



**UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO**  
**CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS**



**PROYECTO DE GRADO**

**SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA MATRICULACIÓN Y SEGUIMIENTO**  
**ACADÉMICO EN LÍNEA**

**CASO: ESCUELA INDUSTRIAL SUPERIOR PEDRO DOMINGO MURILLO**

Para optar al título de Licenciatura en Ingeniería de Sistemas

Mención: Informática y Comunicaciones

**Postulante:** Univ. Cristhian Mamani Chura

**Tutor Metodológico:** Ing. Marisol Arguedas Balladares

**Tutor Especialista:** Ing. Rubén David Quispe Amaru

**Tutor Revisor:** Lic. Fredy Alanoca Coareti

**EL ALTO – BOLIVIA**

**2020**

## **DEDICATORIA**

*A mi madre Remedios Chura Mamani y mi padre Alejandro Huanca, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me han permitido ser una persona de bien. Mamá gracias por darme una carrera para mi futuro, todo esto de lo debo a ti.*

*A mis hermanos Isabel Huanca Chura, Ariel Huanca Chura y Jhoan Americo Huanca Chura a quienes quiero mucho, por su confianza y apoyo.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*Doy gracias a Dios por cuidarme, bendecirme con una gran familia. Haber puesto en mi vida a personas maravillosas y sobre todo por permitirme cumplir mi meta.*

*Gracias a mi familia, a mi madre y padre que siempre estuvieron ahí para darme amor y apoyo incondicional, a mis hermanos por su confianza.*

*Gracias a la Ing. Marisol Arguedas Balladares por su paciencia y su colaboración en el transcurso de la elaboración del Proyecto de Grado*

*Gracias al Lic. Fredy Alanoca Coareti por su entendimiento, colaboración y experiencia para con este proyecto de grado.*

*Gracias al Ing. Ruben David Quispe Amaru por su apoyo, colaboración y experiencia, sugerencias y observaciones que me ayudaron a superar y alcanzar los objetivos trazados.*

## RESUMEN

Se desarrolló un medio de administración de información basada en la web para la Escuela Industrial Superior Pedro Domingo Murillo. El cual tiene como misión de facilitar el trabajo de su personal administrativo especialmente de los estudiantes, haciendo que estos disfruten de las ventajas en cuanto a la administración de la información el cual se genera durante las actividades académicas especialmente de Matriculación e Inscripción que lleva a cabo en esta institución académica.

Este proyecto utiliza conceptos de programación Orientada a Objetos como la arquitectura multicapa, utilizando herramientas tales como PHP, MariaDB, (conjunto de herramientas de base de datos como lenguaje de programación para el desarrollo de aplicaciones web).

Se empleó metodología para el desarrollo del proyecto, en los cuales ofrece cada etapa de desarrollo para obtener una visión bastante representativa de los mejores métodos, de las actividades y modelos básicos en el proceso de desarrollo de sistemas orientados a objetos.

Este proyecto de grado pretende exponer la construcción y desarrollo del sistema, a través del ciclo de vida del software presentado en la técnica de modelado del Objeto, desde la especificación de requerimientos hasta la implementación. Sin dejar de lado la evaluación de calidad del sistema mediante factores y métricas de calidad cuyos resultados están expuestos en este documento.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

1.1. INTRODUCCIÓN .....	18
1.2. ANTECEDENTES .....	20
1.2.1. Antecedentes Institucionales .....	20
1.2.2. Antecedentes de Trabajos Afines .....	22
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	25
1.3.1. Problema Principal .....	25
1.3.2. Problemas Secundarios .....	25
1.4. OBJETIVOS .....	26
1.4.1. Objetivo General .....	26
1.4.2. Objetivos Específicos .....	27
1.5. JUSTIFICACIÓN .....	27
1.5.1. Justificación Técnica .....	27
1.5.2. Justificación Económica .....	28
1.5.3. Justificación Social .....	28
1.6. METODOLOGÍA .....	28
1.6.1. Método de Ingeniería Web .....	29
1.6.2. Metodología Ágil Kanban .....	31
1.7. HERRAMIENTAS .....	33
1.8. LÍMITES Y ALCANCES .....	36

1.8.1. Límites .....	36
1.8.2. Alcances .....	36
1.9. APORTES .....	38
2. MARCO TEÓRICO .....	40
2.1. SISTEMA .....	40
2.2. INFORMACIÓN.....	40
2.3. SISTEMA DE INFORMACIÓN .....	41
2.4. MATRICULACIÓN .....	41
2.5. SEGUIMIENTO ACADÉMICO .....	41
2.6. CONTROL ADMINISTRATIVO .....	42
2.7. INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS.....	42
2.7.1. Requerimientos Funcionales .....	44
2.7.2. Requerimientos No Funcionales.....	44
2.7.3. Características de un Requerimiento .....	46
2.7.4. Dificultades para definir los Requerimientos .....	47
2.8. INGENIERÍA DE SOFTWARE .....	48
2.9. METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE.....	49
2.9.1. Metodología Tradicional .....	50
2.9.2. Metodología Ágil.....	50
2.9.3. Lenguaje de Modelado Unificado (UML) .....	53

2.9.3.1. Diagramas Estructurales.....	54
2.9.3.2. Diagramas de Comportamiento .....	55
2.9.4. Ingeniería Web .....	57
2.9.5. Ingeniería Web basado en UML (UWE) .....	58
2.10. BASE DE DATOS .....	63
2.10.1. Base de Datos Relacional .....	64
2.10.2. Sistema de Gestión de Base de Datos.....	64
2.11. SEGURIDAD 27001 .....	67
2.12. CLIENTE SERVIDOR .....	68
2.12.1. Elementos que forman parte de una Arquitectura Cliente – Servidor.....	69
2.12.2. Esquema de funcionamiento de un sistema según la arquitectura cliente – servidor.....	70
2.12. 3. Componentes de la arquitectura cliente – servidor.....	70
2.12.4. Elementos Principales.....	71
2.13. MODELO VISTA CONTROLADOR (MVC).....	74
2.13.1. Modelo.....	74
2.13.2. Vista. ....	75
2.13.3. Controlador.....	75
2.13.4. Arquitectura MVC. ....	76
2.14. HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO DEL SOFTWARE.....	77

2.14.1. Lenguaje de Programación PHP.....	77
2.14.2. Gestor de Base de Datos MariaDB.....	81
2.14.3. Framework.....	82
2.14.3.1. CODEIGNITER.....	83
2.14.3.2. JQUERY.....	86
2.14.3.3. BOOTSTRAP.....	87
2.14.4. Servidor APACHE.....	87
2.15. MÉTRICAS DE CALIDAD.....	89
2.15.1. Métricas de Calidad establecido por el Estándar ISO 9126.....	89
2.15.2. Punto de Función.....	92
2.16. MÉTODO DE ESTIMACIÓN DE COSTOS DE SOFTWARE.....	95
2.16.1. Modelo Constructivo de Costos (COCOMO).....	95
2.16.1.1. Estimación del Esfuerzo.....	96
2.16.1.2. Factor Exponencial de Escala.....	99
2.16.1.3. Factores Multiplicadores de Esfuerzo ( Effort Multipliers EM ).....	101
3. MARCO APLICATIVO.....	110
3.1. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTO.....	110
3.1.1. Análisis de la Situación Actual.....	110
3.1.2. Ingeniería de Requerimientos.....	110
3.1.3. Actores Identificados.....	112

3.1.4. Modelo de Casos de Uso.....	115
3.2. DISEÑO CONCEPTUAL .....	123
3.3. DISEÑO NAVEGACIONAL .....	125
3.4. MODELO DE PRESENTACIÓN.....	128
3.5. MODELO DE IMPLEMENTACIÓN.....	131
3.6. CALIDAD, SEGURIDAD Y PRUEBAS DEL SOFTWARE .....	146
3.6.1. Métricas De Calidad.....	146
3.6.2. Seguridad de Software .....	154
3.6.3. Pruebas De Software .....	155
3.7. ANÁLISIS DE COSTO.....	157
3.7.1. Métodos de Estimación COCOMO II .....	158
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	164
4.1. CONCLUSIONES.....	164
4.2. RECOMENDACIONES .....	165
BIBLIOGRAFÍA .....	166
ANEXOS .....	172
ANEXO A.....	173
ÁRBOL DE PROBLEMAS.....	173
ANEXO B .....	175
ÁRBOL DE OBJETIVOS.....	175

ANEXO C.....	177
ÁRBOL DE ORGANIGRAMA.....	177
ANEXO D.....	179
MANUAL DE USUARIO.....	179
ANEXO E.....	219
MANUAL TÉCNICO.....	219
ANEXO F.....	232
AVALES.....	232

## ÍNDICE DE FIGURAS

### CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

<b>Figura 2. 1.</b> Ciclo de Vida de la Ingeniería de Requerimientos .....	43
<b>Figura 2. 2.</b> Paquetes del Nivel alto .....	60
<b>Figura 2. 3.</b> Modelado Conceptual .....	61
<b>Figura 2. 4.</b> Modelo de Presentación UWE .....	62
<b>Figura 2. 5.</b> Ciclo del SGSI.....	67
<b>Figura 2. 6.</b> Estructura Cliente- Servidor .....	70
<b>Figura 2. 7.</b> Diagrama MVC.....	76
<b>Figura 2. 8.</b> Logo CodeIgniter.....	83
<b>Figura 2. 9.</b> Logo JQuery.....	86
<b>Figura 2. 10.</b> Logo Bootstrap.....	87
<b>Figura 2. 11.</b> Logo Servidor Apache.....	87
<b>Figura 2. 12.</b> Características de la ISO-9126 .....	89
<b>Figura 2. 13.</b> Estimación de Costos con COCOMO II, Información general.....	96

### CAPÍTULO III: MARCO APLICATIVO

<b>Figura 3. 1.</b> Diagrama de caso de uso comercial .....	110
<b>Figura 3. 2.</b> Diagrama de caso de uso general. ....	116
<b>Figura 3. 3.</b> Diagrama de caso de uso: Administración Académica .....	116
<b>Figura 3. 4.</b> Diagrama de caso de uso: Matriculación Estudiante .....	117
<b>Figura 3. 5.</b> Diagrama de caso de uso: Estudiante .....	118
<b>Figura 3. 6.</b> Diagrama de caso de uso: Inscripción del Estudiante.....	120

<b>Figura 3. 7.</b> Diagrama de caso de uso Registro de Estudiante .....	121
<b>Figura 3. 8.</b> Diagrama de caso de uso: Registro de Nota del Estudiante .....	122
<b>Figura 3. 9.</b> Especificación de caso de uso: Registro de Nota del Estudiante.....	122
<b>Figura 3. 10.</b> Modelo de Contenido del Sistema .....	124
<b>Figura 3. 11.</b> Diagrama de Navegación Administrador.....	125
<b>Figura 3. 12.</b> Diagrama Navegacional Matriculación .....	126
<b>Figura 3. 13.</b> Diagrama Navegacional Secretaría .....	126
<b>Figura 3. 14.</b> Diagrama Navegacional Estudiante. ....	127
<b>Figura 3. 15.</b> Diagrama de Navegación Docente .....	127
<b>Figura 3. 16.</b> Diagrama de Presentación Autenticación .....	128
<b>Figura 3. 17.</b> Diagrama de Presentación Administrador.....	128
<b>Figura 3. 18.</b> Diagrama Presentación Matriculador .....	129
<b>Figura 3. 19.</b> Figura de Presentación Secretaria.....	129
<b>Figura 3. 20.</b> Figura de Presentación Docente .....	130
<b>Figura 3. 21.</b> Figura de Presentación Estudiante .....	130
<b>Figura 3. 22.</b> Pantalla Principal del Sistema.....	131
<b>Figura 3. 23.</b> Pantalla de Autenticación de Usuario .....	132
<b>Figura 3. 24.</b> Pantalla de Menú y Panel Principal del Usuario.....	132
<b>Figura 3. 25.</b> Pantalla Lista de Estudiante.....	133
<b>Figura 3. 26.</b> Pantalla de Avance Académico del Estudiante .....	133
<b>Figura 3. 27.</b> Pantalla de Calificaciones del Estudiante .....	134
<b>Figura 3. 28.</b> Reporte de Boleta de Inscripción .....	135
<b>Figura 3. 29.</b> Reporte de Boleta de Calificación .....	135

<b>Figura 3. 30.</b> Reporte de Historial Académico .....	136
<b>Figura 3. 31.</b> Reporte de Seguimiento Académico .....	136
<b>Figura 3. 32.</b> Pantalla de Matriculación .....	137
<b>Figura 3. 33.</b> Reporte de Formulario de Matriculación .....	138
<b>Figura 3. 34.</b> Reporte de Impresión Matrícula .....	138
<b>Figura 3. 35.</b> Pantalla de Reportes de Matriculación.....	140
<b>Figura 3. 36.</b> Pantalla de Docente.....	140
<b>Figura 3. 37.</b> Pantalla de Gestión Académica .....	141
<b>Figura 3. 38.</b> Pantalla de Planificación Académica .....	141
<b>Figura 3. 39.</b> Pantalla de Migración de Calificaciones.....	142
<b>Figura 3. 40.</b> Reporte Lista de Estudiantes .....	143
<b>Figura 3. 41.</b> Reporte Acta de Calificación .....	143
<b>Figura 3. 42.</b> Plantilla Migración de Calificaciones Excel .....	144
<b>Figura 3. 43.</b> Pantalla de Inscripción de Estudiantes .....	145
<b>Figura 3. 44.</b> Pantalla de Inscripción de Estudiante. ....	145
<b>Figura 3. 45.</b> Prueba Unitaria de Matriculación .....	155
<b>Figura 3. 46.</b> Gráfico de Prueba Unitaria Matriculación.....	156
<b>Figura 3. 47.</b> Prueba Unitaria de Inscripción .....	156
<b>Figura 3. 48.</b> Gráfico de Prueba Unitaria Inscripción.....	157

## ÍNDICE DE TABLA

### CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

<b>Tabla 2. 1.</b> Diferencia entre Metodologías Ágiles y Tradicionales .....	53
<b>Tabla 2. 2.</b> Componentes de Diagrama de Caso de Uso .....	55

<b>Tabla 2. 3.</b> Tabla comparativa de los Lenguajes de Programación .....	78
<b>Tabla 2. 4.</b> Tabla comparativa de Gestores de Bases de Datos.....	81
<b>Tabla 2. 5.</b> Cálculo de Punto Fusión No ajustado.....	93
<b>Tabla 2. 6.</b> Cálculo de Punto Fusión Ajustado .....	94
<b>Tabla 2. 7.</b> Proyecto promedio de Banker .....	97
<b>Tabla 2. 8.</b> Factores de Escala .....	101
<b>Tabla 2. 9.</b> Descripción de Multiplicadores de Esfuerzo .....	101
<b>Tabla 2. 10.</b> Factores de Multiplicadores de Esfuerzo.....	102

### **CAPITULO III: MARCO APLICATIVO**

<b>Tabla 3. 1.</b> Categoría de Funciones .....	111
<b>Tabla 3. 2.</b> Requerimientos funcionales.....	111
<b>Tabla 3. 3.</b> Requerimientos no funcionales.....	112
<b>Tabla 3. 4.</b> Especificación de caso de uso: Administración Académica.....	117
<b>Tabla 3. 5.</b> Especificación de caso de uso: Matriculación Estudiante.....	118
<b>Tabla 3. 6.</b> Especificación de caso de uso: Estudiante .....	119
<b>Tabla 3. 7.</b> Especificación de casos de uso: Inscripción del Estudiante .....	120
<b>Tabla 3. 8.</b> Especificación de caso de uso: Registro Estudiante .....	121
<b>Tabla 3. 9.</b> Parámetro de Medición.....	146
<b>Tabla 3. 10.</b> Cálculo de punto de función .....	146
<b>Tabla 3. 11.</b> Cálculo de Factor de Complejidad.....	148
<b>Tabla 3. 12.</b> Escala de Ajustes de Usabilidad.....	151
<b>Tabla 3. 13.</b> Evaluación de la Usabilidad.....	151
<b>Tabla 3. 14.</b> Resultados de la Norma ISO-9126 .....	154

<b>Tabla 3. 15.</b> Medidas de Seguridad .....	155
<b>Tabla 3. 16.</b> Conversión de puntos función a KLDC .....	159
<b>Tabla 3. 17.</b> Coeficientes .....	160

# **CAPÍTULO I**

## **MARCO PRELIMINAR**

## 1.1. INTRODUCCIÓN

Los sistemas de información juegan un papel muy importante en la sociedad, por ser una herramienta poderosa y alterna para apoyar a los gerentes individuales a tomar mejores decisiones cuando los problemas no sean los habituales y cambien constantemente y a la gente que trabaja en grupo a tomar decisiones de manera más eficiente, así como también, ayudan a la alta dirección a monitorear el desempeño de la empresa o institución a identificar problemas estratégicos y oportunidades. Los beneficios que pueden aportar los sistemas de información como apoyo a la toma de decisiones administrativas para la organización estarían reflejados en la cadena de abastecimiento, relaciones con el cliente y/o usuarios y la planeación de escenarios de negocios. Se debe utilizar procedimientos operativos para maximizar la eficiencia, información precisa de toda la empresa o institución y proporcionar las herramientas para facilitar los procesos de toma de decisiones que ayudarán a la empresa o institución a alcanzar sus objetivos estratégicos. Los sistemas de información modifican profundamente la manera en que una empresa, una industria, un negocio deba ajustarse al impacto digitalizado y los nuevos flujos de información. Los sistemas de información basados en computadoras, son indispensables para realizar las actividades planificadas en cualquier organización ( Hamidian Fernández & Ospino Sumoza , 2015)

En la Escuela Industrial Superior Pedro Domingo Murillo en la Dirección Académica el responsable de División de Registros y Kardex es la encargada de realizar el seguimiento académico de los estudiantes de esta institución, el cual realizan la matriculación, asignación de materias, control de notas de cada carrera y cada estudiante esta labor está sujeto a que se tiene un pequeño sistema que les ayuda a

realizar las ya mencionadas acciones anteriormente, el problema es que al momento de realizar la matriculación y la asignación de materias los estudiantes de esta institución realizan largas filas causando contratiempo para iniciar las jornadas académica, además de que se tiene observaciones en las notas y los datos del estudiantes, otro de los observados son que no se tiene los reportes a tiempo ya que se debe de pedir una copia a la unidad correspondiente.

El presente proyecto plantea el desarrollo de un Sistema de Información para Matriculación y Seguimiento Académico en Línea para la Escuela Industrial Superior Pedro Domingo Murillo de la ciudad de La Paz, pues este podrá sistematizar el proceso de Matriculación e Inscripción de cada estudiante evitando las largas filas y llegar a tiempo a las jornadas académicas, así mismo el registro y seguimiento académico de estudiantes que ingresan y egresan, además del plan de estudio de notas por periodo, historial académico y asignación de horarios a los estudiantes de la Escuela Industrial Superior Pedro Domingo Murillo a nivel Técnico Superior que esta institución brinda, optimizando el trabajo académico administrativo.

Para la elaboración del sistema se utilizará Ingeniería WEB que está conformado por las fases de diseño, desarrollo, implementación y pruebas, los cuales permiten realizar un desarrollo confiable. Se desarrollará bajo la metodología UWE (UML – Basado en Ingeniería Web) el cual nos permite enfocarnos en el usuario final, como herramientas se utilizará las siguientes:

PHP como lenguaje de programación, MySQL como gestor de base de datos, Frameworks CodeIgniter, Bootstrap y JQuery (Javacript), además de Ajax como técnica basado en lenguaje Javascript.

## **1.2. ANTECEDENTES**

### **1.2.1. Antecedentes Institucionales**

La Escuela Industrial Superior Pedro Domingo Murillo **E.I.S.P.D.M.** fundada en el gobierno del Gral. Enrique Peñaranda con R.S. N° 1019 del 10 de febrero de 1942 como “Escuela Nacional de Artes y Oficios” en fecha 4 de agosto de 1942, inicia actividades académicas en forma oficial.

En fecha 27 de agosto de 1969 con R.S. 150876 se asimila a instituto de enseñanza superior. Fue condecorada con el Cóndor de los Andes “Grado Oficial” bajo R.S. 211445 del 7 de octubre de 1992.

#### **Funciones del Director Académico:**

1. Planificar, organizar, ejecutar y evaluar el proceso académico en el marco de la política educativa del Ministerio de Educación y de la planificación estratégica institucional.
2. Elaborar el calendario académico en forma periódica, en coordinación de la Dirección Administrativa y las Jefaturas de Carrera.
3. Aplicar, dirigir y controlar la aplicación de los planes y programas de estudio de las carreras, así como los proyectos didácticos, técnicas e instrumentos para la evaluación del aprendizaje de acuerdo con las normas y lineamientos establecidos.
4. Planificar, coordinar, dirigir y controlar el desarrollo de proyectos de investigación científica, técnica y tecnológica para garantizar la participación en ferias tecnológicas en el ámbito institucional, departamental y nacional.
5. Rubricar todas las certificaciones académicas y documentos académicos.

6. Promover actividades académicas: seminarios, mesas redondas, foros, debates y otros que permitan actualizar los contenidos programáticos y/o proponer la actualización de la oferta académica institucional.
7. Promover y evaluar el desarrollo de proyectos de producción técnica y tecnológica relacionados con el sector productivo e industrial.
8. Planificar y desarrollar el proceso de admisión de nuevos postulantes a la Institución.
9. Emitir y generar información estadística de la situación académica.
10. Promover el desarrollo de programas de actualización técnica especializada del personal docente para el fortalecimiento del proceso de formación profesional.
11. Elaborar reglamentos de evaluación de desempeño docente y estudiantil que procuren la mejora continua de la función docente y la formación profesional de los estudiantes.

### **Funciones del responsable de División de Registros y Kardex**

1. Elaborar y llenar los certificados de calificaciones, egreso y grado.
2. Revisar el historial académico de los estudiantes que han concluido su plan de estudios de cada Carrera.
3. Legalizar y verificar la autenticidad de certificados de egreso y diplomas académicos
4. Regularización del llenado de notas de gestiones anteriores en los sistemas informáticos vigentes.

5. Emitir reportes estadísticos de indicadores inherentes al área, por carrera e institucional de forma semestral.
6. Coordinar y hacer seguimiento de trámites ante la Dirección Departamental de Educación y/o Ministerio de Educación.
7. Elaborar cronogramas para los trámites según el calendario académico.
8. Comunicar e informar sobre los procedimientos de trámites a realizar y los estados de trámites de los estudiantes usuarios en medios disponibles.
9. Registro, sistematización, archivo y custodia de la documentación física y digital de los estudiantes
10. Preparación, elaboración y archivo de la documentación inherente a la unidad.
11. Inscribir a postulantes a las modalidades de graduación vigentes.
12. Realizar otras funciones inherentes al cargo.

### **1.2.2. Antecedentes de Trabajos Afines**

Algunos factores que se pueden citar como antecedentes del presente proyecto de grado como base los siguientes:

#### **Internacional**

- (Mejía Taday, 2015) **“Desarrollo e Implementación de un Sistema Académico con Herramientas Phyton Html 5 y Postgres para El Colegio “Amelia Gallegos Díaz” de la Ciudad de Riobamba, Provincia de Himborazo”**, El proyecto pretende investigar los requerimientos tanto de los estudiantes como del personal administrativo, así como procesos académicos y administrativos. En el Colegio Nacional Mixto “Amelia Gallegos Díaz” (México).

Las herramientas y metodologías utilizadas que se tendrá que estudiar herramientas son Python, HTML 5 y Postgres para la construcción del sistema académico Web que cumpla con los requerimientos investigados.

- (Mora Macías & Vega Intriago, 2013) **“Sistema Informático de Control de Notas y Proceso de Matriculación de la Unidad Educativa Wenceslao Rijavec de la Ciudad de Calceta - Cantón Bolívar”** con el objetivo de crear un Sistema informático de control de notas y proceso de matriculación para automatizar la información de manera ágil, eficiente y eficaz de los estudiantes de la Unidad Educativa “Wenceslao Rijavec” de la ciudad de Calceta - Cantón Bolívar.

Las herramientas y metodologías utilizadas son SQLServer , ADO, Visual Studio y lenguaje de programación JAVA.

## **Nacional**

- (Colque Carvajal, 2010) **“Sistema de Información y Seguimiento Académico para El Instituto Nueva Esperanza”** el Sistema de información académico que facilite las funciones que desempeñan los administrativos de la institución y a la obtención de información oportuna.

Es por esto que el instituto “Nueva Esperanza” puso en marcha el desarrollo de un Sistema de Información y Seguimiento Académico que ayudara a desempeñar las funciones de los administrativos implicados en el área académica, para ello propone el desarrollo de software para el sistema es usar herramientas como Visual Basic.net 2005 y la extensión para generar reportes Crystal Report con un gestor de base datos SQLServer 2000 y se

utilizó La Metodología RUP, el Lenguaje de Modelado Unificado UML y para medir la calidad del sistema se ISO /IEC 9126.

- (Calcina López, 2010) **“Sistema de Seguimiento Académico Carrera de Arquitectura Universidad Pública de El Alto”** Este proyecto utiliza conceptos de programación Orientada a Objetos y la arquitectura modelo, vista y controlador utilizando herramientas tales como AdoDB (conjunto de librerías de abstracción de base de datos para el desarrollo de aplicaciones Web portables). Se empleó la metodología para el desarrollo del proyecto Object Oriented Software Engineering (OOSE/Objectory), de Jacobson [JAC92], el cual ofrece una arquitectura de tres ejes para cada etapa del desarrollo para obtener una visión bastante representativa de los mejores métodos, de las actividades y modelos básicos en un proceso de desarrollo de sistemas orientados a objetos. Este trabajo pretende exponer la construcción y desarrollo del Sistema, a través del ciclo de vida del software presentado en la Técnica de modelado de Objectory.

### **1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La Escuela Industrial Superior Pedro Domingo Murillo, durante su gestión académica realiza diferentes tareas como ser la matriculación e inscripción de estudiantes el cual genera un gran acoplamiento estudiantil formando largas filas y en algunos casos causando retrasos en los horarios de atención establecidos, esto puede aplazar el inicio de actividades académicas de la institución, el plantel administrativo realiza la manipulación de inmensas cantidades de información y en ocasiones redundantes, esto cada vez se hace más complicado al no contar con una metodología de trabajo adecuada que automatice estas labores porque todo trabajo se realiza en horario de oficina limitando a consultar cualquier tipo de información.

