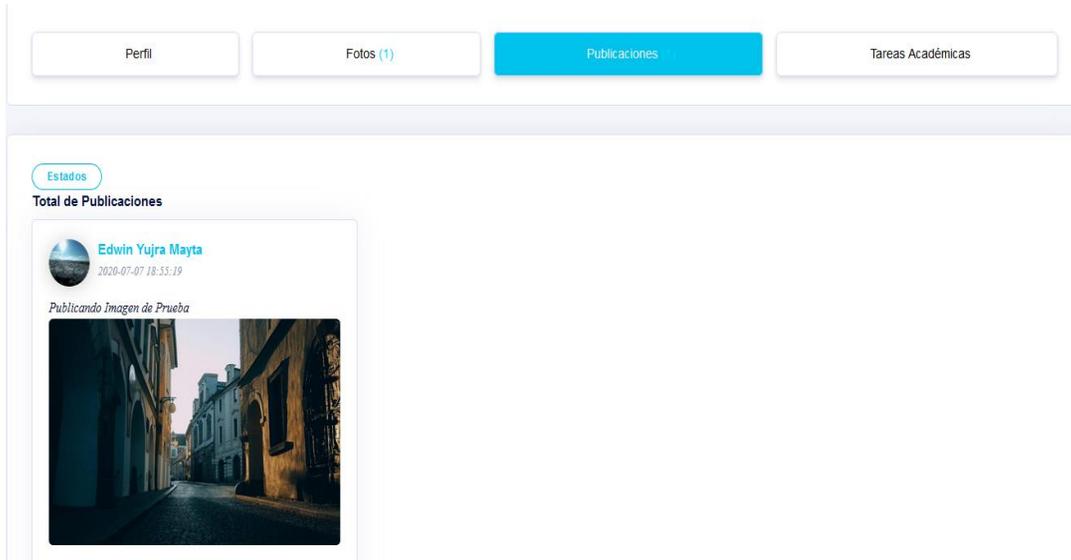
Celular
765443

Biografía
[]

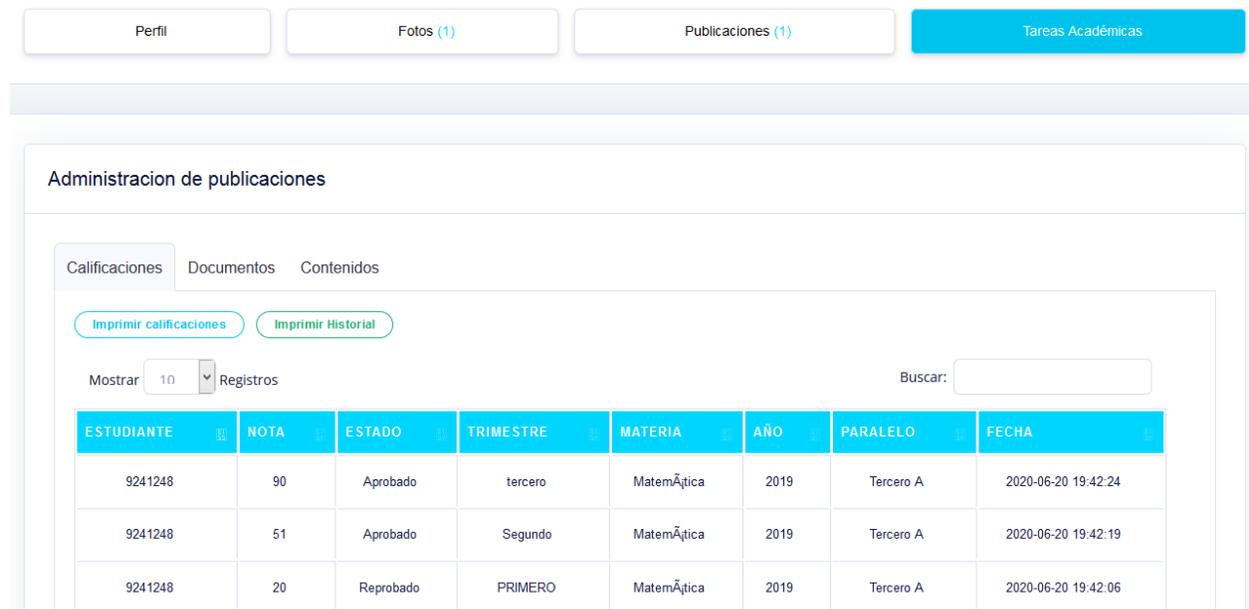
Dirección
[]

Actualizar

Dentro del mismo perfil se pueden visualizar y gestionar lo que son las publicaciones que realiza el usuario como se puede apreciar en la siguiente imagen,



Por ultimo en el perfil de usuario se encuentra el campo de tareas académicas dentro de ellas existen 3 campos como se puede ver en el siguiente imagen reflejando a lo que son las calificaciones del ESTUDIANTE:



Otra de las partes más importantes dentro de tareas académicas es el listado de los documentos que se subieron mediante la unidad educativa donde se puede leer y descargar.

Administración de publicaciones

Calificaciones Documentos **Contenidos**

TITULO	DESCRIPCIÓN	NOMBRE ARCHIVO	PUBLICADO POR	FECHA	OPERACIONES
florrgtg	flor	La comunicaciÃn de la vida.pdf	Franz Mamani	2020-06-04 13:55:31	Leer Descargar
comunicacion v	comunicacion de la vida	La comunicaciÃn de la vida.pdf	Franz Mamani	2020-06-04 13:51:10	Leer Descargar
bbbb	bbbbbb	CURRICULUM VITA EDWIN.pdf	Administrador	2020-05-13 02:19:04	Leer Descargar

Por ultimo en perfil de usuario dentro de tareas académicas se muestran los contenidos de acuerdo al siguiente detalle:

- **Para estudiante.-**Solo puede leer y descargar los documentos mostrados de acuerdo al paralelo que cursa.
- **Para Profesor.-** El rol del profesor es amplio, donde puede hacer la publicación de contenidos seleccionando el paralelo y el contenido, también puede leer y descargar documentos.

Administración de publicaciones

Calificaciones Documentos **Contenidos**

TITULO	DESCRIPCIÓN	PROFESOR	MATERIA	FECHA	LEER	DESCARGAR
mi perfil	primera prueba de la materia de matematicas	tito zelada	Matemática	2020-07-08 10:35:47	Leer	Descargar

MANUAL DE USUARIO PARA ADMINISTRADOR

Requerimientos técnicos para el uso del sistema como Administrador

- Portar con cualquier equipo ya sea Celular, Tablet, computadora portátil o de escritorio; el celular debe ser con pantalla táctil.
- Tener acceso a internet.

Para poder acceder al sistema con el rol más importante donde tiene el control total del sistema como es el administrador debe dirigirse a la siguiente Url

<http://91.205.175.138/colegio/administrador>

Después de ingresar a la url aparecerá el siguiente cuadro de formulario donde el administrador debe ingresar el nombre de usuario y la contraseña y por último clic en Ingresar.



Formulario de Ingreso Administrador. El formulario tiene un título "Ingreso Administrador" en un botón azul. Debajo hay un ícono de un usuario con gafas. Hay dos campos de texto: "Usuario" y "Contraseña". Debajo de los campos hay un botón azul con el texto "INGRESAR".

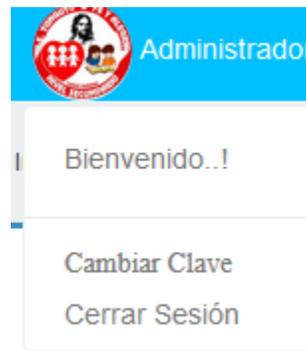
Al presionar el botón “INGRESAR” le direccionara a otra pantalla llamado “PANTALLA PRINCIPAL” Dentro de la ella se encuentran 3 campos os cuales se puede apreciar a continuación.