#### **1.3.1. Problema Principal**

La Escuela Industrial Superior Pedro Domingo Murillo durante los procesos de matriculación y seguimiento académico no genera información actualizada, oportuna, confiable y en tiempo real, esto eroga más tiempo del necesario causan demoras en generar los resultados al finalizar la gestión, por lo tanto, es difícil la toma de decisiones académicas para definir el rumbo de la institución para la próxima gestión.

#### **1.3.2. Problemas Secundarios**

En la Escuela Industrial Superior Pedro Domingo Murillo, en su área de seguimiento académico enfrenta una diversidad de problemas por falta de información actualizada como ser las fases de:

- Se toma mucho tiempo en realizar la matriculación de cada estudiante causando molestias y contratiempo para el inicio de las actividades académica.

- Al momento del registro de asignación de materias a estudiantes se toma mucho tiempo ya que se tiene que estar verificando la situación académica en la que está el estudiante y se demora en la entrega de las listas de estudiantes por carrera a los docentes.
- Existe una deficiencia de registro de notas por materia causando que no se tenga a tiempo las calificaciones finales de los estudiantes.
- No se asume con medidas de seguridad respecto a la información académica, que puede estar susceptible a modificaciones no autorizadas.

Sobre los problemas mencionados de acuerdo con la información obtenida podemos deducir que la Escuela Industrial Superior Pedro Domingo Murillo al no contar con un sistema adecuado que cumpla los requisitos que necesita, se puede plantear la siguiente interrogante:

**¿De qué manera se podrá realizar un control óptimo en los procesos de matriculación, inscripción de estudiantes, asignación de materias, registro seguimiento de notas y la generación de informes académicos de forma oportuna, para la toma de decisiones en la Escuela Industrial Superior Pedro Domingo Murillo?**

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.4.1. Objetivo General**

Desarrollar un nuevo Sistema de información para Matriculación y Seguimiento Académico en Línea que contribuirá en la emisión de información académica oportuna, confiable, en tiempo real, así mismo permitirá la toma de decisiones para una correcta

planificación académica y aseguramiento de la calidad para la Escuela Industrial Superior Pedro Domingo Murillo.

#### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Realizar un módulo de matriculación en tiempo real para evitar pérdida de tiempo a los estudiantes haciendo filas al inicio de las actividades académicas.
- Elaborar un módulo de asignación de materias a estudiantes y generar los reportes de lista de estudiantes en tiempo real a las carreras y docentes.
- Diseñar un módulo para el registro, control y emisión de calificaciones por materia.
- Desarrollar mecanismos de seguridad adecuados, por tratarse de un sistema que maneja información académica.

### **1.5. JUSTIFICACIÓN**

#### **1.5.1. Justificación Técnica**

Hoy en día las nuevas tecnologías de información y en este caso los sistemas de información son demasiado requeridas y de gran utilidad en todo el trabajo realizado en la institución ya sea pública o privada.

El desarrollo del proyecto se justifica porque es posible plantear una alternativa de solución a través de un prototipo que nos permite reducir el tiempo de matriculación e inscripción de la Escuela Industrial Pedro Domingo Murillo, ya que se aprovechará la tecnología actual sistematizando los procesos manuales y evitar errores al momento de

realizar consultas de información, que originan demoras e inconsistentes de la información al momento de su matriculación e inscripción de materias.

Además, que el software no necesitará requerimientos altos en el hardware por lo cual se adaptará favorablemente a los equipos con los que ya cuenta en la Escuela Industrial Pedro Domingo Murillo.

### **1.5.2. Justificación Económica**

Los equipos tecnológicos con los que cuenta la Escuela Industrial Superior Pedro Domingo Murillo, son suficientes por el cual no se realizaran gastos en hardware y en la implementación del sistema se empleará “Software Libre” para evitar el hecho de manipulación de licencia, por lo tanto, no se realizaran gastos en software además de reducir gastos de oficina, como por ejemplo papelería, también optimizará el tiempo en fechas de inscripción.

Este nuevo sistema propuesto será tangible en cuanto a costos operativos menores, e intangible en cuanto a la facilidad de operaciones.

### **1.5.3. Justificación Social**

Con el desarrollo e implementación del nuevo sistema se beneficiará a estudiantes, docentes y administrativos, puesto que el mismo ayudará en el desempeño eficiente del seguimiento académico, permitiendo así que la mencionada institución pueda brindar un mejor servicio a la comunidad estudiantil, docentes y plantel administrativo.

## **1.6. METODOLOGÍA**

El presente proyecto será elaborado bajo algunos métodos que servirán para el requerimiento de datos que nos servirá para el análisis, diseño y posteriormente la

implementación y la entrega del Sistema de Información para Matriculación y Seguimiento Académico de la Escuela Industrial Superior Pedro Domingo Murillo, se tomará en consideración los puntos que se detallan a continuación:

- Método de Ingeniería Web
- Metodología ágil Kanban

### **1.6.1. Método de Ingeniería Web**

#### **UML-Based Web Engineering (UWE)**

Se escoge esta metodología porque es una herramienta para modelar aplicaciones web y es utilizada en la ingeniería web, que es lo que vamos a hacer en este proyecto, Además, UWE es especializada en la especificación de aplicaciones adaptativas que hace hincapié en las características de personalización.

UWE, se basa en el proceso unificado (UML) pero adaptados al desarrollo web.

#### **Fases de UWE.**

Las fases o etapas a utilizar son:

- ✓ **Captura, análisis y especificación de requisitos.** Durante esta fase, se adquieren, reúnen y especifican las características funcionales y no funcionales que deberá cumplir la aplicación web. Para luego representarlos como caso de uso, que luego da lugar a un diagrama de casos de uso.
- ✓ **Diseño conceptual.** Su objetivo principal es construir un modelo conceptual del dominio de la aplicación considerando los requisitos reflejados en los casos de uso, da como resultado un diagrama de clases de dominio.

- ✓ **Diseño de navegaciones.** Se obtienen el modelo de espacio de navegación y modelo de estructura de navegación, que muestra cómo dirigirse a través de la navegación. Se obtienen diagramas de clases que representan estos modelos.
- ✓ **Diseño de presentación.** El producto final de este paso es, una serie de vistas de interfaz de usuario que se presentan mediante diagramas de interacción UML.

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.

Entre los Diagramas de UML que se realizan están:

### **Diagramas de Secuencia.**

Muestra una interacción ordenada según la secuencia temporal de eventos. En particular, muestra los objetos participantes en la interacción y los mensajes que intercambian ordenados según su secuencia en su tiempo.

### **Diagramas de Colaboración.**

Son también llamados diagramas de comunicación, estos diagramas muestran la organización, las interacciones que se dan entre los objetos, es una abstracción del diagrama de secuencia, por lo tanto, se organiza de manera ordenada insertando numeraciones secuenciales de los mensajes.

### **Diagramas de Estado.**

Engloba todos los mensajes que un objeto puede enviar o recibir, en otras palabras, es un escenario que representa un camino dentro de un diagrama. Como características de estos diagramas siempre cuentan con dos estados especiales, el inicial y el final, con la particularidad que este diagrama puede tener solo un estado inicial pero varios estados finales.

### **Diagramas de Casos de Uso.**

Un Diagrama de Casos de Uso muestra la relación entre los actores y los casos de uso del sistema. Representa la funcionalidad que ofrece el sistema en lo que se refiere a su interacción externa.

### **Diagramas de Actividad.**

Representa un flujo de trabajo paso a paso de negocio y operacionales de los componentes en un sistema.

### **1.6.2. Metodología Ágil Kanban**

Kanban es una metodología ágil que consigue un proceso productivo, organizado y eficiente a la hora de poder llevar a cabo las diferentes tareas en un departamento. Puede tratarse de un proyecto en concreto o bien de un departamento interno en sí. Fomenta el trabajo en equipo, funcional y con un flujo permanente de tareas. En Kanban, las tareas pueden tener una fecha límite, pero no es tan estricto el periodo determinado en un inicio para cada tarea. El hecho de trabajar en pequeños bloques o paquetes, llamados tarjetas, permite ser mucho más resolutivos y reducir los tiempos de desarrollo.

Por otro lado, Kanban garantiza un resultado fiable y de calidad, debido a las diferentes fases con las que cuenta este tipo de sistemas. Kanban nos permite reducir el caos al organizar las tareas, evitar saturaciones mediante la priorización de las tarjetas y no saturar el cuello de botella ya que en todo momento eres consciente del trabajo pendiente y el realizado.

Kanban es una palabra japonesa, que significa panel / Cartel. La idea de este sistema de organización es clasificar las tareas en 4 apartados; Por Hacer, En proceso, Pendiente de revisión, Hecho. Dentro de estos apartados, cada miembro clasifica sus tarjetas en función de las prioridades acordadas. Las herramientas, como por ejemplo Trello, facilitan la comunicación entre los miembros del equipo, dan la posibilidad de mover tarjetas entre los mismos o de crear tarjetas no solo propias, sino que pueden ser asignadas a terceros.

Kanban cuenta con cuatro principios básicos que lo fundamentan:

- ✓ **Visualización.** - Para poder comprender en qué momento del desarrollo se encuentra tu proyecto o revisar los temas tratados, Kanban es totalmente transparente, de forma que tienes acceso a todas las tareas en cualquier momento. Lo cual te permite organizarte en los diferentes bloques (Por Hacer, En proceso, Pendiente de revisión, Hecho) y hacer modificaciones para el buen funcionamiento del equipo.
- ✓ **En proceso.** - No se debe de trabajar con más de una tarjeta a la vez. Y esta tarjeta, se clasifica en uno de los tres bloques restantes al finalizar la jornada. Durante la realización de las tareas, surgen dudas, o se ven fallos / mejoras. Kanban fomenta la continua modificación de las tareas, ya que se trata de un

sistema de trabajo inmediato, compuesto por pequeñas tareas de corta duración.

- ✓ **Priorización.** - Gracias a este concepto, cuando vas al bloque de las tareas pendientes, ya tienes claro cuál es el siguiente tema a tratar. La transparencia que te permite ver todos los ejercicios a realizar hace que sea posible una gestión mejor del tiempo y colocar las tareas con un orden coherente para facilitar el trabajo propio y del equipo.
- ✓ **Medir el tiempo.** - Gracias al sistema de situar las tareas en “Haciendo”, durante el tiempo que trabajamos en ellas y etiquetar las tarjetas según el tema tratado, podemos hacer un seguimiento del tiempo invertido en cada función, departamento o campo.

(Apiumhub , 2017)

## 1.7. HERRAMIENTAS

Las herramientas que se utilizan para el desarrollo del proyecto se describen a continuación:

### LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN

Basándonos en los lenguajes de programación, para el desarrollo del proyecto se eligió:

- PHP, acrónimo recursivo en inglés de PHP: Hypertext Preprocessor (preprocesador de hipertexto), es un lenguaje de programación de propósito general de código del lado del servidor originalmente diseñado para el pre-procesado de texto plano en UTF-8. Posteriormente se aplicó al desarrollo

web de contenido dinámico, dando un paso evolutivo en el concepto de aplicación en línea, por su carácter de servicio. Su implementación en los documentos HTML era aparentemente muy sencilla. Hay que decir, que, PHP no genera HTML, sino que ofrece una salida de texto con codificación UTF-8 compatible con los documentos HTML. (Wikipedia, 2019)

- jQuery es una biblioteca multiplataforma de JavaScript, creada inicialmente por John Resig, que permite simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML, manipular el árbol DOM, manejar eventos, desarrollar animaciones y agregar interacción con la técnica AJAX a páginas web.

## **GESTORES DE BASE DE DATOS RELACIONALES (SQL)**

Para el desarrollo del proyecto se eligió el Gestor de Base de Datos MariaDB porque es un sistema de gestión de bases de datos derivados de MySQL con licencia GPL (General Public License). Es desarrollado por Michael (Monty) Widenius fundador de MySQL, la fundación MariaDB y la comunidad de desarrolladores de software libre además por las ventajas que conlleva este Gestor de Base de Datos como Multiplataforma, seguridad, accesibilidad entre otros.

## **MAQUETACIÓN WEB**

Basándonos en la maqueta web, para el desarrollo del proyecto se eligió:

- **HTML5.** - es un lenguaje markup (de hecho, las siglas de HTML significan Hyper Text Markup Language) usado para estructurar y presentar el contenido para la web. Es uno de los aspectos fundamentales para el funcionamiento de los sitios. (pvn, 2013)

- **CSS3.** - El nombre hojas de estilo en cascada viene del inglés Cascading Style Sheets, del que toma sus siglas. CSS es un lenguaje usado para definir la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o XML (y por extensión en XHTML). El W3C(World Wide Web Consortium) es el encargado de formular la especificación de las hojas de estilo que servirán de estándar para los agentes de usuario o navegadores. (Wikipedia, 2020)
- **FRAMEWORK DE BOOTSTRAP.** - Bootstrap es una biblioteca multiplataforma o conjunto de herramientas de código abierto para diseño de sitios y aplicaciones web. Contiene plantillas de diseño con tipografía, formularios, botones, cuadros, menús de navegación y otros elementos de diseño basado en HTML y CSS, así como extensiones de JavaScript adicionales. A diferencia de muchos frameworks web, solo se ocupa del desarrollo front-end. (Wikipedia, 2020).

## **SERVIDOR WEB**

- Apache, es un servidor web HTTP (Hypertext Transfer Protocol o protocolo de transferencia de hipertexto) de código abierto, para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etc.), Microsoft Windows, Macintosh y otras, que implementa el protocolo HTTP/1.1 y la noción de sitio virtual.
  - Poder ver localmente páginas web hechas en lenguaje PHP.
  - Modular, Extensible y Popular (fácil conseguir ayuda/soporte).
  - Probar y ver las páginas web como verdaderamente van a mostrarse desde internet antes de subirlas a un host o servidor en la red (B., 2019).

## **1.8. LÍMITES Y ALCANCES**

### **1.8.1. Límites**

El desarrollo del sistema de información académica está específicamente orientado a los procesos de la administración de información, la formulación, ejecución, seguimiento académico realizados en la Escuela Industrial Superior Pedro Domingo Murillo, siendo un desarrollo web su utilización e implementación se hará solamente en la Escuela Industrial Superior Pedro Domingo Murillo para la colaboración a las unidades académicas y administrativas al momento de implementar el Sistema de Información Académica y al realizar el seguimiento de la misma.

- El Sistema de Información Académica no está orientado a procesos contables, como el cobro de mensualidades o emisión de facturas.
- El Sistema de Información Académico no cuenta con una plataforma de aula virtual, ni consultas en línea.
- El Sistema de Información Académica no está enlazado con el sistema del ministerio de educación.

### **1.8.2. Alcances**

El presente proyecto de grado presenta una solución para la Escuela Industrial Superior Pedro Domingo Murillo por lo que se pretende desarrollar un Sistema de Información para Matriculación y Seguimiento para un mejor manejo de información. Una vez implantado el sistema gozará de las siguientes características, con los siguientes módulos:

- Módulo Administrador Central: tendrá acceso a todo el sistema sin restricciones.

- Registro actualización y asignación a docentes y estudiantes.
- Realización de Matriculación e Inscripción a estudiantes.
- Administración y seguimiento académico de notas, actas de calificaciones, historial académico, boletas de inscripción, boletines de calificación y listas informativas del estudiante.
- Asignación de docentes a materias.
- Control y administración de las gestiones académicas.
- Realizar planificación académica de materias.
- Búsquedas y Reportes que coadyuve al control y administración de la documentación.
- Control y Administración de Usuarios.
- Módulo Matriculación: tendrá acceso limitado al sistema.
  - Manejo y administración de la matriculación.
  - Búsquedas y reportes que coadyuve al control y administración de la matriculación.
- Módulo Registros y Kardex: tendrá acceso y control al seguimiento académico de todas las carreras.
  - Registro actualización y asignación a docentes y estudiantes.
  - Inscripción de estudiantes.
  - Administración y seguimiento académico de notas, actas de calificaciones, historial académico, boletas de inscripción, boletines de calificación y listas informativas del estudiante.
  - Asignación de docentes a materias.
  - Control y administración de las gestiones académicas.
  - Realizar planificación académica de materias.
  - Búsquedas y Reportes que coadyuve al control y administración de la documentación.
  - Control y Administración de Usuarios.
- Módulo Secretaría: tendrá acceso limitado al sistema de acuerdo a la carrera asignada.
  - Registro, actualización y asignación de docentes y estudiantes.

- Inscripción de estudiantes.
- seguimiento académico de notas, actas de calificaciones, historial académico, boletas de inscripción, boletines de calificación y listas informativas del estudiante.
- Reportes que coadyuve al control y administración de la documentación.
- Módulo Docente: tendrá acceso limitado al sistema.
  - Registro de notas de acuerdo a las materias asignadas en fechas asignadas.
  - Reportes de lista de estudiantes que coadyuve al control y administración de la documentación.
- Módulo Estudiante: Tendrá acceso limitado al sistema.
  - Realización de Inscripciones en línea en fechas establecidas.
  - Reportes de notas que coadyuve al control y administración de la documentación.

## **1.9. APORTES**

El Sistema de Información para Matriculación y Seguimiento Académico es un importante aporte para el manejo de la información y control de procesos que se realizaran en las direcciones académicas y administrativas.

Por otra parte, en el beneficio de la Escuela Industrial Superior Pedro Domingo Murillo, por el cual permitirá realizar consultas de información en tiempo real por las diferentes direcciones académicas y administrativas, en una sola base de datos y facilitando al administrador de sistema de recabar toda la información necesaria y para el control de toma de decisiones respectivas y oportunas.

El sistema de información se ejecutará en una plataforma de software libre lo que significa que no se generará costo de licencias para la ejecución de este sistema.

**CAPÍTULO II**

**MARCO TEÓRICO**

## **2. MARCO TEÓRICO**

Para el desarrollo del proyecto los conceptos descritos en el presente capítulo relacionados con la metodología a usar durante el desarrollo del sistema, así como las distintas herramientas.

### **2.1. SISTEMA**

Según (Spedding , 1979) *“Un sistema es un grupo de componentes que pueden funcionar recíprocamente para lograr un propósito común. Son capaces de reaccionar juntos al ser estimulados por influencias externas”*.

Según (Puleo , 1985) *“Un conjunto de entidades caracterizadas por ciertos atributos, que tienen relaciones entre sí y están localizadas en un cierto ambiente, de acuerdo con un cierto objetivo”*.

Entonces un sistema es un conjunto de funciones que operan de acuerdo a un mismo propósito que puede ser ideal.

### **2.2. INFORMACIÓN**

Según ( Pérez Porto & Gardey, 2012) *“La información está constituida por un grupo de datos ya supervisados y ordenados, que sirven para construir un mensaje basado en un cierto fenómeno o ente. La información permite resolver problemas y tomar decisiones, ya que su aprovechamiento racional es la base del conocimiento”*.

Entonces la información es un conjunto organizado de datos procesados que permite resolver problemas y tomar buenas decisiones.

### **2.3. SISTEMA DE INFORMACIÓN**

Según (Chen, 2019) *“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”*.

Entonces se llega a saber que un sistema de información es un conjunto de datos que interactúan entre sí con un fin común.

### **2.4. MATRICULACIÓN**

Según el autor de (Concepto Definición, 2019) *“Una matriculación representa un registro de los datos personales de un individuo de manera específica, en un archivo con la finalidad de ingresar a un instituto educativo o para darle validez a la tenencia y uso de un vehículo frente a las autoridades. En las universidades, escuelas o institutos, la matriculación se le denomina proceso de matriculación, el cual consiste por lo general en dar cumplimiento a una serie de formularios correspondientes y dar entrega de toda la documentación requerida”*.

Una matriculación es el registro a de los datos personales de manera específica por la cual se da un certificado de las misma.

### **2.5. SEGUIMIENTO ACADÉMICO**

Según el (Concepto Definición, 2019) *“El seguimiento es la acción y efecto de seguir o seguirse, en el contexto popular suele usarse como sinónimo de persecución, observación o vigilancia”*.

Entonces un Seguimiento académico es un término que puede aplicarse a cualquier investigación, proceso o proyecto con observación constante.

## **2.6. CONTROL ADMINISTRATIVO**

Según (Argudo, 2018) *“El control en el proceso administrativo es la etapa clave que permite a las organizaciones poder mejorar y rectificar, sobre aquellos posibles errores que se hayan podido generar en las distintas fases de trabajo”*

Según (Tapia Hernández, 2016) *“El control es una etapa primordial en la administración, pues, aunque una empresa cuente con magníficos planes, una estructura organizacional adecuada y una dirección eficiente, el ejecutivo no podrá verificar cuál es la situación real de la organización y no existe un mecanismo que cerciore e informe si los hechos van de acuerdo con los objetivos”*

Por el cual se llega a una conclusión de que el control administrativo consiste en verificar que el trabajo o función ejecutada haya sido realizado de la manera como se planifico.

## **2.7. INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS**

El proceso de recopilar, analizar y verificar las necesidades del cliente para un sistema de software es llamado Ingeniería de Requerimientos. La meta de la ingeniería de requerimientos es entregar una especificación de requerimientos de software correcta y completa. La ingeniería de requerimientos apunta a mejorar la forma en que comprendemos y definimos sistemas de software complejos. Existen varias definiciones de requerimientos, de entre las cuales podemos citar las siguientes:

- Rama de la ingeniería del software que trata con el establecimiento de los objetivos, funciones y restricciones de los sistemas software. Asimismo, se

ocupa de la relación entre estos factores con el objeto de establecer especificaciones precisas (Zave).

- Ingeniería de Requerimientos es la disciplina para desarrollar una especificación completa, consistente y no ambigua, la cual servirá como base para acuerdos comunes entre todas las partes involucradas y en dónde se describen las funciones que realizará el sistema (Boehm).
- Trabajo sistemático de desarrollo de requisitos, a través de un proceso iterativo y cooperativo de análisis del problema, documentando los resultados en una variedad de formatos y probando la exactitud del conocimiento adquirido (Loucopoulos).
- Es el proceso mediante el cual se intercambian diferentes puntos de vista para recopilar y modelar lo que el sistema va a realizar. Este proceso utiliza una combinación de métodos, herramientas y actores, cuyo producto es un modelo del cual se genera un documento de requerimientos (Leite).

**Figura 2. 1.** Ciclo de Vida de la Ingeniería de Requerimientos



Fuente: (Loucopoulos)

### **2.7.1. Requerimientos Funcionales**

Los requisitos funcionales son declaraciones de los servicios que prestará el sistema, en la forma en que reaccionará a determinados insumos. Cuando hablamos de las entradas, no necesariamente hablamos sólo de las entradas de los usuarios. Pueden ser interacciones con otros sistemas, respuestas automáticas, procesos predefinidos. En algunos casos, los requisitos funcionales de los sistemas también establecen explícitamente lo que el sistema no debe hacer. Es importante recordar esto: un RF puede ser también una declaración negativa. Siempre y cuando el resultado de su comportamiento sea una respuesta funcional al usuario o a otro sistema, es correcto. Y más aún, no sólo es correcto, sino que es necesario definirlo. Y eso nos lleva al siguiente punto.

Muchos de los problemas en la ingeniería de software (hablando sobre el proceso de desarrollo en sí mismo) comienzan con especificaciones de requisitos inexactas. Es natural que un Analista de Negocio (o quien sea que esté definiendo y documentando los requerimientos del sistema) tome algunas suposiciones como conocimiento universal, o dé por sentado algún comportamiento. Pero recuerde, también es natural que un desarrollador de sistemas interprete un requisito ambiguo de la manera más simple posible, para simplificar su implementación (Requeridos Blog, 2018).

### **2.7.2. Requerimientos No Funcionales**

Se trata de requisitos que no se refieren directamente a las funciones específicas suministradas por el sistema (características de usuario), sino a las propiedades del sistema: rendimiento, seguridad, disponibilidad. En palabras más sencillas, no hablan de “lo que” hace el sistema, sino de “cómo” lo hace. Alternativamente, definen

restricciones del sistema tales como la capacidad de los dispositivos de entrada/salida y la representación de los datos utilizados en la interfaz del sistema.

Los requisitos no funcionales se originan en la necesidad del usuario, debido a restricciones presupuestarias, políticas organizacionales, la necesidad de interoperabilidad con otros sistemas de software o hardware, o factores externos tales como regulaciones de seguridad, políticas de privacidad, entre otros.

Existen diferentes tipos de requisitos y se clasifican según sus implicaciones.

- Requisitos del producto. Especifican el comportamiento del producto, como los requisitos de rendimiento sobre la velocidad de ejecución del sistema y la cantidad de memoria necesaria, los requisitos de fiabilidad que establecen la tasa de fallos para que el sistema sea aceptable, los requisitos de portabilidad y los requisitos de usabilidad.
- Requisitos organizativos. Se derivan de las políticas y procedimientos existentes en la organización cliente y en la organización del desarrollador: estándares en los procesos a utilizar; requisitos de implementación tales como lenguajes de programación o el método de diseño a utilizar; y requisitos de entrega que especifican cuándo se entregará el producto y su documentación.
- Necesidades externas. Se derivan de factores externos al sistema y a su proceso de desarrollo. Incluyen los requisitos de interoperabilidad que definen la forma en que el sistema interactúa con los demás sistemas de la organización; los requisitos legales que deben seguirse para garantizar que el

sistema funciona dentro de la ley; y los requisitos éticos. Estos últimos se imponen al sistema para asegurar que será aceptado por el usuario.

A veces, en la práctica, la especificación cuantitativa de este tipo de requisitos es difícil. No siempre es posible para los clientes traducir sus objetivos en requisitos cuantitativos. Para algunos de ellos, como el mantenimiento, puede que no se pueda utilizar ninguna métrica; el coste de la verificación objetiva de los requisitos cuantitativos no funcionales puede ser muy elevado. Y es por eso que también es muy importante ser muy cuidadoso al documentarlos. Un analista puede utilizar el apoyo del equipo de desarrollo y del equipo de pruebas para definir criterios mensurables con el fin de saber cuándo un requisito puede ser marcado con éxito como “Hecho”.

Al igual que hablamos de requisitos funcionales, la generalización nunca es buena, pero en este caso es aún más importante. ¿Por qué? Porque el resultado de un desarrollo de requisitos no funcionales puede no ser explícito para el usuario final (Requeridos Blog, 2018).