Pantalla Principal del Administrador. La interfaz muestra un menú lateral con opciones como Usuarios, Profesores, Estudiantes, Calificaciones, Paralelos, Materias, Documentos Colegio, Documentos Asignatura, Publicaciones y Mensajes. El contenido principal muestra un banner con el título "U. E. YUNGUYO B FE Y ALEGRIA" y un mensaje de bienvenida. Debajo del banner hay un dashboard con seis tarjetas de estadísticas:

Estadística	Valor
Total de Usuarios	10
Total de profesores	3
Total de Estudiantes	1
Total de Publicaciones	1
Total de Documentos	3
Total de #	100

Uno de los campos es la barra de navegación donde se puede ver el botón que despliega el menú de las tareas que debe realizar el administrador y otra es donde se muestra la imagen de perfil y el nombre del administrador



En la anterior imagen se puede ver 2 opciones donde el primero es **cambiar clave** al hacer clic a ese lugar le saldrá una ventana donde el administrador puede cambiar la contraseña y el otro es de **cerrar sesión** al hacer clic el administrador puede cerrar la sesión o abandonar el sistema

Otro de los campos que contiene es el menú de tareas donde el administrador puede realizar muchas operaciones como se aprecia en la siguiente imagen:



Dentro del menú al hacer clic en la opción de usuarios debe aparecer una imagen en el centro de la pantalla, pero si el sistema contiene usuarios, le parecerá como la siguiente imagen donde se puede apreciar que contiene asignado más de 5 usuarios al sistema.

Dentro de la pantalla en la parte superior del listado de los usuarios aparece lo que son 2 botones donde 1 es “AGREGAR” agrega 1 usuario y el otro botón “IMPORTAR” puede agregar una multitud de usuarios en Excel.

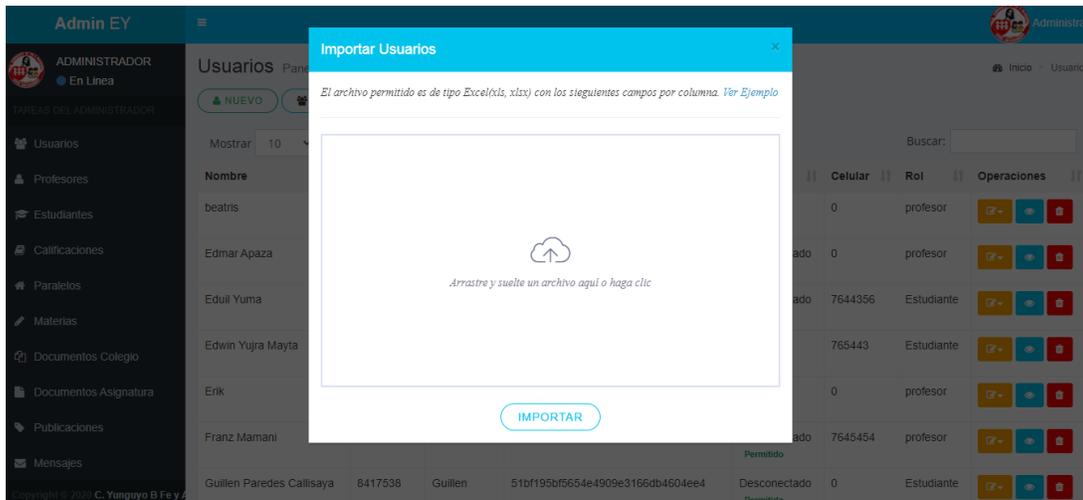
The screenshot shows the 'Usuarios' management interface. At the top, there are buttons for 'NUEVO' and 'IMPORTAR'. Below these, there is a search bar and a table of users. The table has the following columns: Nombre, CI, Usuario, Contraseña, Estado, Celular, Rol, and Operaciones. The data rows are as follows:

Nombre	CI	Usuario	Contraseña	Estado	Celular	Rol	Operaciones
beatris	7474745	beatris	280786c163c168e6fa02a55392f776db	Permitido	0	profesor	[Edit] [View] [Delete]
Edmar Apaza	7645463	edmary	ae9dc582a56fa57be2f38194af28678f	Desconectado Permitido	0	profesor	[Edit] [View] [Delete]
Eduil Yuma	765456	edull	48d068bbfbc874cb86287d90ee41a18	Desconectado Permitido	7644356	Estudiante	[Edit] [View] [Delete]
Edwin Yujra Mayta	9241248	edwin	8e6e509ba12de7be9ff1cb5333a69d2	En_Linea Permitido	765443	Estudiante	[Edit] [View] [Delete]
Erik	7655653	erik	6a42dd6e7ca9a813693714b0d9aa1ad8	En_Linea Permitido	0	profesor	[Edit] [View] [Delete]
Franz Mamani	934745	franz	e7f169c9a5847fc2e7825747a2d52dfe	Desconectado Permitido	7645454	profesor	[Edit] [View] [Delete]
Guillen Paredes Callisaya	8417538	Guillen	51bf195bf5654e4909e3166db4604ee4	Desconectado Permitido	0	Estudiante	[Edit] [View] [Delete]

AGREGANDO UN USUARIO

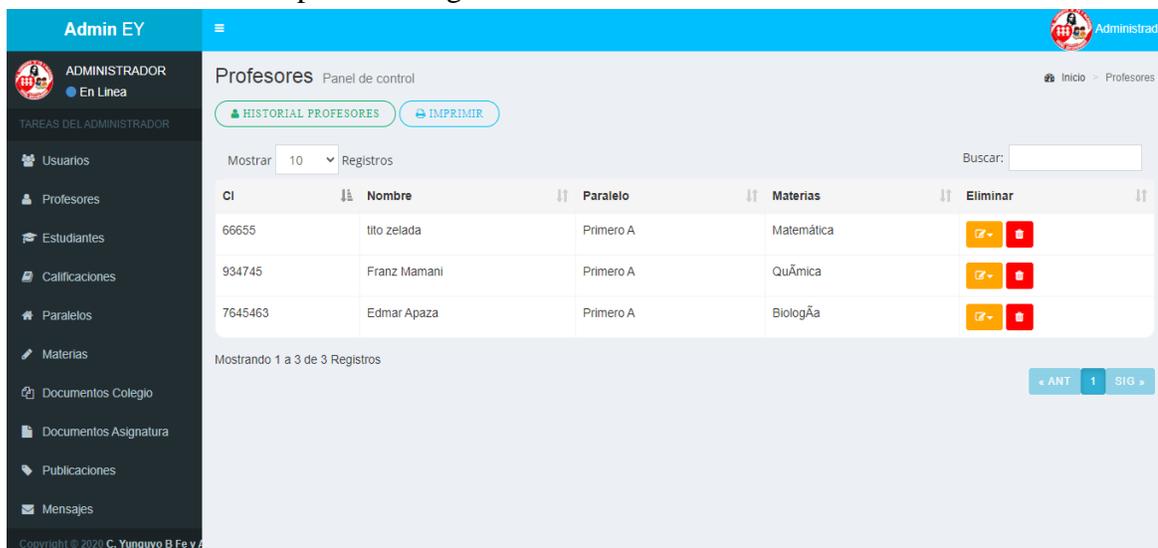
The screenshot shows the 'Usuarios' management interface with a modal dialog box titled 'Nombres y apellidos' overlaid on the user list. The dialog box contains the text 'Introduzca nombre completo del nuevo Usuario' and a text input field with the placeholder 'Nombre Completo'. There are two buttons at the bottom of the dialog: 'No' and 'Si'.