### **2.7.3. Características de un Requerimiento**

Un requerimiento debe cumplir ciertos criterios y características:

- **Único:** El requerimiento debe poder ser interpretado inequívocamente de una sola manera.
- **Verificable:** Su implementación debe poder ser comprobada. El test debe dar como resultado CORRECTO o INCORRECTO.
- **Claro:** Los requerimientos no deben contener terminología innecesaria. Deben ser establecidos de forma clara y simple.

- **Viable (realista y posible):** El requerimiento debe ser factible según las restricciones actuales de tiempo, dinero y recursos disponibles.
- **Necesario:** Un requerimiento no es necesario si ninguno de los interesados necesita el requerimiento o bien si la retirada de dicho requerimiento no tiene ningún efecto.

Además de los criterios para los requerimientos individuales, para el conjunto de ellos debe cumplirse:

- **Independiente:** Para comprender el requerimiento no debe ser necesario el conocimiento de otro.
- **Consistente:** No debe existir ningún conflicto entre requerimientos. Los conflictos pueden ser:
- **Directos:** Cuando ante una misma situación, cabe esperar comportamientos diferentes.
- **Indirectos:** Se produce cuando no es posible cumplir con dos requisitos al mismo tiempo, aunque describan funcionalidades distintas.
- **No redundante:** Cada requerimiento debe ser formulado una sola vez, y no sobreponerse con otros requerimientos.
- **Completo:** Un requerimiento debe ser especificado teniendo en cuenta todas las condiciones que puedan ocurrir.

Fuente: (Jibaez, 2009).

#### 2.7.4. Dificultades para definir los Requerimientos

- Los requerimientos no son obvios y vienen de muchas fuentes.

- Son difíciles de expresar en palabras (el lenguaje es ambiguo).
- Existen muchos tipos de requerimientos y diferentes niveles de detalle.
- La cantidad de requerimientos en un proyecto puede ser difícil de manejar.
- Nunca son iguales. Algunos son más difíciles, más riesgosos, más importantes o más estables que otros.
- Los requerimientos están relacionados unos con otros, y a su vez se relacionan con otras partes del proceso.
- Cada requerimiento tiene propiedades únicas y abarcan áreas funcionales específicas.
- Un requerimiento puede cambiar a lo largo del ciclo de desarrollo.
  - Son difíciles de cuantificar, ya que cada conjunto de requerimientos es particular para cada proyecto (Phigux, 2012).

## **2.8. INGENIERÍA DE SOFTWARE**

La ingeniería de software implica un trabajo integral, es decir, se produce un análisis del contexto, se diseña el proyecto, se desarrolla el correspondiente software, se efectúan las pruebas para asegurar su correcto funcionamiento y finalmente se implementa el sistema.

El proceso de desarrollo de un software se denomina formalmente como ciclo de vida del software, en tanto, se encuentra conformada por cuatro estadios: concepción (en esta se fijan los objetivos y se desarrolla el modelo), elaboración (en este paso se establecen las características y cómo será la arquitectura del mismo y porqué), construcción (implica el desarrollo del programa) y transición (es el momento en el cual se transfiere el producto final al usuario) (Ucha, 2013).

La Ingeniería de Software: es una disciplina o área de la informática o ciencia de la computación, que ofrece técnicas y métodos para desarrollar y mantener software de calidad que resuelva todo tipo de requerimientos (S. Pressman, 2005).

## **2.9. METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE**

La metodología en el desarrollo de Software, es un modo sistemático de realizar, gestionar y administrar un proyecto para de esta forma llevarlo a cabo con altas posibilidades de éxito. Esta clasificación nos indica cómo dividiremos un gran proyecto en módulos más pequeños llamados etapas, y las acciones que corresponden en cada una de ellas, nos ayuda a definir entradas y salidas para cada una de las etapas y, sobre todo, normaliza el modo en que se administrará el proyecto.

Gracias a esto podemos concluir que una metodología para el desarrollo de software son los procesos a seguir sistemáticamente para idear, implementar y mantener un producto software desde que surge la necesidad del producto hasta que cumplimos el objetivo por el cual fue creado.

Todo desarrollo de software incluye aspectos esenciales, como la planeación, correspondiente a las etapas de requisitos, análisis y diseño, junto con aspectos secundarios o accidentales, como codificación y pruebas (Vargas R., 2012).

Como ya se mencionó anteriormente sobre las metodologías de desarrollo de software, es necesario hablar de las diferentes familias metodológicas que existen y por las que son necesarias hablar para el desarrollo de un sistema, a continuación, haremos referencia a las metodologías mencionadas en el anterior capítulo.

### **2.9.1. Metodología Tradicional**

Las metodologías tradicionales imponen una disciplina de trabajo sobre el proceso de desarrollo del software, para ello, se hace énfasis en la planificación total de todo el trabajo a realizar y una vez que está todo detallado, comienza el ciclo de desarrollo del producto software. Se centran especialmente en el control del proceso, mediante una rigurosa definición de roles, actividades, artefactos, herramientas y notaciones para el modelado y documentación detallada. Además, las metodologías tradicionales no se adaptan adecuadamente a los cambios, por lo que no son métodos adecuados cuando se trabaja en un entorno, donde los requisitos no pueden predecirse o bien pueden variar.

Existen muchos tipos de metodologías tradicionales, entre ellas tienen algunas variaciones, pero para no entrar en tanto detalle, decidimos mostrarte una de las más usadas por los participantes del concurso (GrupoPMT, 2019).

### **2.9.2. Metodología Ágil**

Método que permite incorporar cambios con rapidez en el desarrollo de software. En muchas ocasiones, los modelos de gestión tradicionales no sirven para afrontar un reto que hoy en día resulta fundamental: incorporar cambios con rapidez y en cualquier fase del proyecto.

Según el Manifiesto se valora:

- Al individuo y las interacciones del equipo de desarrollo sobre el proceso y las herramientas. La gente es el principal factor de éxito de un proyecto software. Es más importante construir un buen equipo que construir el entorno. Muchas

veces se comete el error de construir primero el entorno y esperar que el equipo se adapte automáticamente. Es mejor crear el equipo y que éste configure su propio entorno de desarrollo en base a sus necesidades.

- Desarrollar software que funciona más que conseguir una buena documentación. La regla a seguir es .no producir documentos a menos que sean necesarios de forma inmediata para tomar una decisión importante. Estos documentos deben ser cortos y centrarse en lo fundamental.
- La colaboración con el cliente más que la negociación de un contrato. Se propone que exista una interacción constante entre el cliente y el equipo de desarrollo. Esta colaboración entre ambos será la que marque la marcha del proyecto y asegure su éxito.
- Responder a los cambios más que seguir estrictamente un plan. La habilidad de responder a los cambios que puedan surgir al largo del proyecto (cambios en los requisitos, en la tecnología, en el equipo, etc.) determina también el éxito o fracaso del mismo. Por lo tanto, la planificación no debe ser estricta sino flexible y abierta (Letelier Torres & Sánchez López, 2003).

A continuación, veremos algunos ejemplos de metodologías ágiles:

- **Extreme Programming (XP).**- Esta herramienta es muy útil sobre todo para startups o empresas que están en proceso de consolidación, puesto que su principal objetivo es ayudar en las relaciones entre los empleados y clientes. La clave del éxito del Extreme Programming XP es potenciar las relaciones personales, a través, del trabajo en equipo, fomentando la comunicación y eliminando los tiempos muertos. Sus principales fases son:

- ✓ Planificación del proyecto con el cliente
- ✓ Diseño del proyecto
- ✓ Codificación, donde los programadores trabajan en pareja para obtener resultados más eficientes y de calidad
- ✓ Pruebas para comprobar que funcionan los códigos que se van implementando. (Roselló Villán, 2019).

- **Scrum.-** Se caracteriza por ser la «metodología del caos» que se basa en una estructura de desarrollo incremental, esto es, cualquier ciclo de desarrollo del producto y/o servicio se desgrana en «pequeños proyectos» divididos en distintas etapas: análisis, desarrollo y testing. En la etapa de desarrollo encontramos lo que se conoce como interacciones del proceso o Sprint, es decir, entregas regulares y parciales del producto final.

Esta metodología permite abordar proyectos complejos que exigen una flexibilidad y una rapidez esencial a la hora de ejecutar los resultados. La estrategia irá orientada a gestionar y normalizar los errores que se puedan producir en desarrollos demasiado largos, a través de, reuniones frecuentes para asegurar el cumplimiento de los objetivos establecidos. (Roselló Villán, 2019)

- **Kanban.-** La estrategia Kanban conocida como “Tarjeta Visual” muy útil para los responsables de proyectos. Esta consiste en la elaboración de un cuadro o diagrama en el que se reflejan tres columnas de tareas; pendientes, en proceso o terminadas. Este cuadro debe estar al alcance de todos los miembros del equipo, evitando así la repetición de tareas o la posibilidad de

que se olvide alguna de ellas. Por tanto, ayuda a mejorar la productividad y eficiencia del equipo de trabajo.

Las ventajas que proporciona esta metodología son:

- ✓ Planificación de tareas
- ✓ Mejora en el rendimiento de trabajo del equipo
- ✓ Métricas visuales
- ✓ Los plazos de entregas son continuos. (Roselló Villán, 2019)

**Tabla 2. 1.**Diferencia entre Metodologías Ágiles y Tradicionales

Metodologías Tradicionales	Metodologías Ágiles
<b>Basadas en normas provenientes de estándares seguidos por el entorno de desarrollo</b>	Basadas en heurísticas provenientes de prácticas de producción de código
<b>Cierta resistencia a los cambios</b>	Especialmente preparados para cambios durante el proyecto
<b>Impuestas externamente</b>	Impuestas internamente (por el equipo)
<b>Proceso mucho más controlado, con numerosas políticas/normas</b>	Proceso menos controlado, con pocos principios.
<b>El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones</b>	El cliente es parte del equipo de desarrollo
<b>Más artefactos</b>	Pocos artefactos
<b>Más roles</b>	Pocos roles
<b>Grupos grandes y posiblemente distribuidos</b>	Grupos pequeños (<10 integrantes) y trabajando en el mismo sitio
<b>La arquitectura del software es esencial y se expresa mediante modelos</b>	Menos énfasis en la arquitectura del software
<b>Existe un contrato prefijado</b>	No existe contrato tradicional o al menos es bastante flexible

Fuente: (Arevalo Lizardo, 2011)

### 2.9.3. Lenguaje de Modelado Unificado (UML)

El Lenguaje Unificado de Modelado (Unified Modeling Language UML), es un lenguaje estándar para escribir planos de software, UML se puede utilizar para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema que

involucra una gran cantidad de software. UML prescribe un conjunto de notaciones y diagramas estándar para modelar sistemas orientados a objetos, y describe la semántica esencial de lo que estos diagramas y símbolos significan.

### **2.9.3.1. Diagramas Estructurales**

Los cuales comprenden los siguientes diagramas

- **Diagramas de Clases**

Representa un conjunto de clases, interfaces y colaboraciones, y las relaciones entre ellas. Los diagramas de clases los diagramas más comunes en el modelado de sistemas orientados a objetos. Estos diagramas se utilizan para describir las vistas de diseño estática de un sistema, incluyen clases activas se utilizan para cubrir la vista de procesos estática de un sistema

- **Diagramas de Objetos**

Representa un conjunto de objetos y sus relaciones. Se utiliza para describir estructuras de datos y las instancias de los elementos encontrados en los diagramas de clases. Cubren la vista de diseño estática o la vista de proceso estática de un sistema al igual que los diagramas de clases. Pero desde la perspectiva de casos reales prototipos.

- **Diagramas de Componentes**

Muestra un conjunto de componentes y relaciones, se utilizan para describir la vista de implementación estática de un sistema, se relacionan con los diagramas de clases en que un componente normalmente se corresponde con una o más clases. Interfaces o colaboraciones

- **Diagramas de despliegue**

Muestra un conjunto de nodos y sus relaciones, se utilizan para describir la vista de despliegue estática de una arquitectura, se relacionan con los diagramas de componentes en que un nodo normalmente incluye uno o más componentes.

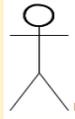
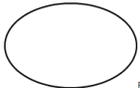
### 2.9.3.2. Diagramas de Comportamiento

Los cuales están compuestos por los siguientes diagramas

- **Diagramas de casos de uso**

En el modelado orientado a objetos los diagramas de casos de uso, son los que representan en general el funcionamiento del sistema siendo estos los más utilizados como base del desarrollo de un modelo real, representan casos de uso, actores y relaciones, se utilizan especialmente para organizar y modelar el comportamiento de un sistema.

**Tabla 2. 2.**Componentes de Diagrama de Caso de Uso

Nombre	Descripción	Símbolo
<b>Actor</b>	Actor es un rol que un usuario juega con respecto al sistema. Es importante destacar el uso de la palabra rol, pues con esto se especifica que un Actor no necesariamente representa a una persona en particular, sino más bien la labor que realiza frente al sistema.	
<b>Caso de Uso</b>	Es una operación o tarea específica que se realiza tras una orden de algún agente externo, sea desde una petición de un actor o bien desde la invocación desde otro caso de uso.	
<b>Relaciones</b>	Las relaciones se explicaron de manera específica en el apartado 1.2.4 de este módulo, ahora se explica de manera sencilla para observar su uso dentro de los diagramas de casos de uso.	
<b>Asociación</b>	Es el tipo de relación más básica que indica la invocación desde un actor o caso de uso a otra operación (caso de uso). Dicha relación se denota con una flecha simple.	

<b>Dependencia o Instanciación</b>	Es una forma muy particular de relación entre clases, en la cual una clase depende de otra, es decir, se instancia (se crea). Dicha relación se denota con una flecha punteada.	
<b>Generalización</b>	Este tipo de relación es uno de los más utilizados, cumple una doble función dependiendo de su estereotipo, que puede ser de Uso (<<uses>>) o de Herencia (<<extends>>).  Este tipo de relación está orientado exclusivamente para casos de uso (y no para actores).	
<b>extends</b>	Se recomienda utilizar cuando un caso de uso es similar a otro (características).	<<extends>>
<b>Uses</b>	Se recomienda utilizar cuando se tiene un conjunto de características que son similares en más de un caso de uso y no se desea mantener copiada la descripción de la característica.	<<uses>>

Fuente: (UNAD, s.f.)

- **Diagramas de Secuencia**

Es un diagrama de interacción que resalta la ordenación temporal de los mensajes, este presenta un conjunto de objetos y los mensajes enviados por ellos. Los objetos suelen ser instancias con nombre, pueden representar instancias de otros elementos, tales como colaboraciones, componentes y nodos, se utilizan para describir la vista dinámica de un sistema.

- **Diagramas de colaboración**

Son diagramas de interacción que resalta la organización estructural de los objetos que envían y reciben mensajes, pueden representar instancias de otros elementos como colaboraciones, componentes y nodos. Se utilizan para describir la vista dinámica de un sistema.

- **Diagramas de estado**

Representan una máquina de estados constituida por estados, transacciones, eventos y actividades, se utilizan para representar la vista dinámica de un

sistema son especialmente importantes para modelar el comportamiento de una interfaz, clase o una colaboración, resaltan en comportamiento dirigido por eventos de un objeto.

- **Diagrama de Actividades**

Muestra el flujo de actividades en un sistema, muestra el flujo secuencial o ramificado de actividades y los objetos en los que actúa, son importantes para modelar la función de un sistema así como para resaltar el flujo de control entre objetos. (UNAD, s.f.).

#### **2.9.4. Ingeniería Web**

La ingeniería web es un área que abarca procesos, técnicas y modelos orientados a los entornos Web. Consiste en la aplicación de metodologías sistemáticas, disciplinadas y cuantificables al desarrollo eficiente, operación y evolución de aplicaciones web de alta calidad.

La ingeniería Web toma prestado muchos de los conceptos y principios básicos de la ingeniería del software, dando importancia a las mismas actividades técnicas y de gestión. Existen diferencias sutiles en la forma en que se llevan a cabo estas actividades, pero la filosofía primordial es idéntica dado que dicta un enfoque disciplinado para el desarrollo de un Sistema basado en computadora.

El desarrollo de aplicaciones web es una tarea compleja que requiere del uso de una amplia variedad de conocimientos de tecnología, organización y comunicación. Los sistemas de información basados en web son mucho más complejos que las aplicaciones tradicionales debido a que han de construirse sobre componentes tecnológicos que se encuentran en continua evolución, han de encajar en la

infraestructura existente en la empresa y la interfaz de usuario debe de ofrecer un nivel de calidad hasta ahora no exigido.

Las aplicaciones web y la ejecución de las mismas se realizan de forma remota a través de la conexión a Internet; el procesamiento de los datos lo lleva a cabo el servidor web y el usuario solo recibe los resultados en su terminal.

En la actualidad el Internet y la Web ha influido enormemente tanto en el mundo de la informática como en la sociedad general. Si nos centramos en la Web, en poco menos de 10 años han transformado los sistemas informáticos: ha roto las barreras físicas (debido a la distancia), económicas y lógicas (debido al empleo de distintos sistemas operativos, protocolos, etc.) y han abierto todo un abanico de nuevas posibilidades.

Las aplicaciones Web, hacen posible el acceso impensado a recursos desde lugares remotos. Por ello, es preciso que los desarrolladores presten atención a los requerimientos, brindar calidad, evaluar rendimiento, considerar sistemas escalables sin perder de vista el mantenimiento y correcta documentación. El desarrollo de WebApps llegó para quedarse y se prevé un largo ciclo de vida, por lo que se puede afirmar que aquellas aplicaciones que no se desarrollen de forma apropiada, tienen alta probabilidad de fallos y bajo rendimiento. (Bolaños, Urrea, & Anyeli Gomez, 2015)

#### **2.9.5. Ingeniería Web basado en UML (UWE)**

La Ingeniería Web basada en UML, 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 se define también como 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.

UWE está diseñado como una extensión conservadora del modelo UML (versión 1.4), conservando muchos de sus elementos que no ha sido modificados y añadiendo características o asociaciones para el modelado de elementos. Para ello se define las relaciones y características adicionales para otros elementos modeladores y restricciones de uso OCL para especificar lo adicional que es la semántica estática.

### **Procesos o Faces**

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 usuario, modelo de adaptación y modelo de tareas para representar los aspectos dinámicos de la aplicación mediante la descripción de situaciones. De esta manera se obtiene una colección de modelos y diagramas que describen una aplicación Web de manera integral.

**Análisis de requisitos:** El análisis de requisitos se expresa a través de la especificación de los casos de uso del sistema. Un caso de uso en UML es una unidad coherente de la funcionalidad proporcionada por la aplicación que obra recíprocamente

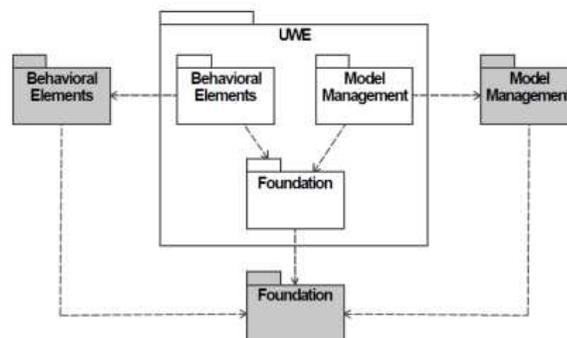
con unos o más actores de la aplicación. Describe una parte del comportamiento de la aplicación sin revelar la estructura interna. De esta manera, los requisitos para una aplicación Web se pueden especificar con un modelo de casos de uso.

UWE clasifica los requisitos en dos grandes grupos: funcionales y no funcionales. Para la determinación de requisitos funcionales para esta metodología se relaciona los siguientes:

- Requisitos de contenido, registro de información.
- Requisitos de estructura, cómo está conformado.
- Requisitos relacionados con la presentación, de interfaz.
- Requisitos relacionados con la adaptación, refinación del modelo conceptual.
- Requisitos relacionados con los usuarios, identificación de roles.

Además, UWE propone como técnicas apropiadas para la captura de los requisitos de un sistema web las entrevistas, los cuestionarios, los checklists y los casos de uso, los escenarios y el glosario para la definición de requisitos. La estructura de los paquetes dentro de UWE depende de los diagramas UML correspondiente al paquete del más alto nivel

**Figura 2. 2.** Paquetes del Nivel alto

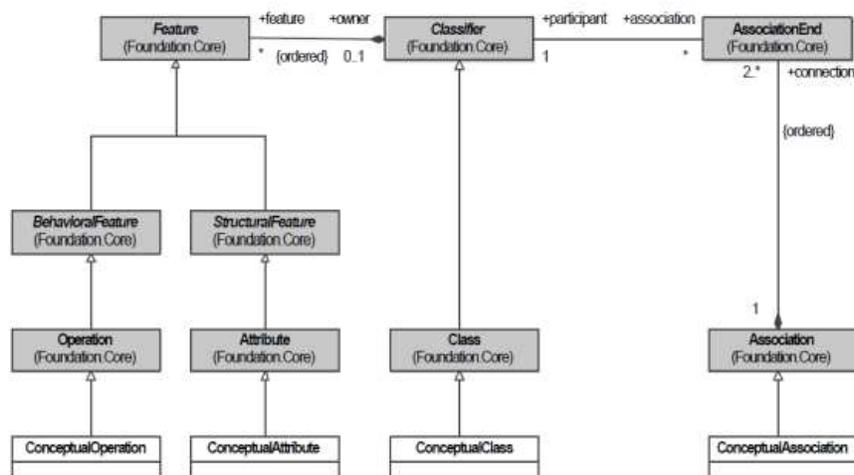


Fuente: (Coro Adriano, 2014).

**Diseño Conceptual:** El modelado conceptual para aplicaciones de Web dentro de UWE no difiere del modelado conceptual para aplicaciones normales. Sin embargo, se introduce algo nuevo la clase Conceptual “Class” que es heredada de la Clase del elemento UML pero no tiene características adicionales.

En esta etapa se representa el dominio del problema con un diagrama de clases de UML. Los casos de uso sirven como entrada para elaborar tarjetas Clase-Responsabilidad-Colaborador (CRC), o para la identificación de verbos y sustantivos, entre otras técnicas, que permiten determinar las clases, métodos y atributos.

**Figura 2. 3.** Modelado Conceptual



Fuente: (Coro Adriano, 2014).

**Diseño Navegacional:** El modelo de procesos en UWE posee tres vistas:

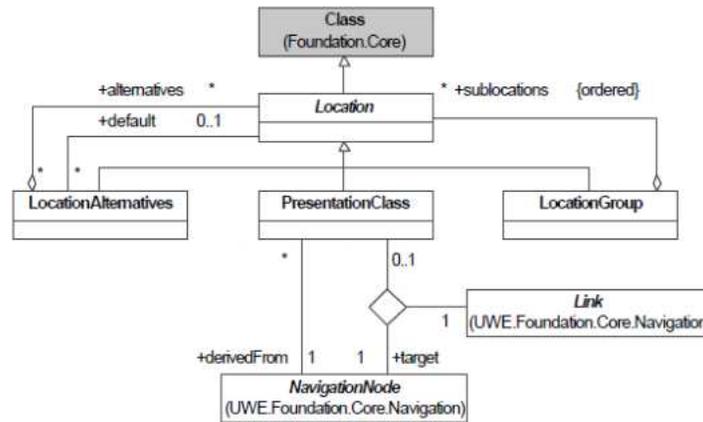
- 1) una vista de integración con el modelo navegacional
- 2) una vista estructural y

3) una vista de comportamiento o modelo de flujo del proceso.

El propósito de las vistas estructural y de flujo del proceso – según (Kraus & Koch, 2002) UWE es “modelar los procesos en sí mismos de forma independiente al modelado de la navegación, buscando con ello la separación de aspectos”. Los elementos básicos en el modelo de navegación son nodos y enlaces. El modelado correspondiente a los elementos UWE son NavigationNode y Link que se derivó de la Claves UML y Agrupación, respectivamente. El diseño de las estructuras de navegación establece las estructuras de acceso que permiten visitar los objetos del espacio navegacional. Están constituidas por menús, índices, visitas guiadas, y formularios

**Diseño de la presentación:** El modelo de presentación en UWE está muy relacionado con los elementos de las interfaces definidas en HTML. Estos elementos también están definidos como estereotipos de UML. Los elementos del modelo de presentación son: ventanas, entradas de texto, imágenes, audio y botones. La estructura de presentación es modelada con clases y subclases especializadas que contiene toda la lógica interfaz de usuario y la forma de navegación mediante las clases respectivas.

**Figura 2. 4.** Modelo de Presentación UWE



Fuente: (Coro Adriano, 2014).

## 2.10. BASE DE DATOS

Se llama base de datos, o también banco de datos, a un conjunto de información perteneciente a un mismo contexto, ordenada de modo sistemático para su posterior recuperación, análisis y/o transmisión. Existen actualmente muchas formas de bases de datos, que van desde una biblioteca hasta los vastos conjuntos de datos de usuarios de una empresa de telecomunicaciones.

Las bases de datos son el producto de la necesidad humana de almacenar la información, es decir, de preservarla contra el tiempo y el deterioro, para poder acudir a ella posteriormente. En ese sentido, la aparición de la electrónica y la computación brindó el elemento digital indispensable para almacenar enormes cantidades de datos en espacios físicos limitados, gracias a su conversión en señales eléctricas o magnéticas.

El manejo de las bases de datos se lleva mediante sistemas de gestión (llamados DBMS por sus siglas en inglés: Database Management Systems o Sistemas de Gestión de Bases de Datos), actualmente digitales y automatizados, que permiten el

almacenamiento ordenado y la rápida recuperación de la información. En esta tecnología se halla el principio mismo de la informática.

En la conformación de una base de datos se pueden seguir diferentes modelos y paradigmas, cada uno dotado de características, ventajas y dificultades, haciendo énfasis en su estructura organizacional, su jerarquía, su capacidad de transmisión o de interrelación, etc. Esto se conoce como modelos de base de datos y permite el diseño y la implementación de algoritmos y otros mecanismos lógicos de gestión, según sea el caso específico. ( Estela Raffino, 2020).

### **2.10.1. Base de Datos Relacional**

Una base de datos relacional es una colección de elementos de datos organizados en un conjunto de tablas formalmente descritas desde la que se puede acceder a los datos o volver a montarlos de muchas maneras diferentes sin tener que reorganizar las tablas de la base. La base de datos relacional fue inventada por E.F. Codd en IBM en 1970.

Una base de datos relacional es un conjunto de tablas que contienen datos provistos en categorías predefinidas. Cada tabla (que a veces se llaman 'relación') contiene una o más categorías de datos en columnas. Cada fila contiene una instancia única de datos para las categorías definidas por las columnas (Rouse, 2015).

### **2.10.2. Sistema de Gestión de Base de Datos**

Un Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD) o DBMA (DataBase Management System) es una colección de programas cuyo objetivo es servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones. Se compone de un lenguaje de definición

de datos, de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta. Un SGBD permiten definir los datos a distintos niveles de abstracción y manipular dichos datos, garantizando la seguridad e integridad de los mismos.

Algunos ejemplos de SGBD son Oracle, DB2, PostgreSQL, MySQL, MS SQL Server, etc.

Un SGBD debe permitir:

- Definir una base de datos: especificar tipos, estructuras y restricciones de datos.
- Construir la base de datos: guardar los datos en algún medio controlado por el mismo SGBD.
- Manipular la base de datos: realizar consultas, actualizarla, generar informes.

Las características de un Sistema Gestor de Base de Datos SGBD son:

- Abstracción de la información. Los SGBD ahorran a los usuarios detalles acerca del almacenamiento físico de los datos. Da lo mismo si una base de datos ocupa uno o cientos de archivos, este hecho se hace transparente al usuario. Así, se definen varios niveles de abstracción.
- Independencia. La independencia de los datos consiste en la capacidad de modificar el esquema (físico o lógico) de una base de datos sin tener que realizar cambios en las aplicaciones que se sirven de ella.
- Redundancia mínima. Un buen diseño de una base de datos logrará evitar la aparición de información repetida o redundante. De entrada, lo ideal es lograr

una redundancia nula; no obstante, en algunos casos la complejidad de los cálculos hace necesaria la aparición de redundancias.

- **Consistencia.** En aquellos casos en los que no se ha logrado esta redundancia nula, será necesario vigilar que aquella información que aparece repetida se actualice de forma coherente, es decir, que todos los datos repetidos se actualicen de forma simultánea.
- **Seguridad.** La información almacenada en una base de datos puede llegar a tener un gran valor. Los SGBD deben garantizar que esta información se encuentra asegurada frente a usuarios malintencionados, que intenten leer información privilegiada; frente a ataques que deseen manipular o destruir la información; o simplemente ante las torpezas de algún usuario autorizado pero despistado. Normalmente, los SGBD disponen de un complejo sistema de permisos a usuarios y grupos de usuarios, que permiten otorgar diversas categorías de permisos.
- **Integridad.** Se trata de adoptar las medidas necesarias para garantizar la validez de los datos almacenados. Es decir, se trata de proteger los datos ante fallos de hardware, datos introducidos por usuarios descuidados, o cualquier otra circunstancia capaz de corromper la información almacenada.
- **Respaldo y recuperación.** Los SGBD deben proporcionar una forma eficiente de realizar copias de respaldo de la información almacenada en ellos, y de restaurar a partir de estas copias los datos que se hayan podido perder.
- **Control de la concurrencia.** En la mayoría de entornos (excepto quizás el doméstico), lo más habitual es que sean muchas las personas que acceden a

una base de datos, bien para recuperar información, bien para almacenarla. Y es también frecuente que dichos accesos se realicen de forma simultánea. Así pues, un SGBD debe controlar este acceso concurrente a la información, que podría derivar en inconsistencias (Cavsi)

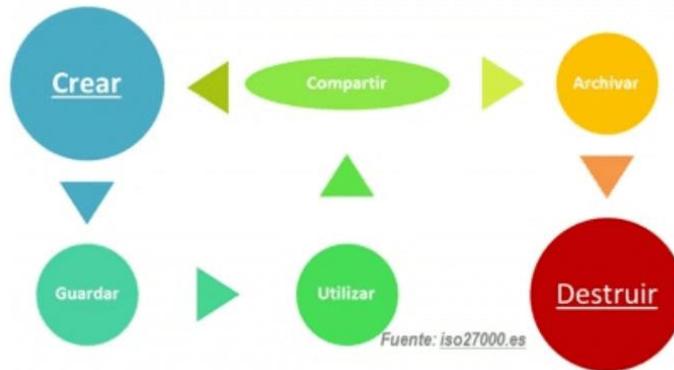
## 2.11. SEGURIDAD 27001

La seguridad de la información, según ISO 27001, consiste en la preservación de su confidencialidad, integridad y disponibilidad, así como de los sistemas implicados en su tratamiento, dentro de una organización. Así pues, estos tres términos constituyen la base sobre la que se cimienta todo el edificio de la seguridad de la información (ISO27000, 2005).

- **Confidencialidad:** la información no se pone a disposición ni se revela a individuos, entidades o procesos no autorizados.
- **Integridad:** mantenimiento de la exactitud y completitud de la información y sus métodos de proceso.
- **Disponibilidad:** acceso y utilización de la información y los sistemas de tratamiento de la misma por parte de los individuos, entidades o procesos autorizados cuando lo requieran.

Para garantizar que la seguridad de la información es gestionada correctamente, se debe hacer uso de un proceso sistemático, documentado y conocido por toda la organización, desde un enfoque de riesgo empresarial. Este proceso es el que constituye un SGSI. Para establecer y gestionar un Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información en base a ISO 27001, se utiliza el ciclo continuo PDCA, tradicional en los sistemas de gestión de la calidad.

**Figura 2. 5.** Ciclo del SGSI



Fuente: (ISO27000, 2005)

## 2.12. CLIENTE SERVIDOR

La arquitectura cliente servidor tiene dos partes claramente diferenciadas, por un lado, la parte del servidor y por otro la parte de cliente o grupo de clientes donde lo habitual es que un servidor sea una máquina bastante potente con un hardware y software específico que actúa de depósito de datos y funcione como un sistema gestor de base de datos o aplicaciones.

En esta arquitectura el cliente suele ser estaciones de trabajo que solicitan varios servicios al servidor, mientras que un servidor es una máquina que actúa como depósito de datos y funciona como un sistema gestor de base de datos, este se encarga de dar la respuesta demandada por el cliente.

Esta arquitectura se aplica en diferentes modelos informáticos alrededor del mundo donde su propósito es mantener una comunicación de información entre diferentes entidades de una red mediante el uso de protocolos establecidos y el apropiado almacenaje de la misma (Schiaffarino, 2019).

### **2.12.1. Elementos que forman parte de una Arquitectura Cliente – Servidor.**

Un sistema Cliente/Servidor es un Sistema de Información distribuido basado en las siguientes características:

- Servicio: unidad básica de diseño. El servidor los proporciona y el cliente los utiliza.
- Recursos compartidos: Muchos clientes utilizan los mismos servidores y, a través de ellos, comparten tanto recursos lógicos como físicos.
- Protocolos asimétricos: Los clientes inician “conversaciones”. Los servidores esperan su establecimiento pasivamente.
- Transparencia de localización física de los servidores y clientes: El cliente no tiene por qué saber dónde se encuentra situado el recurso que desea utilizar.
- Independencia de la plataforma HW y SW que se emplee.
- Sistemas débilmente acoplados. Interacción basada en envío de mensajes.
- Encapsulamiento de servicios. Los detalles de la implementación de un servicio son transparentes al cliente.
- Escalabilidad horizontal (añadir clientes) y vertical (ampliar potencia de los servidores).
- Integridad: Datos y programas centralizados en servidores facilitan su integridad y mantenimiento.

En el modelo usual Cliente/Servidor, un servidor, (daemon en la terminología sajona basada en sistemas UNIX/LINUX, traducido como “demonio”) se activa y espera las solicitudes de los clientes.

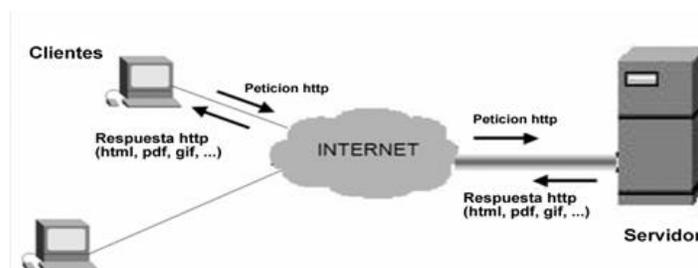
Lo normal es que los servicios de un mismo servidor puedan ser utilizados por múltiples clientes distintos. Tanto los programas cliente como los servidores son con frecuencia parte de un programa o aplicación mayores (González Reyes, Carvajal Nunura, Manrique Neira, Quijije, & Quijije Toro, 2017).

### 2.12.2. Esquema de funcionamiento de un sistema según la arquitectura cliente – servidor

El Esquema de funcionamiento de un Sistema Cliente/Servidor sería:

- 1) El cliente solicita una información al servidor.
- 2) El servidor recibe la petición del cliente.
- 3) El servidor procesa dicha solicitud.
- 4) El servidor envía el resultado obtenido al cliente.
- 5) El cliente recibe el resultado y lo procesa.

**Figura 2. 6.** Estructura Cliente- Servidor



Fuente: (Poma, s.f.).

### 2.12. 3. Componentes de la arquitectura cliente – servidor

El modelo Cliente/Servidor es un modelo basado en la idea del servicio, en el que el cliente es un proceso consumidor de servicios y el servidor es un proceso proveedor de

servicios. Además, esta relación está establecida en función del intercambio de mensajes que es el único elemento de acoplamiento entre ambos.

Esta descomposición principalmente consiste en separar los elementos estructurales de esta tecnología en función de aspectos más funcionales de la misma:

- **Nivel de Presentación:** Agrupa a todos los elementos asociados al componente Cliente.
- **Nivel de Aplicación:** Agrupa a todos los elementos asociados al componente Servidor.
- **Nivel de comunicación:** Agrupa a todos los elementos que hacen posible la comunicación entre los componentes Cliente y servidor.
- **Nivel de base de datos:** Agrupa a todas las actividades asociadas al acceso de los datos (González Reyes, Carvajal Nunura, Manrique Neira, Quijije, & Quijije Toro, 2017).

Este modelo de descomposición en niveles, como se verá más adelante, permite introducir más claramente la discusión del desarrollo de aplicaciones en arquitecturas de hardware y software en planos.

#### **2.12.4. Elementos Principales.**

Un cliente es todo proceso que reclama servicios de otro. Una definición un poco más elaborada podría ser la siguiente: cliente es el proceso que permite al usuario formular los requerimientos y pasarlos al servidor. Se lo conoce con el término front-end. Las funciones que lleva a cabo el proceso cliente se resumen en los siguientes puntos:

- Administrar la interfaz de usuario.
- Interactuar con el usuario.
- Procesar la lógica de la aplicación y hacer validaciones locales.
- Generar requerimientos de bases de datos
- Recibir resultados del servidor.
- Formatear resultados.

De este modo el cliente se puede clasificar en:

- **Cliente basado en aplicación de usuario.** Si los datos son de baja interacción y están fuertemente relacionados con la actividad de los usuarios de esos clientes.
- **Cliente basado en lógica de negocio.** Toma datos suministrados por el usuario y/o la base de datos y efectúa los cálculos necesarios según los requerimientos del usuario (González Reyes, Carvajal Nunura, Manrique Neira, Quijije, & Quijije Toro, 2017).

## **SERVIDOR**

Un servidor es todo proceso que proporciona un servicio a otros. Es el proceso encargado de atender a múltiples clientes que hacen peticiones de algún recurso administrado por él. Al proceso servidor se lo conoce con el término back-end. El servidor normalmente maneja todas las funciones relacionadas con la mayoría de las reglas del negocio y los recursos de datos. Las principales funciones que lleva a cabo el proceso servidor se enumeran a continuación:

- Aceptar los requerimientos de bases de datos que hacen los clientes.

- Procesar requerimientos de bases de datos.
- Formatear datos para comunicar a los clientes.
- Procesar la lógica de la aplicación y realizar validaciones a nivel de bases de datos (González Reyes, Carvajal Nunura, Manrique Neira, Quijije, & Quijije Toro, 2017).

## **MIDDLEWARE**

El middleware es un módulo intermedio que actúa como conductor entre sistemas permitiendo a cualquier usuario de sistemas de información comunicarse con varias fuentes de información que se encuentran conectadas por una red. En el caso que nos concierne, es el intermediario entre el cliente y el servidor y se ejecuta en ambas partes. El middleware se estructura en tres niveles:

- Protocolo de transporte.
- Network Operating System (NOS).
- Protocolo específico del servicio.

Las principales características de un middleware son:

- Simplifica el proceso de desarrollo de aplicaciones al independizar los entornos propietarios.
- Permite la interconectividad de los Sistemas de Información del Organismo.
- Proporciona mayor control del negocio al poder contar con información procedente de distintas plataformas sobre el mismo soporte.

- Facilita el desarrollo de sistemas complejos con diferentes tecnologías y arquitecturas (González Reyes, Carvajal Nunura, Manrique Neira, Quijije, & Quijije Toro, 2017).

### **2.13. MODELO VISTA CONTROLADOR (MVC)**

MVC es una propuesta de diseño de software utilizada para implementar sistemas donde se requiere el uso de interfaces de usuario. Surge de la necesidad de crear software más robusto con un ciclo de vida más adecuado, donde se potencie la facilidad de mantenimiento, reutilización del código y la separación de conceptos.

Su fundamento es la separación del código en tres capas diferentes, acotadas por su responsabilidad, en lo que se llaman Modelos, Vistas y Controladores, o lo que es lo mismo, Model, Views & Controllers, si lo prefieres en inglés. En este artículo estudiaremos con detalle estos conceptos, así como las ventajas de ponerlos en marcha cuando desarrollamos.

MVC es un “invento” que ya tiene varias décadas y fue presentado incluso antes de la aparición de la Web. No obstante, en los últimos años ha ganado mucha fuerza y seguidores gracias a la aparición de numerosos frameworks de desarrollo web que utilizan el patrón MVC como modelo para la arquitectura de las aplicaciones web.

#### **2.13.1. Modelo.**

Es la capa donde se trabaja con los datos, por tanto contendrá mecanismos para acceder a la información y también para actualizar su estado. Los datos los tendremos habitualmente en una base de datos, por lo que en los modelos tendremos todas las

funciones que accederán a las tablas y harán los correspondientes selects, updates, inserts, etc.

No obstante, cabe mencionar que cuando se trabaja con MCV lo habitual también es utilizar otras librerías como PDO o algún ORM como Doctrine, que nos permiten trabajar con abstracción de bases de datos y persistencia en objetos. Por ello, en vez de usar directamente sentencias SQL, que suelen depender del motor de base de datos con el que se esté trabajando, se utiliza un dialecto de acceso a datos basado en clases y objetos.

### **2.13.2. Vista.**

Las vistas, como su nombre nos hacen entender, contienen el código de nuestra aplicación que va a producir la visualización de las interfaces de usuario, o sea, el código que nos permitirá la renderización de los estados de nuestra aplicación en HTML. En las vistas nada más tenemos los códigos HTML y PHP que nos permite mostrar la salida.

En la vista generalmente trabajamos con los datos, sin embargo, no se realiza un acceso directo a éstos. Las vistas requerirán los datos a los modelos y ellas se generará la salida, tal como nuestra aplicación requiera.

### **2.13.3. Controlador.**

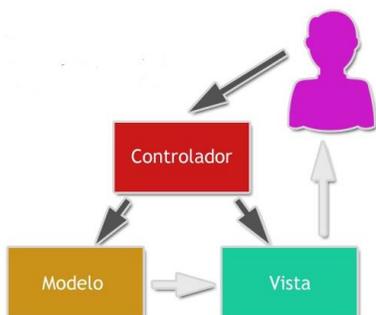
Contiene el código necesario para responder a las acciones que se solicitan en la aplicación, como visualizar un elemento, realizar una compra, una búsqueda de información, etc.

En realidad, es una capa que sirve de enlace entre las vistas y los modelos, respondiendo a los mecanismos que puedan requerirse para implementar las necesidades de nuestra aplicación. Sin embargo, su responsabilidad no es manipular directamente datos, ni mostrar ningún tipo de salida, sino servir de enlace entre los modelos y las vistas para implementar las diversas necesidades del desarrollo.

#### 2.13.4. Arquitectura MVC.

A continuación, encontrarás un diagrama que te servirá para entender un poco mejor cómo colaboran las distintas capas que componen la arquitectura de desarrollo de software en el patrón MVC.

**Figura 2. 7. Diagrama MVC**



Fuente: (Alvarez, 2014).

En esta figura hemos representado con flechas los modos de colaboración entre los distintos elementos que formarían una aplicación MVC, junto con el usuario. Como se puede ver, los controladores, con su lógica de negocio, hacen de puente entre los modelos y las vistas. Pero además en algunos casos los modelos pueden enviar datos a las vistas. Veamos paso a paso cómo sería el flujo de trabajo característico en un esquema MVC.

1. El usuario realiza una solicitud a nuestro sitio web. Generalmente estará desencadenada por acceder a una página de nuestro sitio. Esa solicitud le llega al controlador.
2. El controlador comunica tanto con modelos como con vistas. A los modelos les solicita datos o les manda realizar actualizaciones de los datos. A las vistas les solicita la salida correspondiente, una vez se hayan realizado las operaciones pertinentes según la lógica del negocio.
3. Para producir la salida, en ocasiones las vistas pueden solicitar más información a los modelos. En ocasiones, el controlador será el responsable de solicitar todos los datos a los modelos y de enviarlos a las vistas, haciendo de puente entre unos y otros. Sería corriente tanto una cosa como la otra, todo depende de nuestra implementación; por eso esa flecha la hemos coloreado de otro color.
4. Las ventanas envían al usuario la salida. Aunque en ocasiones esa salida puede ir de vuelta al controlador y sería éste el que hace el envío al cliente, por eso he puesto la flecha en otro color (Alvarez, 2014).

## **2.14. HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO DEL SOFTWARE**

Para el desarrollo de la metodología UWE se utiliza diferentes herramientas como se menciona a continuación.

### **2.14.1. Lenguaje de Programación PHP.**

PHP es un lenguaje de código abierto muy popular, adecuado para desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML. Es popular porque un gran número de páginas y portales web están creadas con PHP. Código abierto significa que es de uso libre y

gratuito para todos los programadores que quieran usarlo. Incrustado en HTML significa que en un mismo archivo vamos a poder combinar código PHP con código HTML, siguiendo unas reglas.

PHP se utiliza para generar páginas web dinámicas. Recordar que llamamos página estática a aquella cuyos contenidos permanecen siempre igual, mientras que llamamos páginas dinámicas a aquellas cuyo contenido no es el mismo siempre. Por ejemplo, los contenidos pueden cambiar en base a los cambios que haya en una base de datos, de búsquedas o aportaciones de los usuarios, etc.

El esquema es:

Petición de página web al servidor. - El servidor recibe la petición, reúne la información necesaria consultando a bases de datos o a otras páginas webs, otros servidores, etc.

El servidor responde enviando una página web “normal” (estática) pero cuya creación ha sido dinámica (realizando procesos de modo que la página web devuelta no siempre es igual) (González Gutiérrez, 2006).

**Tabla 2. 3.** Tabla comparativa de los Lenguajes de Programación

TABLA COMPARATIVA				
Lenguaje	características	Fortalezas	Debilidades	Opinión
PHP	Utilizado para generar páginas web dinámicas Se ejecuta en el servidor Los usuarios no pueden ver el código PHP únicamente reciben en sus navegadores código	Su sintaxis es muy similar a otros lenguajes Fácil Es un lenguaje muy popular tiene una comunidad muy grande Rápido Multiplataforma	Necesita un servidor para funcionar La POO es deficiente para aplicaciones grandes Todo el trabajo se realiza el en	Es un lenguaje que está muy bien documentado y se pueden encontrar un sinfín de ejemplos y tutoriales lo cual lo hace una

	<p>HTML</p> <p>Las páginas que genera son visibles para prácticamente cualquier navegador y computadora o dispositivos móviles que pueda interpretar el HTML.</p> <p>No se necesita la instalación de PHP en el lado del cliente.</p> <p>Versiones recientes permiten a la POO</p> <p>Lenguaje de alto nivel</p>	<p>Maneja base de datos</p> <p>Bastante documentado</p> <p>Libre y gratuito.</p> <p>Varias funciones</p> <p>No requiere definición de variables</p> <p>Puede ser combinado junto a HTML</p> <p>Tiene muchos frameworks que facilitan el desarrollo en este lenguaje.</p> <p>Muchos servicios de alojamiento web tienen PHP</p>	<p>servidor y mucha información o solicitudes pueden ser ineficiente.</p>	<p>muy buena opción para aprender y conocer sobre la programación.</p>
<b>RUBY</b>	<p>Orientado a objetos</p> <p>Lenguaje de alto nivel</p> <p>Sintaxis similar a Python y Perl</p> <p>OpenSource</p> <p>Lenguaje para la creación de aplicaciones de escritorio y aplicaciones web.</p>	<p>Diferencia entre mayúsculas y minúsculas</p> <p>Maneja excepciones</p> <p>Puede cargar librerías si el sistema operativo lo permite</p> <p>Multiplataforma</p> <p>Portátil</p> <p>Desarrollo de bajo costo</p> <p>Software libre multiplataforma</p>	<p>es relativamente nuevo y no cuenta con mucha documentación en comparación con otros lenguajes de programación</p> <p>no está muy difundido en relación a otros lenguajes.</p>	<p>Sus sintaxis es muy simple y fácil de aprender y posible utilizarlos en varias plataformas, además es OpenSource y libre.</p>
<b>JSP (Java Server Pages)</b>	<p>Lenguaje para creación de sitios dinámicos</p> <p>Necesita un servidor Tomcat</p> <p>Motor basado en servlets de java multiplataforma</p>	<p>ejecución rápida de servlets.</p> <p>Código bien estructurado</p> <p>Integridad con módulos java</p> <p>La parte dinámica está escrita en java</p>	<p>Complejidad de aprendizaje</p>	<p>Su sintaxis es similar a java por lo que podría ser relativamente fácil de aprender para los que saben programar en java.</p>
<b>ASP (Active Server Pages)</b>	<p>Desarrollado por Microsoft</p> <p>Tecnología del lado del servidor</p> <p>Requiere de Internet Información</p>	<p>Usa visual Basic script</p> <p>Comunicación óptima con SQL server</p> <p>Soporta JScript</p>	<p>De paga</p> <p>El hospedaje de sitios web es costos</p> <p>Necesita de mucho código</p>	<p>La principal desventaja de este lenguaje es el costo.</p>

	Server (IIS)		para funciones sencillas	
<b>ASP.ET</b>	Sucesor de ASP Creada por Microsoft De paga Orientado a objetos	Controles de usuarios y personalizados Fácil mantenimiento Incremento en velocidad Mayor seguridad	Mayor consumo de recursos	es un lenguaje que tiene con mejores características que su primera versión
<b>Python</b>	permite la creación de todo tipo de programas incluso sitios web no requiere de compilación es un código interpretado	libre y código fuente abierto lenguaje de propósito general multiplataforma orientado a objetos portable	los lenguajes interpretados suelen ser relativamente lentos	es un opción más para realizar páginas web dinámicas, tiene el gran beneficio de ser un lenguaje multiplataforma por lo que tener problemas al utilizar una u otra plataforma es mínimo.
<b>JavaScript</b>	es un lenguaje interpretado es similar a java es orientado a objetos	los script tiene capacidad limitada por razones de seguridad se ejecuta del lado del cliente lenguaje de scripting seguro y fiable	No soporta herencias Código visible por cualquier usuario El código debe ser descargado completamente Puede poner en riesgo la seguridad del sitio con el actual problema llamado XSS (significa en inglés Cross Site Scripting renombrado a XSS por su similitud con las hojas de estilo CSS).	Es un lenguaje fácil de aprender y que puede hacer un sitio web muy dinámico y grandes efectos. Además cuenta con múltiples librerías de terceros las cuales pueden facilitar el desarrollo de scripts.
<b>Java</b>	Es orientado a objetos Multiplataforma	Al ser orientado a objetos permite su modularización Permite la	Es un lenguaje interpretado así que	Es un lenguaje bastante documentado y

		creación de aplicaciones de escritorio Tiene soporte a desarrollo de aplicaciones móviles y web.	relativamente lento en comparación con otros lenguajes	fácil de aprender, contiene muchas librerías tiene varias alternativas de framework para un desarrollo más fácil y creación de aplicaciones robustas.
--	--	--	--	---

Fuente: (DESARROLLOWEB, 2015).

### 2.14.2. Gestor de Base de Datos MariaDB.

Un sistema de base de datos operacional es hoy en día uno de los más importantes en lo que hace al diseño y programación de base de datos de tipo relacional. Cuenta con millones de aplicaciones y aparece en el mundo informático como una de las más utilizadas por usuarios del medio.

MariaDB es un sistema gestor de bases de datos (SGBD), es decir, un conjunto de programas que permiten modificar, almacenar, y extraer información de una base de datos. Disponiendo de otro tipo de funcionalidades como la administración de usuarios, y recuperación de la información si el sistema se corrompe, entre otras.

(García, 2020).

**Tabla 2. 4.**Tabla comparativa de Gestores de Bases de Datos

SGBD	Características	Ventajas	Inconvenientes
<b>ACCESS</b>	Pertenece a Microsoft. Es muy gráfico. Métodos simples y directos, con formularios, para trabajar con la información.	Asequible para personas con poco manejo con las bases de datos. Crea varias vistas para una misma información.	No es multiplataforma. No funciona con bases de datos grandes, tanto para registros como para usuarios.
<b>SQLite</b>	Los tipos de datos se asignan a valores individuales y no a la columna como la mayoría de los SGBD.	Multiplataforma. No requiere configuración. Acceso muy rápido. No requiere servidor.	El dinamismo de los datos hace que no se portable a otras bases de datos. Falta de clave foráneas.
<b>SQL SERVER</b>	Software propietario. El lenguaje es TSQL.	Multiplataforma, aunque pertenezca a Microsoft. Transacciones.	Utiliza mucha RAM. Tamaño de página fijo y pequeño. Relación calidad/precio inferior a Oracle.
<b>MYSQL</b>	Pertenece a Oracle. Licencia GPL/Licencia comercial.	Agrupación de transacciones. Distintos motores de almacenamiento. Instalación sencilla.	No tiene soporte. Capacidad limitada.
<b>POSTGRESQL</b>	Tiene la extensión POSTGIS para bases de datos espaciales.	Código abierto y gratuito, multiplataforma. Gran volumen de datos. Transacciones, disparadores y afirmaciones.	Respuesta lenta. Requiere hardware. No es intuitivo.
<b>ORACLE</b>	Dispone de su propio lenguaje PL/SQL. Soporta bases de datos de gran tamaño.	Es el más usado a nivel mundial. Multiplataforma. Es intuitiva y fácil de usar.	Precio muy elevado. Elevado coste de la información, tratado por trabajadores formados por Oracle.