AGREGA MUCHOS USUARIOS DE UN LISTADO DE EXCEL



A continuación se puede apreciar el listado de profesores donde esta de bajo de usuarios como se puede apreciar en la imagen donde se puede gestionar lo siguiente:

- **Ver Historial**
- **Imprimir**- se imprime el listado de los profesores con su respectivo paralelos y materia
- **Editar** –edición de su paralelo o materia que tiene asignada
- **Eliminar** .- elimina al profesor asignado



A continuación se puede ver lo que es el listado de los estudiantes inscritos para la gestión actual donde el administrador puede hacer las siguientes tareas dentro de la lista

- **Historial Estudiantes** –hace el listado e impresión de los estudiantes de las gestiones anteriores
- **Imprimir**- hace la impresión de estudiantes inscritos por paralelo y detalladamente.
- **Editar**- edita un estudiante de la fila y del paralelo registrado
- **Eliminar** – elimina un estudiante de la fila.

Admin EY ADMINISTRADOR En Línea

Estudiantes Panel de control

HISTORIAL ESTUDIANTES IMPRIMIR

Mostrar 10 Registros

Buscar:

CI	Nombre	Paralelo	Acción
765456	Eduil Yuma	Primero A	[Editar] [Eliminar]
8417538	Gullen Paredes Callisaya	Primero A	[Editar] [Eliminar]
9241248	Edwin Yujra Mayta	Primero A	[Editar] [Eliminar]

Mostrando 1 a 3 de 3 Registros

ANT 1 SIG

Para gestionar las calificaciones el administrador del sistema debe ubicarse en el MENU y clic en “Calificaciones” Donde se listaran las calificaciones y si no se lista es porque no hay ninguna calificación subida al sistema.

En el caso de ahora se listan las calificaciones de los estudiantes donde se pueden hacer las siguientes operaciones en botones:

- **Agregar** ->Uso para subir calificaciones especificando el paralelo, el profesor en un archivo Excel.
- **Historial**->Muestra todas las calificaciones de las gestiones anteriores.
- **Imprimir**->Para imprimir las calificaciones actuales que se visualiza en el listado con un orden por paralelos.
- **Editar**->Puede hacer la edición de calificaciones tales como son la nota, profesor, materia, trimestre, etc.
- **Eliminar**

Admin EY ADMINISTRADOR En Línea

Calificaciones Panel de control

AGREGAR HISTORIAL IMPRIMIR

Mostrar 10 Registros

Buscar:

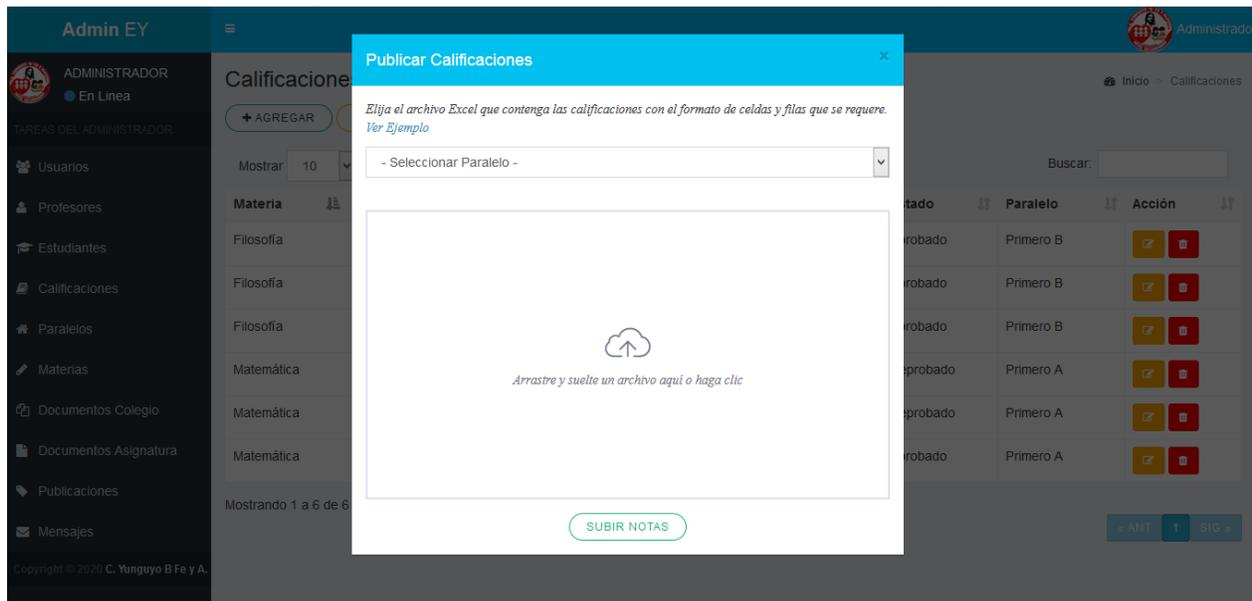
Materia	Estudiante	Trimestre	Nota	Profesor	Estado	Paralelo	Acción
Filosofía	14783019	primero	60	Franz Aruquipa	Aprobado	Primero B	[Editar] [Eliminar]
Filosofía	14783019	segundo	69	Franz Aruquipa	Aprobado	Primero B	[Editar] [Eliminar]
Filosofía	14783019	tercero	80	Franz Aruquipa	Aprobado	Primero B	[Editar] [Eliminar]
Matemática	9215700	PRIMERO	20	Loenel	Reprobado	Primero A	[Editar] [Eliminar]
Matemática	9215700	Segundo	20	Loenel	Reprobado	Primero A	[Editar] [Eliminar]
Matemática	9215700	tercero	100	Loenel	Aprobado	Primero A	[Editar] [Eliminar]