Fuente: (Alba, 2017).

### 2.14.3. Framework.

Un framework en informática o programación. La palabra Framework es la combinación de dos palabras, es decir, Marco (frame) y Trabajo (work) . Esto significa que ya se ha diseñado un marco y que el desarrollador debe funcionar en ese marco para cumplir con los requisitos de su proyecto. Es solo una herramienta que ayuda al desarrollador a codificar mejor y más rápido.

En general, un marco es una estructura real o conceptual destinada a servir como soporte o guía para la construcción de algo que expande la estructura en algo útil.

En lenguaje informático, un Framework es una plataforma de software universal y reutilizable para desarrollar aplicaciones de software, productos y soluciones. En otras

palabras, podemos decir que es una especie de biblioteca, una pieza de software que proporciona a los desarrolladores web una base de código y formas consistentes y estandarizadas para crear aplicaciones web (Ortiz, 2018).

#### **2.14.3.1. CODEIGNITER.**

CodeIgniter es un framework PHP para la creación rápida de aplicaciones web. Presentación general del framework y primeras notas para empezar a usarlo.

**Figura 2. 8.** Logo CodeIgniter



Fuente: (CODEIGNITER, s.f.)

Probablemente ya sepamos que un framework es un programa para desarrollar otros programas, CodeIgniter, por tanto, es un programa o aplicación web desarrollada en PHP para la creación de cualquier tipo de aplicación web bajo PHP. Es un producto de código libre, libre de uso para cualquier aplicación.

Como cualquier otro framework, CodeIgniter contiene una serie de librerías que sirven para el desarrollo de aplicaciones web y además propone una manera de desarrollarlas que debemos seguir para obtener provecho de la aplicación. Esto es, marca una manera específica de codificar las páginas web y clasificar sus diferentes scripts, que sirve para que el código esté organizado y sea más fácil de crear y mantener. CodeIgniter implementa el proceso de desarrollo llamado Model View

Controller (MVC), que es un estándar de programación de aplicaciones, utilizado tanto para hacer sitios web como programas tradicionales. Este sistema tiene sus características, que veremos en artículos siguientes.

CodeIgniter no es magia, pero contiene muchas ayudas para la creación de aplicaciones PHP avanzadas, que hacen que el proceso de desarrollo más rápido. A la vez, define una arquitectura de desarrollo que hará que programemos de una manera más ordenada y contiene diversas herramientas que ayudan a hacer aplicaciones más versátiles y seguras.

CodeIgniter y otros frameworks PHP pueden ayudarte a dar el salto definitivo como desarrollador PHP, creando aplicaciones web más profesionales y con código más reutilizable, con la diferencia que CodeIgniter está creado para que sea fácil de instalar en cualquier servidor y de empezar a usar que cualquier otro framework. Además muchas de sus utilidades y modos de funcionamiento son opcionales, lo que hace que goces de mayor libertad a la hora de desarrollar sitios web.

### **Características generales de CodeIgniter**

Algunos de los puntos más interesantes sobre este framework, sobre todo en comparación con otros productos similares, son los siguientes:

- **Versatilidad:** Quizás la característica principal de CodeIgniter, en comparación con otros frameworks PHP. CodeIgniter es capaz de trabajar la mayoría de los entornos o servidores, incluso en sistemas de alojamiento compartido, donde sólo tenemos un acceso por FTP para enviar los archivos al servidor y donde no tenemos acceso a su configuración.

- **Compatibilidad:** CodeIgniter, al menos en el momento de escribir este artículo de desarrolloweb.com, es compatible con la versión PHP 5, lo que hace que se pueda utilizar en cualquier servidor, incluso en algunos antiguos. Por supuesto, funciona correctamente también en PHP 7.

### **Facilidad de instalación:**

No es necesario más que una cuenta de FTP para subir CodeIgniter al servidor y su configuración se realiza con apenas la edición de un archivo, donde debemos escribir cosas como el acceso a la base de datos. Durante la configuración no necesitaremos acceso a herramientas como la línea de comandos, que no suelen estar disponibles en todos los alojamientos.

### **Flexibilidad:**

CodeIgniter es bastante menos rígido que otros frameworks. Define una manera de trabajar específica, pero en muchos de los casos podemos seguirla o no y sus reglas de codificación muchas veces nos las podemos saltar para trabajar como más a gusto encontremos. Algunos módulos como el uso de plantillas son totalmente opcionales. Esto ayuda muchas veces también a que la curva de aprendizaje sea más sencilla al principio.

### **Ligereza:**

El núcleo de CodeIgniter es bastante ligero, lo que permite que el servidor no se sobrecargue interpretando o ejecutando grandes porciones de código. La mayoría de los módulos o clases que ofrece se pueden cargar de manera opcional, sólo cuando se van a utilizar realmente (Alvarez, desarrolloweb.com, 2015)

### 2.14.3.2. JQUERY.

JQuery es una librería de JavaScript (JavaScript es un lenguaje de programación muy usado en desarrollo web). Esta librería de código abierto, simplifica la tarea de programar en JavaScript y permite agregar interactividad a un sitio web sin tener conocimientos del lenguaje.

Basados en esta librería, existe una infinita cantidad de plugins (gratis y pagos) creados por desarrolladores de todo el mundo. Estos plugins resuelven situaciones concretas dentro del maquetado de un sitio, por ejemplo: un menú responsive, una galería de fotos, un carousel de imágenes, un slide, un header que cambia de tamaño, el movimiento del scroll al hacer clic en un botón (anclas HTML), la transición entre páginas y miles de efectos más.

Cada plugin tiene un sitio web desde donde se pueden descargar sus archivos, con demos, instrucciones para su implementación, opciones de configuración e información de las licencias. En la web hay cientos de blogs que recopilan y analizan los plugins según sus funcionalidades, reuniendo en un sólo post los links a varios plugins de función similar, lo que facilita mucho la búsqueda (Chuburu, 2018).

**Figura 2. 9.** Logo JQuery



Fuente: (jQuery, s.f.).

### **2.14.3.3. BOOTSTRAP.**

El framework Bootstrap vio la luz en el año 2011. En un principio fue desarrollado por Twitter aunque posteriormente fue liberado bajo licencia MIT. Hoy en día continúa su desarrollo en un repositorio de GitHub. Se trata de un framework que ofrece la posibilidad de crear un sitio web totalmente responsive mediante el uso de librerías CSS. En estas librerías, nos podemos encontrar un gran número elementos ya desarrollados y listos para ser utilizados como pueden ser botones, menús, cuadros e incluso un amplio listado de tipografías. Desde que vio la luz, Bootstrap se ha caracterizado por tratarse de una excelente herramienta para crear interfaces de usuarios limpias y total. (Solis, 2014).

**Figura 2. 10.** Logo Bootstrap

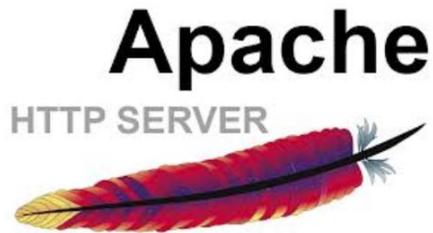


Fuente: (BOOTSTRAP, s.f.).

### **2.14.4. Servidor APACHE.**

Apache es un acrónimo de a “patchy server” es un servicio de páginas web HTTP de código abierto que sirve para colocar varias plataformas como Unix, BSD, GNU/Linux, Windows, Macintosh entre otros que implementan el protocolo HTTP y el conocimiento o conceptos de sitios virtual y se basó inicialmente en el código NCSA HTTP.

**Figura 2. 11.** Logo Servidor Apache



Fuente: (Apache, s.f.)

Apache tiene una amplia aceptación en la red que alcanza su máxima cuota del mercado siendo el servidor empleado en el 70% de los sitios web en el mundo sin embargo a sufrido un descanso en su cuota del mercado en los últimos años.

En la mayoría de la cualidad vulnerable de la seguridad descubiertas y resueltas tan sólo pueden ser utilizadas y aprovechadas por usuarios locales y no remotamente, pero se pueden accionar un espacio apartado o un tiempo lejano en ciertas situaciones por los usuarios malévolos que es cuando tienen la tendencia a hacer el mal en las disposiciones de recibimiento compartidas que utilizan PHP como módulo de apache.

esta área representa otras características altamente configurables, bases de datos de autenticación y negociado de contenido, pero fue criticado por la falta de una interfaz que es zona de comunicación o acción de un sistema gráfica que ayude en su configuración.

El apache es un software libre en el ámbito de los servidores como el software libre que tiene mayor éxito, incluso por delante del kernel Linux , que está desde hace dos años y tiene más del 60% de los servicios de las páginas web que emplean apache (Concepto Definicion, 2016).

## 2.15. MÉTRICAS DE CALIDAD

El objetivo primordial de la ingeniería del software es producir un sistema, aplicación o producto de alta calidad. Para lograr este objetivo, los ingenieros de software deben emplear métodos efectivos junto con herramientas modernas dentro del contexto de un proceso maduro de desarrollo del software. Al mismo tiempo, un buen ingeniero del software y buenos administradores de la ingeniería del software deben medir si la alta calidad se va a llevar a cabo.

### 2.15.1. Métricas de Calidad establecido por el Estándar ISO 9126.

ISO 9126 es un estándar internacional para la evaluación de la calidad del software. Está reemplazado por el proyecto SQuaRE, ISO 25000:2005, el cual sigue los mismos conceptos.

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 su característica de la siguiente manera:

**Figura 2. 12.**Características de la ISO-9126



Fuente: ( Medina Prieto, 2017).

- a) Funcionalidad:** Conjunto de atributos que soporta la existencia de un conjunto de funciones y sus propiedades específicas. Las funciones son tales que satisfacen las necesidades implícitas o establecidas.
- ✓ **Adecuación** - Atributos del software relacionados con la presencia y aptitud de un conjunto de funciones para tareas especificadas.
  - ✓ **Exactitud** - Atributos del software relacionados con la disposición de resultados o efectos correctos o acordados.
  - ✓ **Interoperabilidad** - Atributos del software que se relacionan con su habilidad para la interacción con sistemas especificados.
  - ✓ **Seguridad** - Atributos del software relacionados con su habilidad para prevenir acceso no autorizado ya sea accidental o deliberado, a programas y datos. Cumplimiento funcional.
- b) Confiabilidad:** El conjunto de atributos que soporta la capacidad del software para mantener su nivel de rendimiento bajo condiciones establecidas por un periodo de tiempo establecido.
- ✓ **Madurez** - Atributos del software que se relacionan con la frecuencia de falla por fallas en el software.
  - ✓ **Recuperabilidad** - Atributos del software que se relacionan con la capacidad para restablecer su nivel de desempeño y recuperar los datos directamente afectados en caso de falla y en el tiempo y esfuerzo relacionado para ello.

- ✓ **Tolerancia a fallos** - Atributos del software que se relacionan con su habilidad para mantener un nivel especificado de desempeño en casos de fallas de software o de una infracción a su interfaz especificada.
- ✓ **Cumplimiento de Fiabilidad** - La capacidad del producto software para adherirse a normas, convenciones o legislación relacionadas con la fiabilidad.
- c) **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.
- ✓ **Aprendizaje** - Atributos del software que se relacionan al esfuerzo de los usuarios para reconocer el concepto lógico y sus aplicaciones.
- ✓ **Comprensión** - Atributos del software que se relacionan al esfuerzo de los usuarios para reconocer el concepto lógico y sus aplicaciones.
- ✓ **Operatividad** - Atributos del software que se relacionan con el esfuerzo de los usuarios para la operación y control del software.
- d) **Eficiencia:** Conjunto de atributos relacionados con la relación entre el nivel de desempeño del software y la cantidad de recursos necesitados bajo condiciones establecidas.
- ✓ **Comportamiento en el tiempo** - Atributos del software que se relacionan con los tiempos de respuesta y procesamiento y en las tasas de rendimientos en desempeñar su función.
- ✓ **Comportamiento de recursos** - Usar las cantidades y tipos de recursos adecuados cuando el software lleva a cabo su función bajo condiciones determinadas.

- e) Mantenibilidad:** Conjunto de atributos relacionados con la facilidad de extender, modificar o corregir errores en un sistema software.
- ✓ **Estabilidad** - Atributos del software relacionados con el riesgo de efectos inesperados por modificaciones.
  - ✓ **Facilidad de análisis** - Atributos del software relacionados con el esfuerzo necesario para el diagnóstico de deficiencias o causas de fallos, o identificaciones de partes a modificar.
  - ✓ **Facilidad de cambio** - Atributos del software relacionados con el esfuerzo necesario para la modificación, corrección de falla, o cambio de ambiente.
  - ✓ **Facilidad de pruebas** - Atributos del software relacionados con el esfuerzo necesario para validar el software modificado.
- f) Portabilidad:** Conjunto de atributos relacionados con la capacidad de un sistema software para ser transferido desde una plataforma a otra.
- ✓ **Capacidad de instalación** - Atributos del software relacionados con el esfuerzo necesario para instalar el software en un ambiente especificado.
  - ✓ **Capacidad de reemplazamiento** - Atributos del software relacionados con la oportunidad y esfuerzo de usar el software en lugar de otro software especificado en el ambiente de dicho software especificado.

### 2.15.2. Punto de Función.

La métrica de punto de función (PF), se puede usar como medio para predecir el tamaño de un sistema que se va a obtener de un modelo de análisis. Los puntos de función se obtienen utilizando una relación empírica basada en medidas cuantitativas

del dominio de información de software y valorización subjetiva de la complejidad del software.

Para poder determinar la funcionalidad del sistema se debe determinar cinco características del dominio de información.

1. **Número de entradas de usuario.** Se cuenta cada entrada de usuario que proporciona diferentes datos orientados a la aplicación. Las entradas se deberían diferenciar de las peticiones, las cuales se cuentan de forma separada, estas aplicaciones pueden ser: insertar, actualizar, borrar datos del sistema.
2. **Número de salidas de usuario.** Se cuenta cada salida que proporciona al usuario información orientada a la aplicación. En este contexto la salida se refiere a informes, datos en pantalla, mensaje de error, etc. Los elementos de datos particulares dentro de un informe no se cuentan de forma separada.
3. **Número de archivos.** Se cuenta cada archivo maestro lógico (esto es. Un grupo lógico de datos que puede ser una parte de una gran base de datos o un archivo independiente).
4. **Número de interfaces externas.** Se cuentan todas las interfaces legibles por la máquina (por ejemplo: archivos de datos de cinta o disco) que se utilizan para transmitir información a otro sistema.

**Tabla 2. 5.** Cálculo de Punto Fusión No ajustado

Parámetros de Medición	Cuentas	Factor de Ponderación			
		Simple	Medio	Complejo	Total
No de Entradas de Usuario		3	4	6	
No de Salidas de Usuario		4	5	7	

<b>No de Peticiones de Usuario</b>		3	4	6	
<b>No de Archivos en Operación</b>		7	10	15	
<b>No de Interface Externos</b>		5	7	10	

Fuente: (Pmoinformatica, 2015).

El punto función se puede calcular mediante la siguiente ecuación:

$$PF = \text{Cuenta Total} * (X + Y * \sum F_i)$$

Dónde:

**Cuenta Total:** es la suma de todas las entradas obtenidas en N° de Entradas, N° de Salidas, N° de Archivos y N° de Interfaces Externas.

**X:** Nivel de confiabilidad del sistema es de (0,65).

**Y:** Nivel de error igual a (0,01).

**F<sub>i</sub> (i=1 a 14):** Son los valores de ajustes de complejidad según las respuestas a las preguntas destacados en la siguiente tabla.

**Tabla 2. 6.** Cálculo de Punto Fusión Ajustado

<b>N°</b>	<b>Factores de Complejidad</b>	<b>Valor</b>
1	¿Requiere el sistema copias de seguridad y de recuperación fiable?	
2	¿Se requiere comunicación de datos?	
3	¿Existen funciones de procesamiento distribuido?	
4	¿Es crítico el rendimiento?	
5	¿Se ejecutan el sistema en un entorno operativo existente y fuertemente utilizado?	
6	¿Requiere el sistema entrada de datos interactiva?	
7	Facilidad Operativa.	
8	¿Se actualizan los archivos maestros de forma interactiva?	
9	¿Son complejas as entradas, las salidas, los archivos o las peticiones?	
10	¿Es complejo el procesamiento interno?	

<b>11</b>	¿Se ha diseñado el código para ser reutilizable?	
<b>12</b>	Facilidad de Instalar.	
<b>13</b>	¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones en diferente organización?	
<b>14</b>	Facilidad de cambio.	
		<b>total</b>

Fuente: (Luismi, 2010).

Cada una de las preguntas anteriores es respondida usando una escala con rangos desde 0 (lo importante o aplicable) hasta 5 (absolutamente esencial). Los valores constantes de la ecuación y los factores de peso que se aplican a las cuentas de los dominios de información se determina empíricamente.

## **2.16. MÉTODO DE ESTIMACIÓN DE COSTOS DE SOFTWARE.**

### **2.16.1. Modelo Constructivo de Costos (COCOMO).**

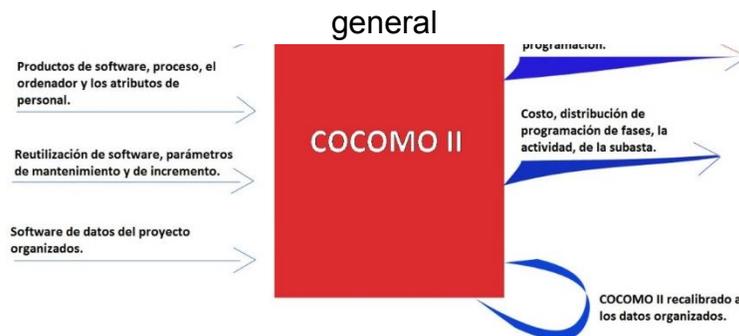
El modelo constructivo de costo más conocido como COCOMO por sus siglas en inglés de Constructive Cost Model es uno de los más difundido y exitoso en la ingeniería de Software. COCOMO es, en general, un modelo algoritmo de costos creado en los años 80 por Barry Boehm y su equipo luego de un amplio estudio estadístico de diversos proyectos informáticos. 1995 se le conoce como COCOMO II.

Por tanto, COCOMO II es un modelo (algoritmo) que permite estimar el coste, esfuerzo y tiempo cuando se planifica una nueva actividad de desarrollo software. Está asociado a los ciclos de vida modernos. COCOMO II continuará evolucionando durante los próximos años.

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.

**Figura 2. 13.** Estimación de Costos con COCOMO II, Información



Fuente: (Gómez, López, Migani, & Otazú, 2010).

### 2.16.1.1. Estimación del 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 tiempo, requeridos para desarrollar el proyecto.

### 2.16.1.1.1. Modelo 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 (Puntos 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 en (Banker, 1994), mostrada en la siguiente tabla.

**Tabla 2. 7.** Proyecto promedio de Banker

Experiencia y capacidad de los desarrolladores	Muy Bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy Alto
Madurez y Capacidad del ICASE	Muy Bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy Alto
PROD	4	7	13	25	50

Fuente: (Gómez, López, Migani, & Otazú, 2010).

### 2.16.1.1.2. 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:

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

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

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

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.

**Emi.** 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.

### **2.16.1.1.3. 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:

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

### **2.16.1.2. 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 des economía 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 deseconomías 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 deseconomías 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**:

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

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 des economías 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 des economías 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.

**Tabla 2. 8.** Factores de Escala

Factor de Escala Wj	Muy Bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy Alto	Extra
<b>Precedencia PREC</b>	Completamente sin precedentes	Ampliamente sin precedentes	Algún precedente	Generalmente Familiar	Ampliamente Familiar	Completamente Familiar
<b>Flexibilidad en el desarrollo FLEX</b>	Rigurosa	Relajación Ocasional	Alguna Relajación	Conformidad en general	Alguna Conformidad	Metas generales
<b>Arquitectura/Resolución de riesgo RESL</b>	Poca (20%)	Alguna (40%)	Siempre (60%)	Generalmente (75%)	Principalmente (90%)	Completo (100%)
<b>Cohesión de equipo TEAM</b>	Interacciones difíciles	Interacciones con alguna dificultad	Interacciones básicamente cooperativas	Ampliamente Cooperativas	Altamente Cooperativas	Interacciones Sin Fisuras
<b>Madurez del proceso PMAT</b>	Desarrollado más adelante					

**Fuente:** (Gómez, López, Migani, & Otazú, 2010).

### 2.16.1.3. 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. 9.** Descripción de Multiplicadores de Esfuerzo

Factor	N	Abreviatura	Descripción
	1	<b>RELY</b>	Nivel de confiabilidad para realizar la función esperada.

Producto	2	<b>DATA</b>	Medida del volumen de datos.
	3	<b>CPLX</b>	Complejidad del producto.
	4	<b>RUSE</b>	Grado de reusabilidad requerida para otras aplicaciones.
	5	<b>DOCU</b>	Documentación requerida para otra aplicación.
Plataforma	6	<b>TIME</b>	Restricciones del tiempo de ejecución
	7	<b>STOR</b>	Restricciones del almacenamiento principal.
	8	<b>PVOL</b>	Volatilidad de la plataforma HW-SW de base.
Persona	9	<b>ACAP</b>	Capacidad de los analistas para trabajar en equipo
	10	<b>PCAP</b>	Capacidad de los programadores para trabajar en equipo.
	11	<b>AEXP</b>	Experiencia en las aplicaciones.
	12	<b>PEXP</b>	Experiencia en la plataforma.
	13	<b>LTEX</b>	Experiencia en lenguaje y herramientas
	14	<b>PCON</b>	Continuidad del personal
Proyecto	15	<b>TOOL</b>	Uso de herramientas de software
	16	<b>SITE</b>	Desarrollo en sitios múltiples
	17	<b>SCED</b>	Restricciones en más/menos impuestas al plan del proyecto.

Fuente: (Gómez, López, Migani, & Otazú, 2010).

**Tabla 2. 10.** Factores de Multiplicadores de Esfuerzo.

Factor	Muy Bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy Alto	Extra
Producto	<b>RELY</b>	Inconvenientes insignificantes, que afectan solamente a los desarrolladores	Mínimas pérdidas al usuario, fácilmente recuperable	Pérdidas moderadas al usuario recuperable sin grandes inconvenientes	Pérdida financiera elevada o inconveniente humano masivo	Vida humana en riesgo
	<b>DAT A</b>		DB bytes/Pgm SLOC < 10	$10 \leq D/P < 100$	$100 \leq D/P < 1000$	$D/P > 0$ 1000
	<b>CPL X</b>			Ver Tabla de abajo		

	<b>RUSE</b>		Ningún component e 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
	<b>DOCU</b>	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	
Plataforma	<b>TIME</b>			Uso de <= 50% del tiempo de ejecución disponible	70%	80%	95%
	<b>STOR</b>			Uso de <= 50% del porcentaje total de almacenamiento	70%	85%	95%
	<b>PVO</b>		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	<b>ACAP</b>	15 percentil	35 percentil	55 percentil	75 percentil	90 percentil	
	<b>PCAP</b>	15 percentil	35 percentil	55 percentil	75 percentil	90 percentil	
	<b>PCON</b>	48% por año	24% por año	12% por año	6% por año	3% por año	
	<b>AEXP</b>	<= 2 meses	<= 6 meses	1 año	3 años	6 años	
	<b>PEXP</b>	<= 2 meses	<= 6 meses	1 año	3 años	6 años	
	<b>LTEX</b>	<= 2 meses	<= 6 meses	1 año	3 años	6 años	
Proyecto	<b>TOOL</b>	Herramientas que permiten editar, codificar, depura	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	
	<b>SITE Ubicación Espacial</b>	Internacional	Multi-ciudad y multicompañía	Multi-ciudad o multicompañía	Misma ciudad o área metropolitana	Mismo Edificio o complejo	Completamente

			ña	a			Centrales
	<b>SITE Comunicación</b>	Algún teléfono mail	teléfono s individuales FAX	Email de banda angosta	Comunicaciones electrónicas de banda ancha	Comunicaciones electrónicas de banda ancha, ocasionalment e videoconferencia	<b>Multimedia Interactiva</b>
	<b>SCED</b>	75% del nominal	85% del nominal	100% del nominal	130% del nominal	160% del nominal	

Fuente: (Gómez, López, Migani, & Otazú, 2010).

### 2.16.1.3.1. 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 solucionar, 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.

#### **2.16.1.3.2. 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.

#### **2.16.1.3.3. 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.

#### **2.16.1.3.4. 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.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO APLICATIVO**

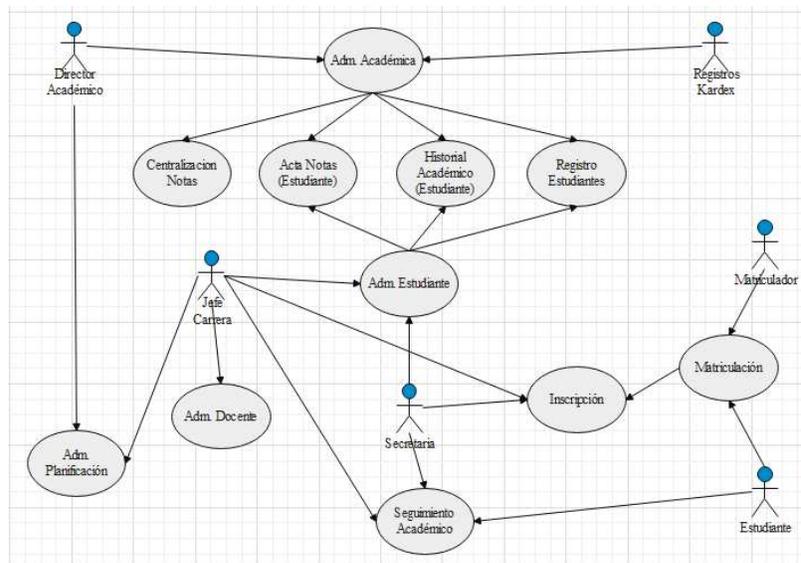
### 3. MARCO APLICATIVO

En el presente capítulo se desarrolla y se explicará de forma general los requerimientos del producto desde la perspectiva del usuario y se detallará las funciones y los diferentes procesos que existen dentro de la institución.

#### 3.1. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTO

##### 3.1.1. Análisis de la Situación Actual

Figura 3. 1. Diagrama de caso de uso comercial



Fuente: (Elaboración Propia)

##### 3.1.2. Ingeniería de Requerimientos

El proceso de recopilar, analizar y verificar las necesidades del cliente o usuario para un sistema es llamado ingeniería de requerimientos. La meta de la ingeniería de requerimientos (IR) es entregar una especificación de requisitos de software correcta y completa (Arias Chaves, 2006).

En la tabla 3.1. se describen las categorías de funciones que se utilizan para poder clasificar los requerimientos que se realizan en las tablas 3.2. y 3.3.

**Tabla 3. 1.**Categoría de Funciones

Categoría de la Función	Significado
<b>Evidente</b>	Debe realizarse y los usuarios están conscientes de que se ha realizado.
<b>Oculto</b>	Debe realizarse, aunque no es visible para los usuarios. Esto se aplica a muchos servicios técnicos subyacentes, por ejemplo, guardar información en un mecanismo persistente de almacenamiento.
<b>Superflua</b>	Opcionales, su inclusión no repercute de forma significativa en costo ni otras funciones.

Fuente: (Larman, 2009)

### 3.1.2.1. Requerimientos Funcionales

Los requerimientos funcionales para el modelado del sistema se detallan a continuación en la tabla 3.2.

**Tabla 3. 2.** Requerimientos funcionales

REFERENCIA	FUNCIÓN	CATEGORÍA
<b>R.1.1.</b>	El sistema debe tener seguridad en el acceso a la información del sistema.	Evidente
<b>R.1.2.</b>	Acceder al sistema por tipos de usuario como ser (Administradores, Kardex, Matriculador, Jefe Carrera, Secretaria, Docente, Estudiante).	Evidente
<b>R.1.3.</b>	Registro de Plan de Estudio y Asignaturas.	Evidente
<b>R.1.4.</b>	Registro de carreras existentes.	Evidente
<b>R.1.5.</b>	Registro de Planificación de Horario	Evidente
<b>R.1.6.</b>	Validación de entradas de texto.	Oculto
<b>R.1.7.</b>	Generación de Reportes de Kardex como Reportes Historial Académico, Acta de Notas.	Evidente
<b>R.1.8.</b>	Generación de Reportes Matriculados e Inscritos	Evidente
<b>R.1.9.</b>	Inicio y cierre del sistema	Oculto

Fuente: (Elaboración Propia)

### 3.1.2.2. Requerimientos No Funcionales

A continuación, se muestra los requerimientos no funcionales en la tabla 3.3.

**Tabla 3. 3.** Requerimientos no funcionales

REFERENCIA	FUNCIÓN	CATEGORÍA
R.1.1.	El sistema debe de visualizarse y funcionar correctamente en cualquier navegador web como por ejemplo: Google Chrome, Firefox, Opera, Microsoft Edge.	Evidente
R.1.2.	Mantenimiento adecuado de las conexiones de red local	Evidente
R.1.3.	Respaldo energético del servidor, para asegurar la disponibilidad del sistema.	Evidente
R.1.4.	Soporte y mantenimiento periódico, para asegurar el buen rendimiento del sistema	Evidente

Fuente: (Elaboración Propia).

### 3.1.3. Actores Identificados

Se identificará a los actores para ver los procesos que realizan para la matriculación e inscripción de la institución.

**Director Académico.** - Persona que se encarga de llevar consigo las siguientes funciones dentro de la institución:

- ✓ Da inicio a las gestiones académicas de la institución.
- ✓ Planifica, organiza, ejecuta y evalúa el proceso académico
- ✓ Aplicar, dirigir y controlar los planes de estudio de las carreras
- ✓ Rubricar todas las certificaciones académicas y documentos académicos.
- ✓ Planificar y desarrollar el proceso de admisión de nuevos postulantes de la institución.
- ✓ Emite reportes informativos.

### **Registros y Kardex.**

- ✓ Elabora y llena los certificados de calificaciones, egresado y grado.
- ✓ Revisa el historial académico de los estudiantes que han concluido su plan de estudios de cada carrera.
- ✓ Legalizan y verifican la autenticidad de certificados de egreso y diplomas académicos.
- ✓ Regularización del llenado de notas de estudiantes.
- ✓ Inscribir a postulantes a las modalidades de graduación vigentes.
- ✓ Emite reportes informativos.

### **Matriculador.**

- ✓ Realiza y verifica la matriculación de estudiantes nuevos y antiguos de cada carrera.
- ✓ Elabora el registro o validación de la Matriculación académica de cada carrera.
- ✓ Otorga la matrícula al estudiante de cada carrera.
- ✓ Realiza recepciones de archivos y depósitos bancarios.
- ✓ Emite reportes informáticos.

### **Jefe de Carrera.**

- ✓ Realiza actividades académicas y no académicas dentro de la institución.
- ✓ Realiza el registro de carga horaria y asignación a docentes
- ✓ Realiza proyectos conjuntamente con los docentes en la carrera correspondiente.

- ✓ Controlan, verifican los laboratorios o materiales que usan los estudiantes.
- ✓ Genera reportes informativos.

### **Secretaría.**

- ✓ Realiza la inscripción de estudiantes antiguos y nuevos de cada carrera.
- ✓ Realiza la confirmación de la inscripción de estudiantes antiguos y nuevos de cada carrera.
- ✓ Realiza lista de estudiantes en general de cada turno de carrera.
- ✓ Realiza informe académico de cada estudiante.
- ✓ Realiza recepciones de archivos y actas de notas.
- ✓ Realiza recepciones de estudiantes de cada carrera y externa.
- ✓ Emite reportes informativos por carrera de forma semestral.

### **Docente.**

- ✓ Realiza la entrega de notas de calificación de cada estudiante.
- ✓ Expone los temas que le tocas para cada materia a los estudiantes.

### **Estudiante.**

Es una de las personas principales dentro de la institución tiene como obligación y derechos.

- ✓ Realiza depósito bancario de 150 Bs. Para dar su examen de dispensación. Luego presenta sus documentos C.I., certificado de nacimiento y título de Bachiller todo fotocopia simple.

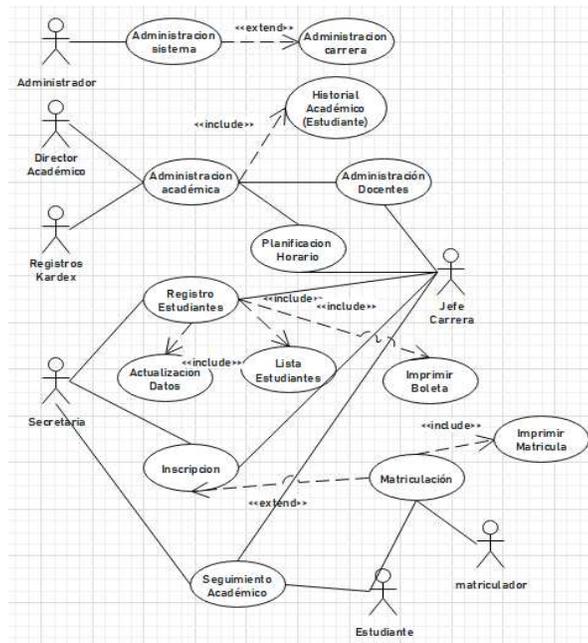
- ✓ Realiza depósito bancario de 150 Bs. Para obtener la matrícula institucional y así dar comienzo a la gestión.
- ✓ Realiza la presentación de documentos personales y bancario al matriculador para realizar la respectiva matriculación de la gestión.
- ✓ Realiza la presentación de sus documentos personales a la secretaría para la inscripción de la gestión.
- ✓ Realiza la verificación de la inscripción de su respectiva carrera, caso contrario se asoma a secretaria de manera personal.
- ✓ Realizar seguimiento académico cada trimestre que finaliza.
- ✓ Averigua cuándo comienza y termina la gestión académica.

#### **3.1.4. Modelo de Casos de Uso**

Los casos de uso describirán las secuencias de eventos de un actor, es decir un documento narrativo de los actores del sistema para completar.

##### **3.1.4.1. Diagrama de Caso de Uso General**

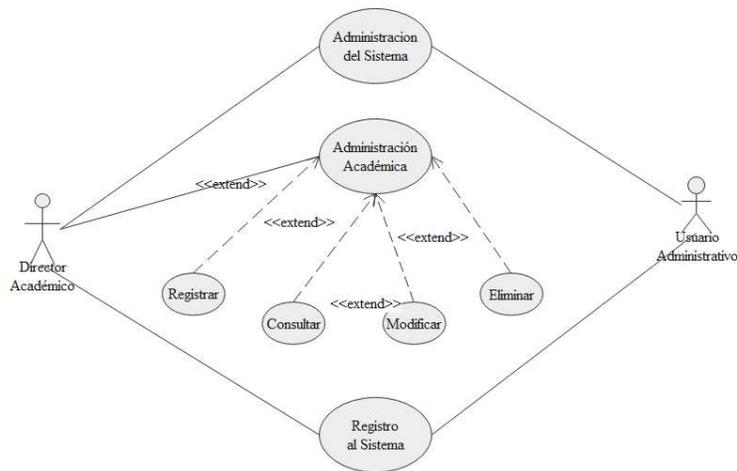
**Figura 3. 2.** Diagrama de caso de uso general.



Fuente: (Elaboración Propia).

**3.1.4.2. Diagrama de Caso de Uso del Administrador Académico**

**Figura 3. 3.** Diagrama de caso de uso: Administración Académica



Fuente: (Elaboración Propia).

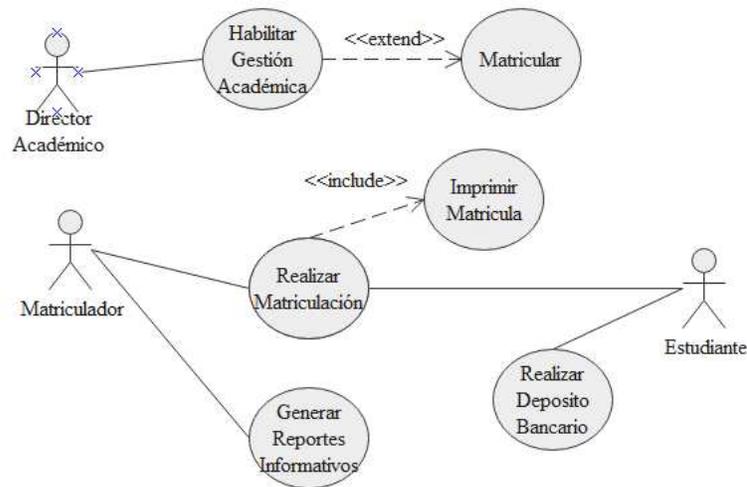
**Tabla 3. 4.** Especificación de caso de uso: Administración Académica

Descripción del caso de uso: Administración Académica	
<b>Nombre:</b>	Administración Académica
<b>Actor:</b>	Director Académico, Usuario Administrativo
<b>Descripción:</b>	La gran parte del sistema lo maneja el Director Académico conjuntamente con los usuarios administrativos quienes son parte de llevar las diferentes administraciones académicas, el Director Académico puede administrar los Usuarios, proceso Académico de cada carrera y Registro es el Sistema que puede hacer altas, baja, modificaciones y eliminar, también puede administrar una parte como el Administrador de Usuario, matriculación, Secretaria, Estudiante y los Docentes.
<b>Precondicion es:</b>	Conocimiento completo para la administración del sistema de matriculación e inscripción para el Director Académico quien los administre y para el Usuario Administrativo.
<b>Flujo Normal:</b>	Luego de ingresar al sistema, se tiende a realizar una breve verificación. Se puede administrar dependiendo el cargo. La administración se realiza de una manera jerárquica. Posteriormente los actores que son partes del sistema pueden administrar libremente de su página.
<b>Flujo Alternativo:</b>	Todo procedimiento tiene un mensaje para pasar al siguiente paso.
<b>Pos condición:</b>	Si en caso se vea alguna falla o confusión al momento de asignar cargos, deberá contactarse con el administrador.

Fuente: (Elaboración Propia).

### 3.1.4.3. Diagrama de Caso de Uso de Matriculación del Estudiante

**Figura 3. 4.** Diagrama de caso de uso: Matriculación Estudiante



Fuente: (Elaboración Propia).

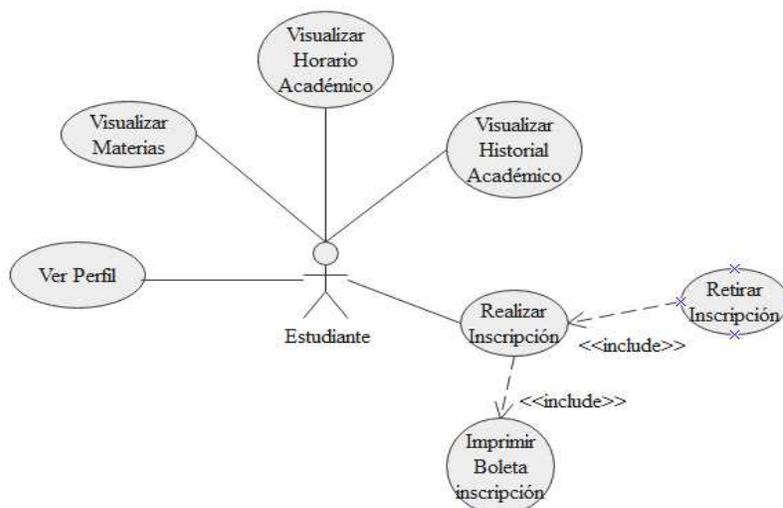
**Tabla 3. 5.** Especificación de caso de uso: Matriculación Estudiante.

Descripción del caso de uso: Matriculación Estudiante	
<b>Nombre:</b>	Matriculación Estudiante
<b>Actor:</b>	Director Académico, Matriculador, Estudiante.
<b>Descripción:</b>	Una vez habilitado la gestión académica por parte del Director Académico el matriculador realiza la matriculación de estudiantes.
<b>Precondicione s:</b>	Conocimiento completo para el llenado y verificación de la matriculación para todos aquellos que interactúen con el sistema.
<b>Flujo Normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Luego de ingresar al sistema, se tiende a realizar una breve verificación.</li> <li>✓ Se despliega una ventana de navegación, donde puede realizar búsquedas al estudiante por número de carnet.</li> <li>✓ Validar el formulario de matriculación del estudiante si tiene todos los requisitos requeridos.</li> <li>✓ Una vez validado el formulario de matriculación tendrá la opción de poder imprimir la matrícula.</li> </ul>
<b>Flujo Alternativo:</b>	Todo procedimiento tiene un mensaje para pasar al siguiente paso.
<b>Pos condición:</b>	Si en caso los datos están mal registrados tiene la posibilidad de poder modificarlos y volver a imprimir la matrícula

Fuente: (Elaboración Propia)

### 3.1.4.4. Diagrama de Caso de Uso del Estudiante

**Figura 3. 5.** Diagrama de caso de uso: Estudiante



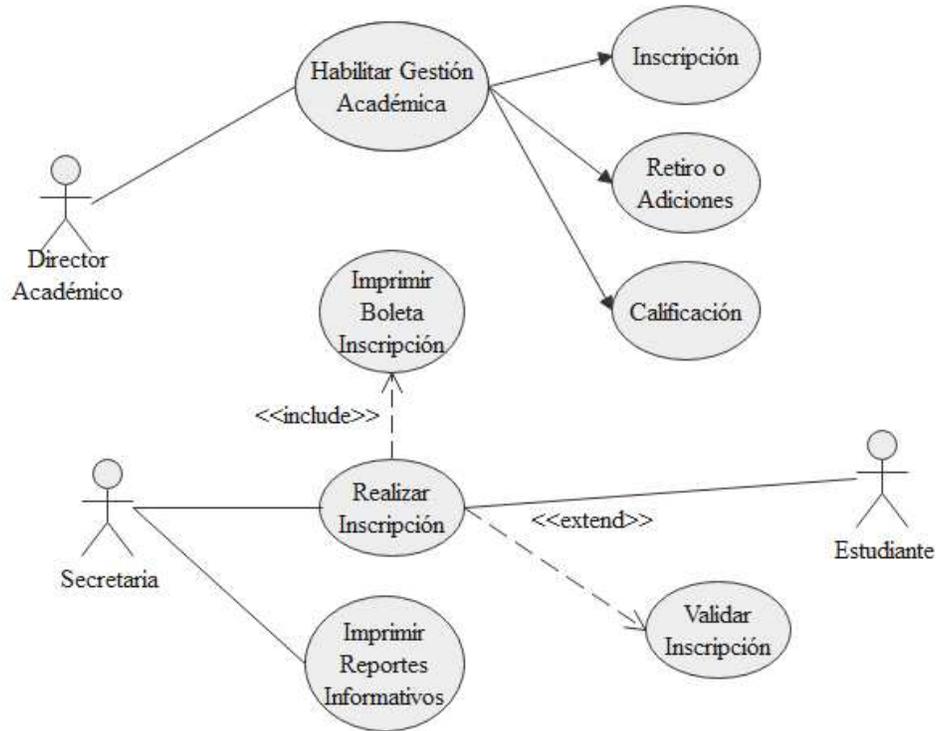
Fuente: (Elaboración Propia).

**Tabla 3. 6.** Especificación de caso de uso: Estudiante

<b>Descripción del caso de uso: Estudiante</b>	
<b>Nombre:</b>	Estudiante
<b>Actor:</b>	Estudiante.
<b>Descripción:</b>	Una vez inscrito en una de la carrera, el estudiante puede ver su perfil, materias, horarios académicos, historial académico y ver si está inscrito e imprimir su boleta de inscripción, constantemente puede hacer seguimiento tanto como para él y para sus padres esto para actualizar su información y ver alguna falla en sus calificaciones de trimestre a fin es lo más importante.
<b>Precondicion es:</b>	Conocimiento completo para para la administración del sistema y hacer un seguimiento de los estudiantes .
<b>Flujo Normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Luego de ingresar al sistema, se tiende a realizar una breve verificación.</li> <li>✓ Puede visualizar sus datos personales.</li> <li>✓ Puede adquirir reporte de su boleta de inscripción.</li> <li>✓ Hacer un seguimiento Académico.</li> <li>✓ Puede hacer retiros de su inscripción.</li> </ul>
<b>Flujo Alternativo:</b>	Todo procedimiento tiene un mensaje para pasar al siguiente paso.
<b>Pos condición:</b>	Si en caso se vea alguna falla o confusión en sus datos personales, Calificaciones o inscripción el estudiante debe acercarse a Secretaria.

**3.1.4.5. Diagrama de Caso de Uso Inscripción del Estudiante**

**Figura 3. 6.** Diagrama de caso de uso: Inscripción del Estudiante



Fuente: (Elaboración Propia).

**Tabla 3. 7.** Especificación de casos de uso: Inscripción del Estudiante

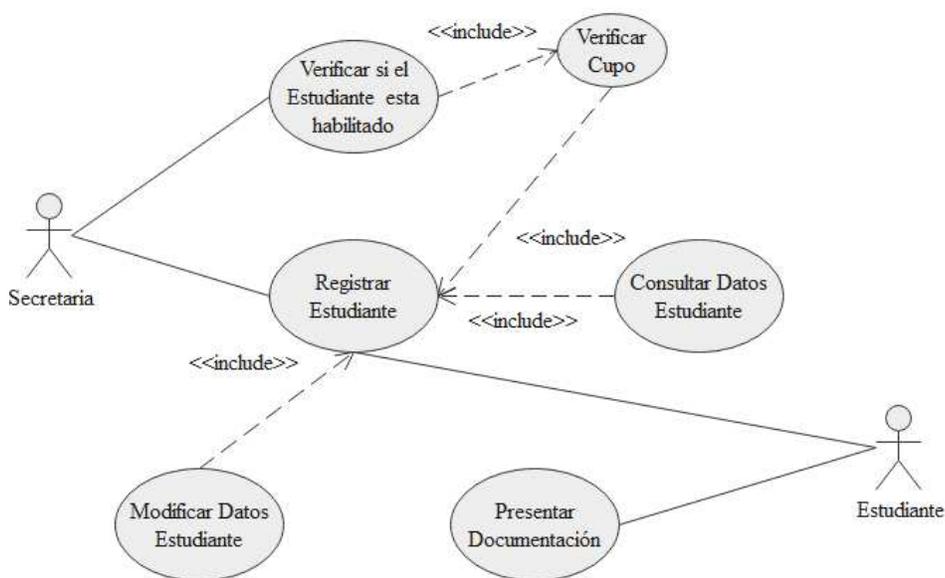
Descripción del caso de uso: Inscripción del Estudiante	
<b>Nombre:</b>	Inscripción del Estudiante
<b>Actor:</b>	Director Académico, Secretaria, Estudiante.
<b>Descripción:</b>	Al estudiante le permite asignar el curso, turno y paralelo que le corresponde, siempre y cuando haya cumplido los requisitos de aprobación de toda las materias anterior y esto de acuerdo a un plan de estudio.
<b>Precondiciones:</b>	Conocimiento completo para para la administración del sistema y hacer un seguimiento de los estudiantes .
<b>Flujo Normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Luego de ingresar al sistema, se tiende a realizar una breve verificación.</li> <li>✓ Debe de seleccionar a qué turno desea inscribir.</li> <li>✓ Se debe de guardar los datos para enviar al registro de la base de datos y posteriormente se podrá imprimir la Boleta de inscripción del estudiante.</li> </ul>

<b>Flujo Alternativo:</b>	El sistema una vez realizado la inscripción muestra un mensaje de validación de inscripción, posterior ya se podría imprimir como una boleta de inscripción del estudiante.
<b>Pos condición:</b>	Todas las actividades realizadas serán registradas por el sistema en la base de datos.

Fuente: (Elaboración Propia).

### 3.1.4.6. Diagrama de Caso de Uso Registro del Estudiante

Figura 3. 7. Diagrama de caso de uso Registro de Estudiante



Fuente: (Elaboración Propia)

Tabla 3. 8. Especificación de caso de uso: Registro Estudiante

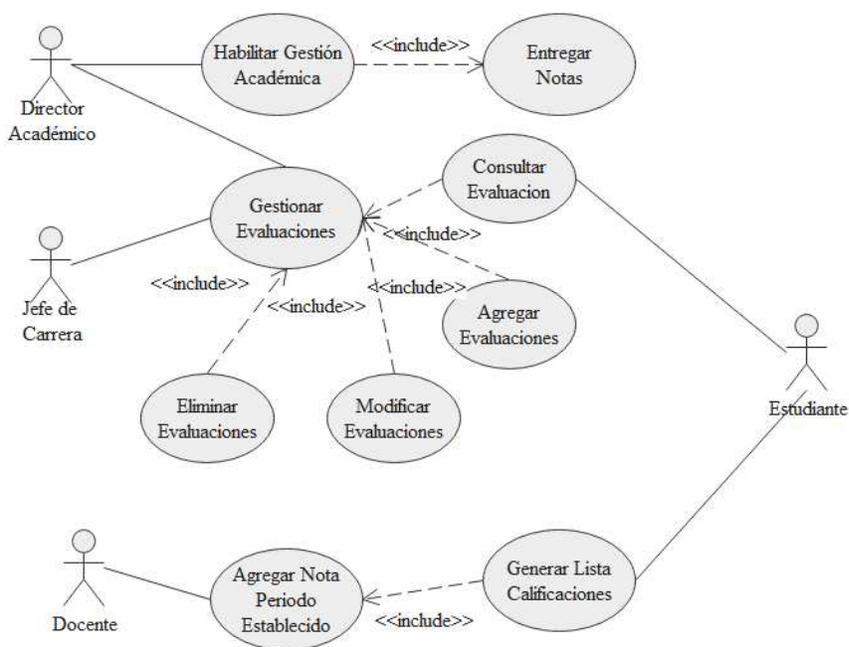
Descripción del caso de uso: Registro del Estudiante	
<b>Nombre:</b>	Registro del Estudiante
<b>Actor:</b>	Secretaria, Estudiante.
<b>Descripción:</b>	El estudiante nuevo solicita su incorporación una vez aprobado el examen de dispensación, presenta su documentación, posterior el personal de secretaria registra datos personales y de colegiatura.
<b>Precondicion es:</b>	Conocimiento completo del funcionamiento para el registro de estudiante nuevo.
<b>Flujo Normal:</b>	Se despliega la ventana de navegación. Agregar Nuevo

	Estudiante: Ingresa los datos del estudiantes y guarda la información en el sistema, antes de guardar se verifica cuidadosamente con los documentos presentados.
<b>Flujo Alternativo:</b>	Si alguno de los datos del estudiante están mal registrado se puede modificar y realizar la corrección necesaria.
<b>Pos condición:</b>	La información nueva, modificada o eliminada será guardada y registrada en el sistema.

Fuente: (Elaboración Propia).

### 3.1.4.7. Diagrama de Caso de Uso Registro de Nota del Estudiante

Figura 3. 8. Diagrama de caso de uso: Registro de Nota del Estudiante



Fuente: (Elaboración Propia).