Mostrando 1 a 6 de 6 Registros

ANT 1 SIG

Copyright © 2020 C. Yunguyo B Fe y A.

PUBLICAR CALIFICACIONES



Aquí se Listan a los paralelos primero el administrador debe dirigirse al menu y hacer clic **Paralelos** donde . donde le mostrara el listado en caso de que no exista la lista el administrador debe hacer clic en el boton “AGREGAR”y desde alli poder agregar 1 paralelo.

Para gestionar los paralelos ya teniendo 1 o mas paralelos agregados el administrador puede hacer el uso de los siguientes botones:

- **Gestionar paralelo(Icono de lapiz)**
Puede asignar estudiantes, profesores y asignar una materia acada materia
- **Eliminar(Icono de basurero)**
Elimina al profesor y materia de una fila

Admin EY ADMINISTRADOR En Línea

Paralelos Panel de control

AGREGAR

Mostrar: 10 Registros

Buscar:

ID	Nombre Paralelos	gestion	Acción
105	Primero A	2020	 
106	Primero B	2020	 
107	Primero C	2020	 
108	Cuarto A	2020	 
109	Quinto A	2020	 
110	Quinto B	2020	 
111	Sexto A	2020	 

Mostrando 1 a 7 de 7 Registros

ANT 1 SIG

AGREGANDO PARALELO

Admin EY ADMINISTRADOR En Línea

Paralelos Panel de control

AGREGAR

Mostrar: 10 Registros

Buscar:

Registrar Paralelos

- Seleccionar Paralelo -

AGREGAR

ID	Nombre Paralelos	gestion	Acción
105	Primero A	2020	 
106	Primero B	2020	 
107	Primero C	2020	 
108	Cuarto A	2020	 
109	Quinto A	2020	 
110	Quinto B	2020	 
111	Sexto A	2020	 

Mostrando 1 a 7 de 7 Registros

ANT 1 SIG

OPCIONES DE AGREGAR AL PARALELO

Gestión: 2020

Primero A

4

 ESTUDIANTES

3

PROFESORES

3

 MATERIAS

AGREGAR ESTUDIANTES

Agregar Estudiantes ✕

Para poder agregar estudiantes, primero deberá estar registrado como usuario dentro del sistema

- Seleccionar Estudiante - ▼

INSCRIBIR

AGREGAR PROFESOR MATERIA

Profesor - Materia ✕

Seleccionar un profesor para luego asignarle una materia.

- Seleccionar Profesor - ▼

- Seleccionar Materia- ▼

AGREGAR