Figura 3. 9. Especificación de caso de uso: Registro de Nota del Estudiante

Descripción del caso de uso: Registro de Nota del Estudiante	
<b>Nombre:</b>	Registro de Nota del Estudiante
<b>Actor:</b>	Director Académico, Jefe de Carrera, Docente, Estudiante.
<b>Descripción:</b>	El director académico habilita las fechas para dar inicio al llenado de notas del trimestre para que los docentes introduzca las calificaciones finales de cada estudiante, posteriormente cada

	estudiante realiza un seguimiento a sus notas finales de cada trimestre.
<b>Precondiciones:</b>	Conocimiento completo para el llenado de notas finales de los estudiantes para aquellos docentes que estén en el sistema registrado y para el Director Académico para la habilitación de las fechas del trimestre.
<b>Flujo Normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Luego de ingresar al sistema se observará que se habilita la página cada trimestre.</li> <li>✓ Se debe introducir cuidadosamente las notas finales en las casillas respectivas.</li> <li>✓ Guardar las calificaciones finales para enviar a la base de datos.</li> <li>✓ Posteriormente el estudiante puede verificar sus notas finales.</li> </ul>
<b>Flujo Alternativo:</b>	Una vez realizado el proceso se guardan se muestra un mensaje que ya está guardado todo las calificaciones de los estudiantes
<b>Pos condición:</b>	Todas las calificaciones se guardará en la base de datos, si en caso en docente pueda fallar el registro de calificaciones tendrían que solicitar al Director Académico para su modificación adjuntando el justificativo correspondiente.

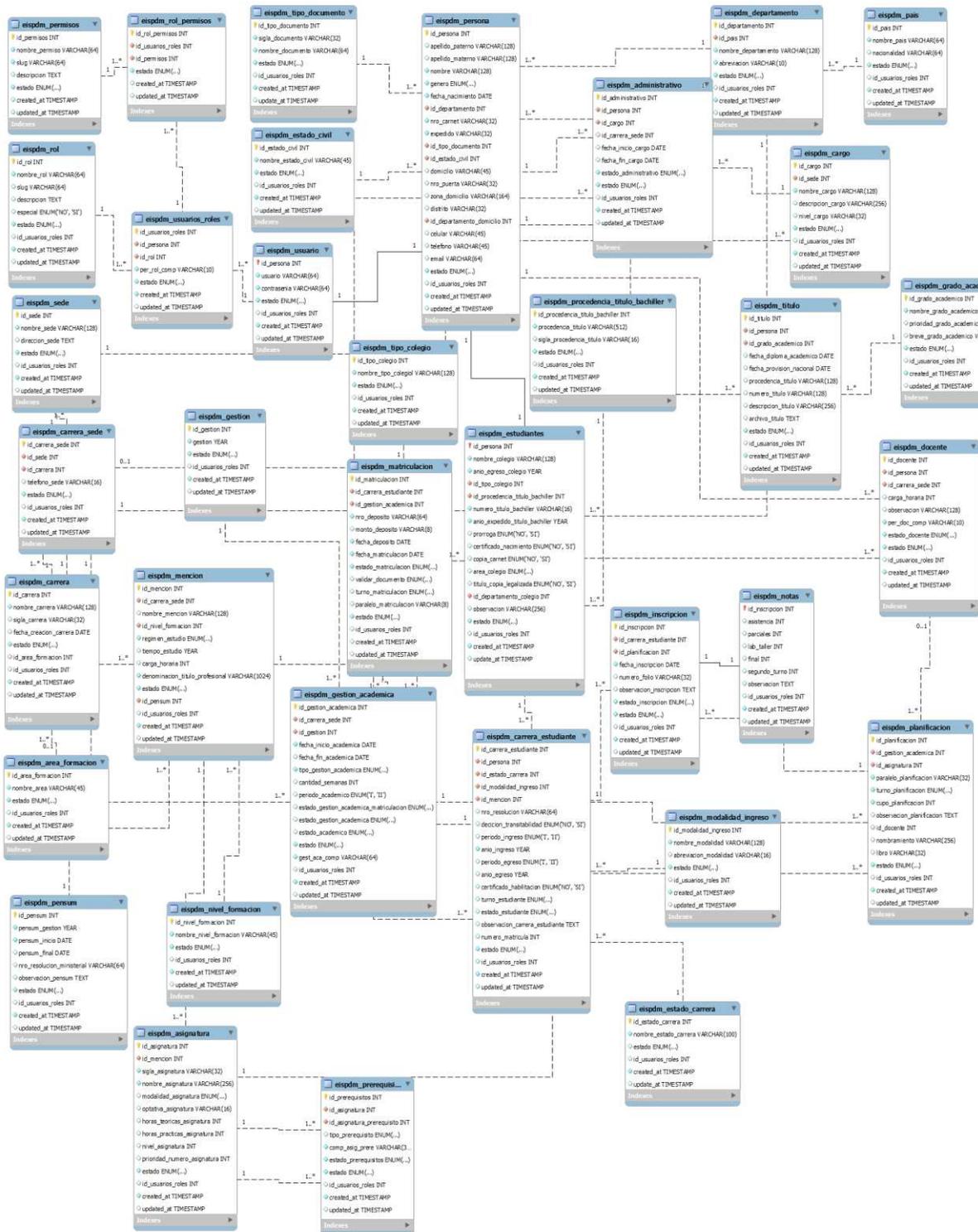
Fuente: (Elaboración Propia).

### 3.2. DISEÑO CONCEPTUAL

El diagrama de contenido tiene por propósito mostrar las relaciones entre las entidades y la estructura de los datos que se encuentran alojados en el sistema (UWE-Engineering).

Se presenta mediante un diagrama de clases UML como se muestra en la Figura 3.10

Figura 3. 10. Modelo de Contenido del Sistema

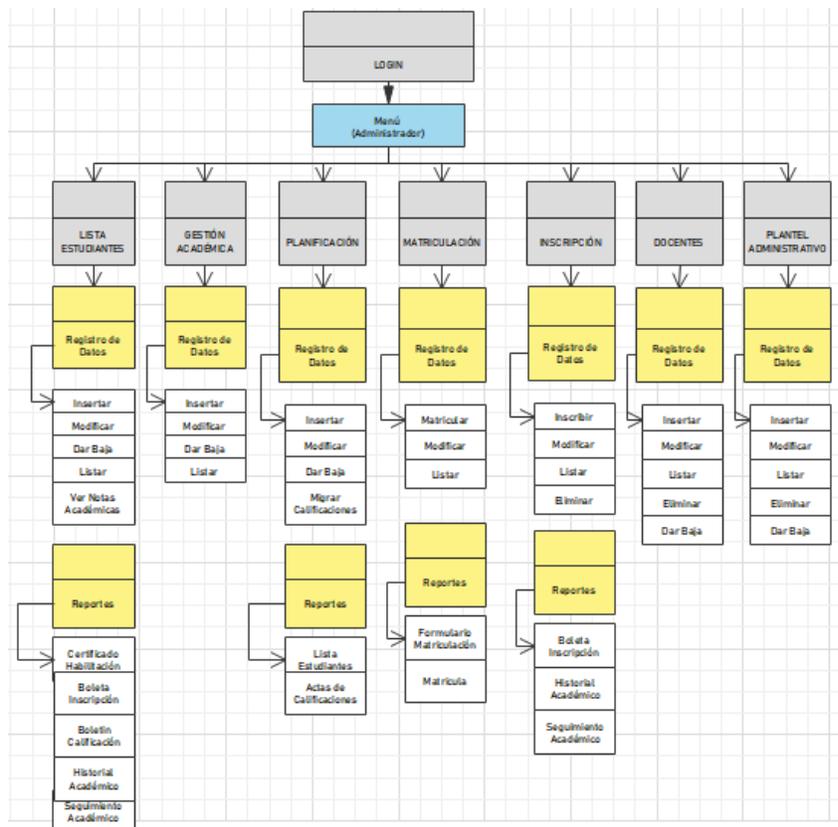


Fuente: (Elaboración Propia).

### 3.3. DISEÑO NAVEGACIONAL

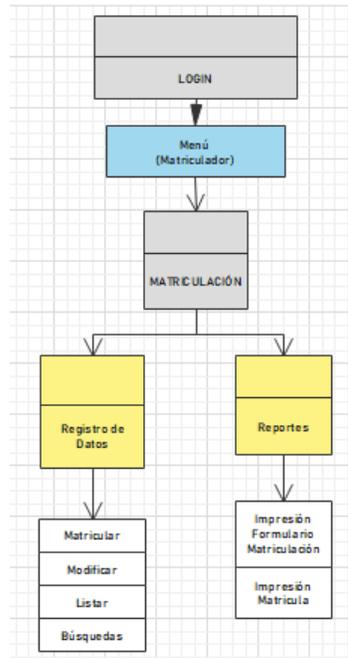
En este modelo se especifica la relación interna del sitio web, es decir cómo se relaciona cada página web con las demás, con la cual, en definitiva, es como se navega por el sitio web. El modelo que se representa a continuación es un modelo simplificado ya que presentar el modelo de navegación completo es una tarea bastante extensa.

**Figura 3. 11.** Diagrama de Navegación Administrador



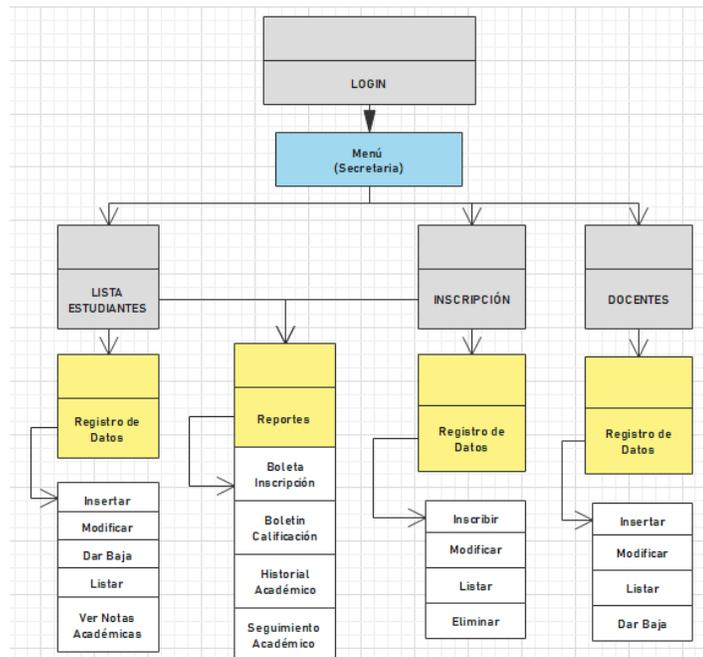
Fuente: (Elaboración Propia)

**Figura 3. 12.** Diagrama Navegacional Matriculación



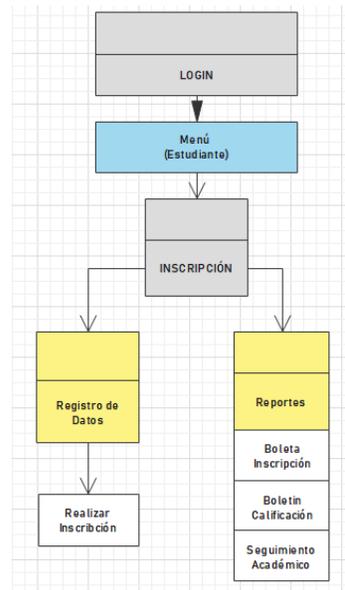
Fuente: (Elaboración Propia).

**Figura 3. 13.** Diagrama Navegacional Secretaría



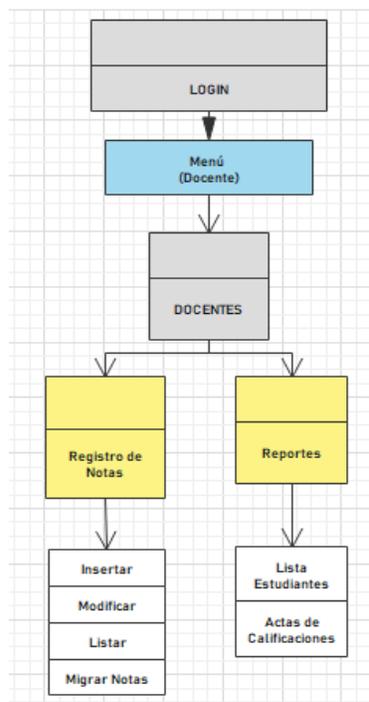
Fuente: (Elaboración Propia).

**Figura 3. 14.** Diagrama Navegacional Estudiante.



Fuente: (Elaboración Propia)

**Figura 3. 15.** Diagrama de Navegación Docente



Fuente: (Elaboración Propia).

### 3.4. MODELO DE PRESENTACIÓN

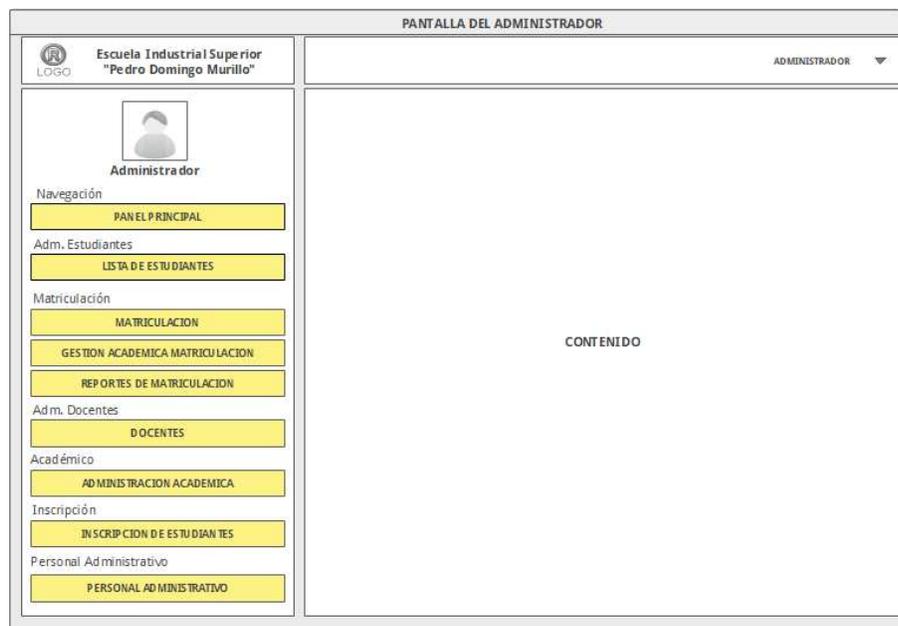
Se completa las clases de navegaciones y de procesos que pertenecen a cada página web. Las propiedades que contiene por composición se representan como un rectángulo en el que un elemento queda contenido en otro.

**Figura 3. 16.** Diagrama de Presentación Autenticación



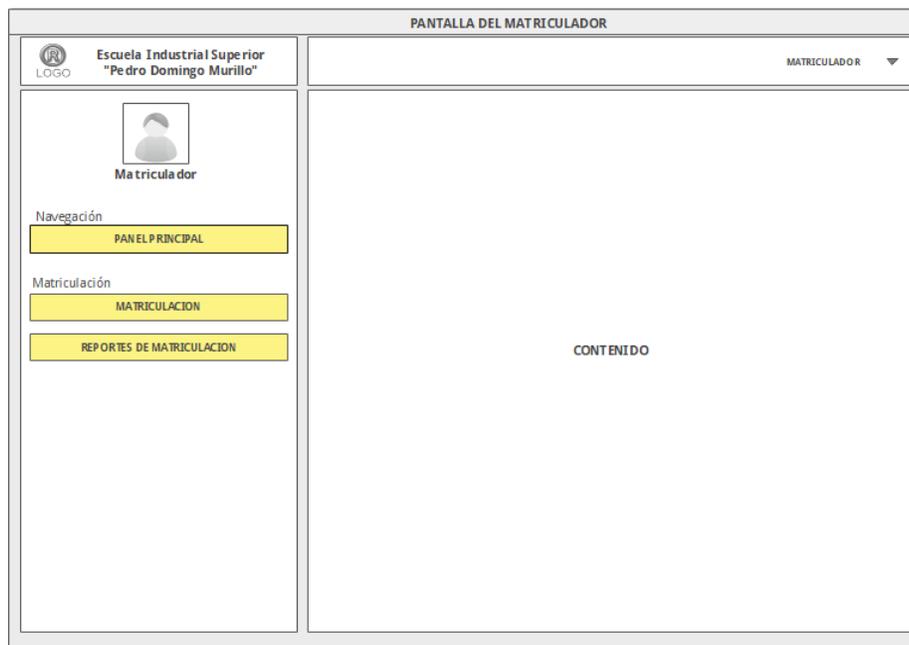
Fuente: (Elaboración Propia).

**Figura 3. 17.** Diagrama de Presentación Administrador



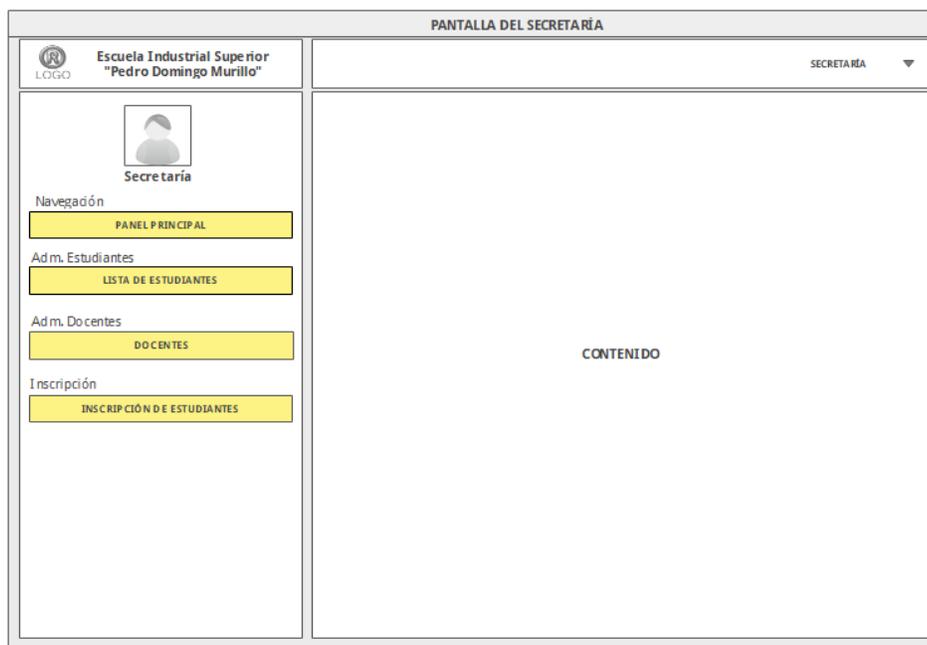
Fuente: (Elaboración Propia).

**Figura 3. 18.** Diagrama Presentación Matriculador



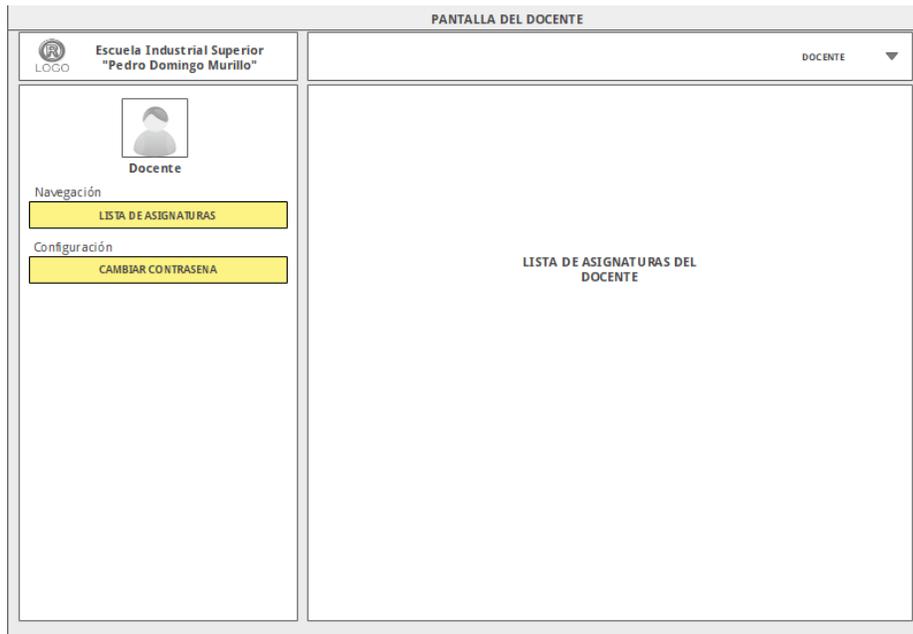
Fuente: (Elaboración Propia).

**Figura 3. 19.** Figura de Presentación Secretaria



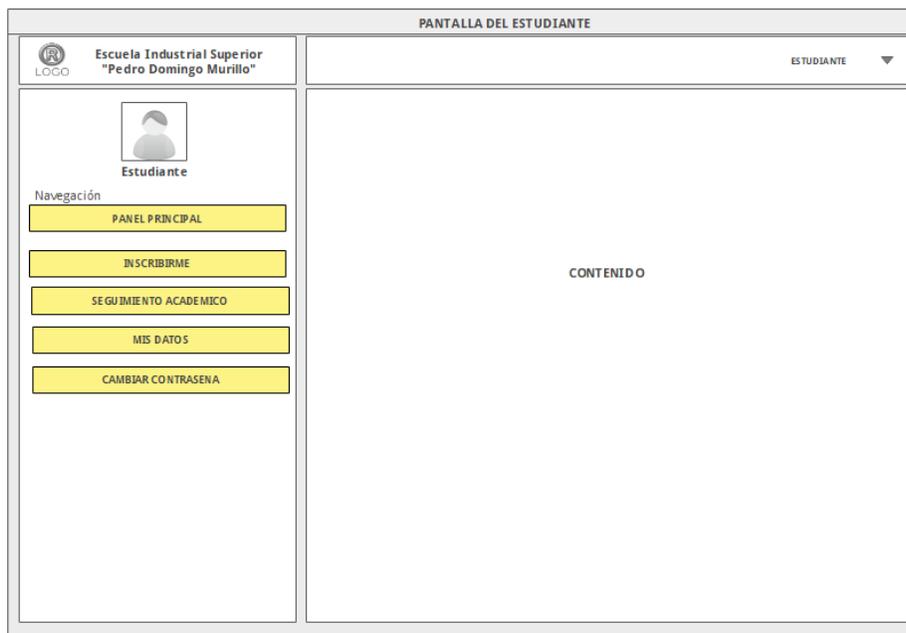
Fuente: (Elaboración Propia).

**Figura 3. 20.** Figura de Presentación Docente



Fuente: (Elaboración Propia).

**Figura 3. 21.** Figura de Presentación Estudiante



Fuente: (Elaboración Propia).

### 3.5. MODELO DE IMPLEMENTACIÓN

En esta fase de implementación consiste en mostrar el desarrollo de la presentación de las interfaces del sistema y sus elementos constructivos a partir del diseño del modelo de presentación UWE para el sistema tenemos la siguiente secuencia de pantallas básicas.

La Figura 3.22. Presenta la pantalla principal del sistema y en la Figura 3.23. se muestra autenticación al sistema. En la que el usuario (Administrador, Director Académico, Registros y Kardex, Matriculación, Secretaría, Docentes y Estudiantes) del sistema tiene que autenticarse ingresando su cuenta de usuario y contraseña.

Los datos serán validados y verificados en la base de datos del sistema con la contraseña encriptado con el algoritmo de encriptación Sha1. Además de las medidas de seguridad correspondiente.

**Figura 3. 22.** Pantalla Principal del Sistema.



Fuente: (Elaboración Propia)

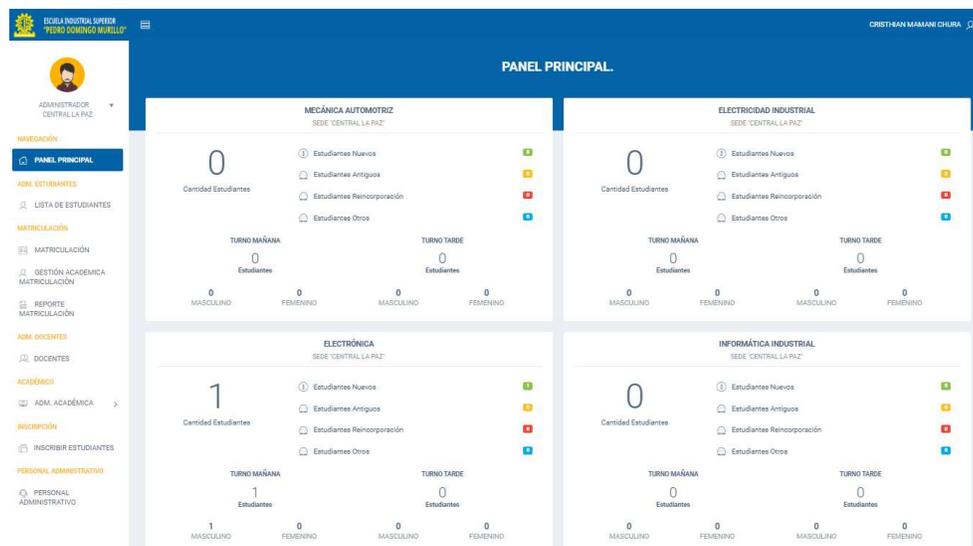
**Figura 3. 23.** Pantalla de Autenticación de Usuario



Fuente: (Elaboración Propia).

Una vez realizado la autenticación el usuario, ingresa a la pantalla de menú y panel principal del usuario, donde se puede encontrar el menú en pestañas según el tipo de usuario. Tal como se observa en la Figura 3.24.

**Figura 3. 24.** Pantalla de Menú y Panel Principal del Usuario



Fuente: (Elaboración Propia).

En la Figura 3.25. se muestra la pantalla de lista de estudiante donde se encuentra a todos los estudiantes registrados para consigo llevar el seguimiento académico de cada estudiante, donde el administrador (Director Académico, Registros y Kardex, Secretaria) pueden acceder a las distintas opciones dependiendo el cargo que se les asigne, como puede observar se tiene el filtro de búsqueda, insertar, modificar, dar de baja, ver las notas académicas y emisión de reportes informativos como: Generar certificado de habilitación, boleta de inscripción, boletín de calificación, historial académico y seguimiento académico del estudiante.

**Figura 3. 25.** Pantalla Lista de Estudiante

N°	NOMBRE ESTUDIANTE	CARNET	MATRICULA	CARRERA	AÑO INGRESO	MENCIÓN	PLAN ESTUDIO	ESTADO ESTUDIANTE	ACCIÓN
1	SUPERIOR EISPD	1234569 LP	20001831	ELECTRÓNICA	AÑO INGRESO: 1/2020 AÑO EGRESO: -----	SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES	2018	VIGENTE	[Icono]
2	SEMESTRE KATHIA	12345678 LP	20001830	INDUSTRIA TEXTIL Y CONFECCIÓN	AÑO INGRESO: 1/2020 AÑO EGRESO: -----	---			GENERAR CERTIFICADO HABILITACIÓN BOLETA INSCRIPCIÓN BOLETIN CALIFICACIÓN HISTORIAL ACADÉMICO SEGUIMIENTO ACADÉMICO
3	MOLLERICONA CALSINA ARACELI MAYRA	12796716 LP	20001829	INDUSTRIA TEXTIL Y CONFECCIÓN	AÑO INGRESO: 1/2020 AÑO EGRESO: -----	---			NOTAS ACADÉMICAS
4	11 11	11 LP	20001828	INDUSTRIA TEXTIL Y CONFECCIÓN	AÑO INGRESO: 1/2020 AÑO EGRESO: -----	---			MODIFICAR ESTUDIANTE
5	A A	a LP	20001827	INDUSTRIA TEXTIL Y CONFECCIÓN	AÑO INGRESO: 1/2020 AÑO EGRESO: -----	---			DAR BAJA CARRERA
6	QUISPE CHINO RIBALDO	13815811 LP	20001826	INDUSTRIA TEXTIL Y CONFECCIÓN	AÑO INGRESO: 1/2020 AÑO EGRESO: -----	---			
7	MULLERICHOMA PAI SIMA	12796716 LP	20001825	QUÍMICA INDUSTRIAL	AÑO INGRESO: 1/2020 AÑO EGRESO: -----	---			

Fuente: (Elaboración Propia).

En la Figura 3.26. se observa la pantalla de Avance Académico del estudiante donde se podrá observar las notas y modificar los datos personales del estudiante, también emitir reportes informativos como ser: Historial Académico en formato PDF y Excel.

**Figura 3. 26.** Pantalla de Avance Académico del Estudiante

**AVANCE ACADÉMICO DEL ESTUDIANTE**

**HISTORIAL ACADÉMICO**

**MOLLERICONA CALSINA ARACELI MAYRA**  
ESTUDIANTE

**MODIFICAR DATOS ESTUDIANTE**

Carnet Identidad: 12796716 LP  
 Nro Matricula: 20001829  
 Carrera: INDUSTRIA TEXTIL Y CONFECCIÓN  
 Modalidad Ingreso: EXAMEN DE ADMISIÓN  
 Estado Carrera: VIGENTE  
 Año Ingreso: I/2020

NIVEL	SGILA	ASIGNATURA	2020
1	MAT-100	MATEMÁTICA APLICADA TEXTIL	80
1	FAT-100	FÍSICA APLICADA TEXTIL	63
1	QAT-100	QUÍMICA APLICADA TEXTIL	75
1	ING-100	INGLÉS TÉCNICO I	74
1	INT-100	INTRODUCCIÓN TEXTIL Y PROCESOS DE CONFECCIÓN	83
1	ANF-100	ANÁLISIS DE FIBRAS	90
2	DDM-200	DISEÑO DE MODA	
2	TEA-200	TELÉDURIA ARTESANAL	
2	ING-200	INGLÉS TÉCNICO II	
2	PRT-200	PRETRATAMIENTO TEXTIL	
2	SOT-200	SOFTWARE TEXTIL	

Fuente: (Elaboración Propia)

En la Figura 3.27. se muestra la pantalla de Calificaciones del Estudiante está de acuerdo a la gestión y periodo académico que requiera el administrador, se podrá ver, crear, modificar y eliminar notas de las distintas materias que cursa el estudiante.

**Figura 3. 27.** Pantalla de Calificaciones del Estudiante

**VISTA CALIFICACIONES DEL ESTUDIANTE**

**.- DATOS DEL ESTUDIANTE .-**

APELLIDOS Y NOMBRE(S): MOLLERICONA CALSINA ARACELI MAYRA  
 CARNET: 12796716 LP  
 MODALIDAD INGRESO: EXAMEN DE ADMISIÓN  
 MATRICULA: 20001829  
 NIVEL FORMACIÓN: TÉCNICO SUPERIOR  
 CARRERA: INDUSTRIA TEXTIL Y CONFECCIÓN (TEX)  
 GESTIÓN: I/2020

NIVEL	ASIGNATURAS	ASISTENCIA (5 pta)	PRACTICAS (25 pta)	L/T (50 pta)	E.F. (20 pta)	NOTA FINAL	2T	ACCIÓN
1	[ANF-100] ANÁLISIS DE FIBRAS	5	25	50	10	90	--	✖
1	[FAT-100] FÍSICA APLICADA TEXTIL	3	20	20	20	63	--	✖
1	[ING-100] INGLÉS TÉCNICO I	5	15	38	16	74	--	✖
1	[INT-100] INTRODUCCIÓN TEXTIL Y PROCESOS DE CONFECCIÓN	4	21	48	10	83	--	✖
1	[MAT-100] MATEMÁTICA APLICADA TEXTIL	4	16	45	15	80	--	✖
1	[QAT-100] QUÍMICA APLICADA TEXTIL	5	20	35	15	75	--	✖

+ ABREGAR NUEVA FILA

CANCELAR MODIFICAR CALIFICACIONES

Fuente: (Elaboración Propia).

En la Figura 3.28. se muestra el reporte de la Boleta de Inscripción del Estudiante de acuerdo al periodo y gestión académica correspondiente, donde el Estudiante podrá observar con detalle las materias asignadas en ese periodo.



Fuente: (Elaboración Propia).

En la Figura 3.30. se puede visualizar el reporte del Historial Académico de Estudiante donde el Administrador, Secretaria y Estudiante accederán a ver con detalle el seguimiento académico de la misma.

**Figura 3. 30.** Reporte de Historial Académico

NIVEL DE FORMACIÓN:		INSTITUTO TECNOLÓGICO ESCUELA INDUSTRIAL SUPERIOR PEDRO DOMINGO MURILLO						
CARRERA:	INDUSTRIA TEXTIL Y CONFECCIÓN	FECHA DE ADMISIÓN:	I/2020					
MENCIÓN:	SIN MENCIÓN	FECHA DE CONCLUSIÓN:	/					
NIVEL DE FORMACIÓN:	TÉCNICO SUPERIOR	MATRÍCULA:	20001829					
RÉGIMEN:	SEMESTRAL	CÉDULA DE IDENTIDAD:	12796716 LP					
ESTUDIANTE:	MOLLERICONA CALSINA ARACELI MAYRA							

N°	GESTIÓN ACADÉMICA	SEMESTRE	CÓDIGO	ASIGNATURA	PRE REQUISITO	NOTA	PRUEBA RECUR	OBSERVACIONES
1	I/2020	PRIMERO	MAT-100	MATEMÁTICA APLICADA TEXTIL		80	---	APROBADO
2	I/2020	PRIMERO	INT-100	INTRODUCCIÓN TEXTIL Y PROCESOS DE CONFECCIÓN		83	---	APROBADO
3	I/2020	PRIMERO	ING-100	INGLÉS TÉCNICO I		74	---	APROBADO
4	I/2020	PRIMERO	FAT-100	FÍSICA APLICADA TEXTIL		83	---	APROBADO
5	I/2020	PRIMERO	ANF-100	ANÁLISIS DE FIBRAS		90	---	APROBADO
6	I/2020	PRIMERO	QAT-100	QUÍMICA APLICADA TEXTIL		75	---	APROBADO

Lugar y Fecha: El Alto - La Paz 28 de junio del 2020.

ESCALA DE VALORACIÓN		FIRMA DE AUTORIDAD		CARGA HORARIA	
61 a 100	APROBADO	Seño del Instituto		3600	
0 a 60	REPROBADO	Cualquier raspadura o enmienda invalida el presente documento		ASIGNATURAS APROBADAS	6/32
61	NOTA MÍNIMA	Nota Aclaratoria:		PROMEDIO CALIFICACIONES	78

Fuente: (Elaboración Propia).

En la Figura 3.31. se visualiza el Reporte de Seguimiento Académico del Estudiante, en la figura de estallarás todas las altas y bajas que curso el estudiante durante su vida académica en la instrucción.

**Figura 3. 31.** Reporte de Seguimiento Académico

DATOS DEL ESTUDIANTE		DATOS DE LA CARRERA	
APELLIDO PATERNO:	MOLLERICONA	NOMBRE CARRERA:	INDUSTRIA TEXTIL Y CONFECCIÓN
APELLIDO MATERNO:	CALSINA	TIPO INGRESO:	EXAMEN DE ADMISIÓN
NOMBRES:	ARACELI MAYRA	AÑO INGRESO:	I/2020
CARNET:	12796716 LP	FECHA EMISIÓN:	28-06-2020
MATRICULA:	20001829		

N°	SIGLA	ASIGNATURA	MODALIDAD	NIVEL	HORAS	GESTIÓN	PARALELO	NOTA	2T	LITERAL	LIBRO	FOLIO
1	ANF-100	ANÁLISIS DE FIBRAS	SEMESTRAL	1	6	I/2020	1A	90	---	NOVENTA		
2	MAT-100	MATEMÁTICA APLICADA TEXTIL	SEMESTRAL	1	4	I/2020	1A	80	---	OCHENTA		
3	FAT-100	FÍSICA APLICADA TEXTIL	SEMESTRAL	1	4	I/2020	1A	83	---	SESENTA Y TRES		
4	QAT-100	QUÍMICA APLICADA TEXTIL	SEMESTRAL	1	6	I/2020	1A	75	---	SETENTA Y CINCO		
5	ING-100	INGLÉS TÉCNICO I	SEMESTRAL	1	2	I/2020	1A	74	---	SETENTA Y CUATRO		
6	INT-100	INTRODUCCIÓN TEXTIL Y PROCESOS DE CONFECCIÓN	SEMESTRAL	1	8	I/2020	1A	83	---	OCHENTA Y TRES		

PROMEDIO GENERAL DEL(A) ESTUDIANTE:	78
NRO TOTAL DE ASIGNATURAS:	6
TOTAL HORAS ACADÉMICAS:	30

SELLO CARRERA

KARDEX

DIRECTOR(A)

Fuente: (Elaboración Propia).

En la Figura 3.32. se visualiza la Pantalla de Matriculación donde se puede filtrar búsquedas, validar matriculación y generar reportes de información como: formulario de matriculación e impresión de la matrícula de la gestión académica correspondiente.

**Figura 3. 32.** Pantalla de Matriculación



Fuente: (Elaboración Propia).

En la Figura 3.33. se muestra el Reporte de Formulario de Matriculación donde tendrán acceso los Administradores, Matriculador y Estudiantes, donde se detalla su matriculación correspondiente a la gestión académica.

**Figura 3. 33.** Reporte de Formulario de Matriculación



**ESCUELA INDUSTRIAL SUPERIOR  
"PEDRO DOMINGO MURILLO"**  
FORMULARIO DE MATRICULACIÓN GESTIÓN I/2020

DATOS ACADÉMICOS									
GESTIÓN		CARRERA		TURNO	SEDE		MODALIDAD INGRESO		
I/2020		INDUSTRIA TEXTIL Y CONFECCIÓN		MAÑANA	CENTRAL LA PAZ		EXAMEN DE ADMISIÓN		
DATOS PERSONALES									
CI	EXP.	TIPO DOC.	PATERNO		MATERNO		NOMBRE(S)		
12796716	LP	CI	MOLLERICONA		CALSIÑA		ARACELI MAYRA		
FECHA NACIMIENTO	GÉNERO	ESTADO CIVIL	NACIONALIDAD	DPTO. NACIMIENTO	EMAIL	CELULAR	TELÉFONO		
2000-09-19	FEMENINO	SOLTER@	BOLIVIA	LA PAZ		61140192	73201149		
DIRECCIÓN ACTUAL									
DEPARTAMENTO		DISTRITO	ZONA		CALLE/AV.		N° PUERTA		
LA PAZ		1	Z. 12 DE OCTUBRE		AV. 6 DE MARZO C. 5		100		
DATOS SECUNDARIA									
PAÍS	DEPARTAMENTO	ÁREA	TIPO COLEGIO		COLEGIO		AÑO EGRESO		
BOLIVIA	LA PAZ	URBANO	PÚBLICO		U.E. MUTUAL LA PRIMERA		2018		
DATOS TÍTULO									
UNIVERSIDAD			AÑOS TÍTULO BACHILLER			NRO TÍTULO BACHILLER			
MINISTERIO DE EDUCACION			2018			0079919			
DATOS DEL DEPÓSITO									
NÚMERO DEPÓSITO BANCARIO			MONTO DEPOSITADO EN BS.			FECHA DE DEPÓSITO			
123123123123			150			2020-06-28			
HISTORIAL MATRICULACIÓN									
N°	FECHA	GESTIÓN	CARRERA			MATRÍCULA	ANULACIONES		
1	2020-06-28	2020	INDUSTRIA TEXTIL Y CONFECCIÓN			20001629	VIGENTE		
2	2020-06-28	2020	INDUSTRIA TEXTIL Y CONFECCIÓN			20001629	VIGENTE		

*Nota.- Mediante el presente formulario declaro que los datos impresos son fidedignos.*

ARACELI MAYRA MOLLERICONA CALSIÑA  
12796716 LP  
FIRMA



Fuente del diseño: (MAE, 2018).

En la Figura 3.34. se muestra el Reporte de Impresión de Matrícula para el Estudiante, donde se detalla su matriculación correspondiente a la gestión académica.

**Figura 3. 34.** Reporte de Impresión Matrícula

**MATRICULA**  
**20001829**

GESTIÓN	APellidos	C.I.
I/2020	MOLLERICONA CALINA	12796716
	NOMBRE	
	ARACELI MAYRA	
	CARRERA	
	INDUSTRIA TEXTIL Y CONFECCIÓN	



**APELLIDOS Y NOMBRES**  
MOLLERICONA CALINA ARACELI MAYRA

N° Cédula de Identidad	MATRICULA	N° TIT. BACHILLER
12796716	20001829	0079919
DIRECCIÓN		
Z. 12 DE OCTUBRE AV. 6 DE MARZO C. 5 100		
MOD. INGRESO		
EXAMEN DE ADMISIÓN		
GESTIÓN		
2020		

MOLLERICONA CALINA ARACELI MAYRA	12796716	
APELLIDOS Y NOMBRES	N° C.I.	
INDUSTRIA TEXTIL Y CONFECCIÓN	20001829	
CARRERA	MATRICULA	
2020	EA	0079919
AÑO INGRESO	MOD. INGRESO	N° TIT. BACHILLER
Z. 12 DE OCTUBRE AV. 6 DE MARZO C. 5 100		
DIRECCIÓN		
I/2020		
GESTIÓN		

MOLLERICONA CALINA ARACELI MAYRA	12796716	
APELLIDOS Y NOMBRES	N° C.I.	
INDUSTRIA TEXTIL Y CONFECCIÓN	20001829	
CARRERA	MATRICULA	
2020	EA	0079919
AÑO INGRESO	MOD. INGRESO	N° TIT. BACHILLER
Z. 12 DE OCTUBRE AV. 6 DE MARZO C. 5 100		
DIRECCIÓN		
I/2020		
GESTIÓN		

Fuente: (Elaboración Propia).

En la figura 3.35. se muestra la Pantalla de Reportes de Matriculación donde el Administrador y el Matriculador podrán acceder a los reportes informativos de la matriculación de acuerdo a la gestión académica, este reporte se genera en formato EXCEL.

**Figura 3. 35.** Pantalla de Reportes de Matriculación

N°	NOMBRE ESTUDIANTE	NÚMERO CARNET	MATRÍCULA	GÉNERO	CARRERA	TURNO	FECHA MATRICULACIÓN	MATRICULADOR
1	SEMESTRE KATHIA	12345678 LP	20001830	FEMENINO	INDUSTRIA TEXTIL Y CONFECCIÓN	MAÑANA	2020-06-16	
2	SUPERIOR EISPDM	1234569 LP	20001831	MASCULINO	ELECTRÓNICA	MAÑANA	2020-06-22	
3	MOLLERICONA CALSINA ARACELI MAYRA	12796716 LP	20001829	FEMENINO	INDUSTRIA TEXTIL Y CONFECCIÓN	MAÑANA	2020-06-28	MAMANI CHURA CRISTHIAN

Fuente: (Elaboración Propia).

En la Figura 3.36. se encuentra la lista de docentes de cada carrera esta se muestra de acuerdo al cargo que se les asigne, donde se podrá agregar a un nuevo docente, así como también modificar, dar de baja y eliminar.

**Figura 3. 36.** Pantalla de Docente.

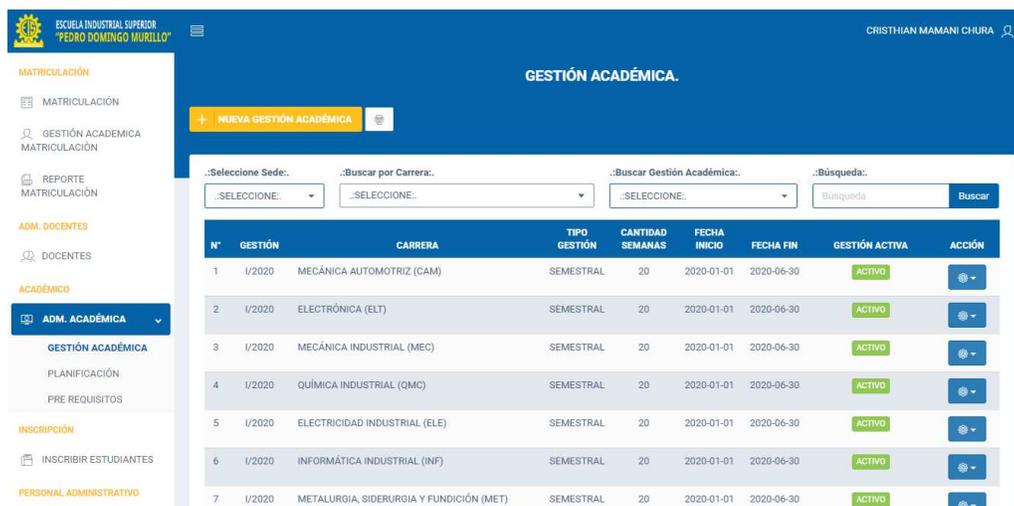
N°	NOMBRE COMPLETO	C.I.	CELULAR	CARRERA	CARGA HORARIA	ESTADO DOCENTE	ACCIÓN
1	OCAMPO MARTINEZ KARINA	7192406 SC	75239588	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL (ELE) SEDE:CENTRAL LA PAZ	700	ACTIVO	[Icono]
2	MAMANI CHURA CRISTHIAN	6995369 LP	75859466	MECÁNICA AUTOMOTRIZ (CAM) SEDE:CENTRAL LA PAZ	48	ACTIVO	[Icono]

Fuente: (Elaboración Propia).

En la Figura 3.37. se muestra la Pantalla de Gestión Académica es donde se administra las gestiones que académicas de la institución, esta solo se mostrará a el

administrador y Director Académica para su respectiva iniciación académica institucional.

**Figura 3. 37.** Pantalla de Gestión Académica



The screenshot displays the 'Gestión Académica' interface. At the top, there is a header with the school's name 'ESCUELA INDUSTRIAL SUPERIOR "PEDRO DOMÍNGO MURILLO"' and the user's name 'CRISTHIAN MAMANI CHURA'. A sidebar on the left contains navigation options: MATRICULACIÓN, GESTIÓN ACADÉMICA MATRICULACIÓN, REPORTE MATRICULACIÓN, ADM. DOCENTES, DOCENTES, ACADÉMICO (with 'ADM. ACADÉMICA' selected), GESTIÓN ACADÉMICA (with 'PLANIFICACIÓN' and 'PRE REQUISITOS' sub-options), INSCRIPCIÓN, and PERSONAL ADMINISTRATIVO. The main content area features a '+ NUEVA GESTIÓN ACADÉMICA' button and search filters for 'Selección Sede', 'Buscar por Carrera', 'Buscar Gestión Académica', and 'Búsqueda'. Below these filters is a table with the following data:

N°	GESTIÓN	CARRERA	TIPO GESTIÓN	CANTIDAD SEMANAS	FECHA INICIO	FECHA FIN	GESTIÓN ACTIVA	ACCIÓN
1	I/2020	MECÁNICA AUTOMOTRIZ (CAM)	SEMESTRAL	20	2020-01-01	2020-06-30	ACTIVO	[Icon]
2	I/2020	ELECTRÓNICA (ELT)	SEMESTRAL	20	2020-01-01	2020-06-30	ACTIVO	[Icon]
3	I/2020	MECÁNICA INDUSTRIAL (MEC)	SEMESTRAL	20	2020-01-01	2020-06-30	ACTIVO	[Icon]
4	I/2020	QUÍMICA INDUSTRIAL (QMC)	SEMESTRAL	20	2020-01-01	2020-06-30	ACTIVO	[Icon]
5	I/2020	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL (ELE)	SEMESTRAL	20	2020-01-01	2020-06-30	ACTIVO	[Icon]
6	I/2020	INFORMÁTICA INDUSTRIAL (INF)	SEMESTRAL	20	2020-01-01	2020-06-30	ACTIVO	[Icon]
7	I/2020	METALURGIA, SIDERURGIA Y FUNDICIÓN (MET)	SEMESTRAL	20	2020-01-01	2020-06-30	ACTIVO	[Icon]

Fuente: (Elaboración Propia).

En la Figura 3.38. se muestra la pantalla de Planificación Académica donde el administrador, Director Académico y Jefes de Carrera podrán planificar los horarios de las distintas asignaturas, se podrá crear una nueva planificación, actualizar y eliminar además de mostrar la migración de calificaciones y tener acceso a los reportes informativos como Lista de Estudiantes y Actas de Calificaciones.

**Figura 3. 38.** Pantalla de Planificación Académica

N°	GESTIÓN	CARRERA	ASIGNATURA	NIVEL	PARALELO	TURNO	DOCENTE	CUPO	INSCRITOS	ACCIÓN
1	I/2020	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL (ELE) Nivel Formación: TÉCNICO SUPERIOR	EMPRENDIMIENTO PRODUCTIVO II (EMP-600)	6	6B	TARDE		60	0	
2	I/2020	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL (ELE) Nivel Formación: TÉCNICO SUPERIOR	TALLER DE MODALIDAD DE GRADUACIÓN II (TMG-600)	6	6B	TARDE		60	0	
3	I/2020	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL (ELE) Nivel Formación: TÉCNICO SUPERIOR	ELECTRÓNICA DE POTENCIA II (ELP-600)	6	6B	TARDE		60	0	
4	I/2020	ELECTRICIDAD	MICROCONTROLADORES (MIC-600)	6	6B	TARDE		60	0	

Fuente: (Elaboración Propia).

En la Figura de 3.39. se puede visualizar la lista de estudiantes inscritas en cada asignatura donde se puede importar y exportar las calificaciones de los estudiantes, además de interactuar con el sistema solo tendrán acceso el Administrador, Registros y Kardex, Secretaria y Docentes. También se muestra los reportes informativos como impresión de Acta de Calificación.

Figura 3. 39. Pantalla de Migración de Calificaciones

N°	NOMBRE COMPLETO	C.I.	MATRÍCULA	ASISTENCIA (5 pts)	PRACTICAS (25 pts)	L/T (50 pts)	E.F. (20 pts)	NOTA FINAL	ZT	LITERAL	OBSERVACIÓN
1	MOLLERICONA CALSINA ARACELI MAYRA	12796716 LP	20001829	4	21	48	10	83	----	APROBADO	

Fuente: (Elaboración Propia).



En la Figura 3.42 se muestra la Plantilla de Migración de Calificaciones el cual está de acuerdo a la asignatura correspondiente estas tendrán a disposición los Docentes para su llenado de notas de los estudiantes.

**Figura 3. 42.** Plantilla Migración de Calificaciones Excel

**SISTEMA ACADÉMICA EIRA**  
**INSTITUTO TECNOLÓGICO "ESCUELA INDUSTRIAL SUPERIOR PEDRO DOMINGO MURILLO"**

**CARRERA:** INDUSTRIA TEXTIL Y CONFECCIÓN **PARALELO:** 1A  
**DOCENTE:** **TURNO:** MAÑANA  
**ASIGNATURA:** INT-100 - INTRODUCCIÓN TEXTIL Y PROCESOS DE CONFECCIÓN **NIVEL:** 1  
**NIVEL FORMACIÓN:** TÉCNICO SUPERIOR

**BOLETÍN DE CALIFICACIONES 2020**

Nro	APELLIDO PATERNO	APELLIDO MATERNO	NOMBRES	NÚMERO CARNET	NÚMERO MATRICULA	ASISTENCIA (5 pts)	PARCIALES (25 pts)	LABORATORIO (50 pts)	FINAL (20 pts)	TOTAL	2 T	OBSERVACIÓN
1	MOLLERICONA	CALSINA	ARACELI MAYRA	12796716	20001829	4	21	48	10	83		APROBÓ

*Nota: No debe modificar nada en la estructura del archivo, esto puede ocasionar problemas en la importación de calificaciones, cualquier cambio será tomado como negligencia.*

28/6/2020 12:22

Fuente: (Elaboración Propia).

En la Figura de 3.43 se Muestra la pantalla de Inscripción a estudiantes, se muestra el filtro de búsqueda de estudiantes además de reportes de información como ser Boleta de Inscripción e Historia Académico que se muestran en la Figuras 3.18 y 3.20.

**Figura 3. 43.** Pantalla de Inscripción de Estudiantes

N°	NOMBRE COMPLETO	IDENTIFICACIÓN	MATRICULA	CARRERA	INGRESO	ESTADO	INSCRIPCIÓN	ACCIÓN
1	SUPERIOR EISPM	1234569 LP	20001831	ELECTRÓNICA (ELT) Sede: CENTRAL LA PAZ	AÑO INGRESO: 1/2020 AÑO EGRESO:	VIGENTE	INSCRIBIR	
2	SEMESTRE KATHIA	12345678 LP	20001830	INDUSTRIA TEXTIL Y CONFECCIÓN (TEX) Sede: CENTRAL LA PAZ	AÑO INGRESO: 1/2020 AÑO EGRESO:	VIGENTE	INSCRIBIR	
3	MOLLERICONA CALSINA ARACELI MAYRA	12796716 LP	20001829	INDUSTRIA TEXTIL Y CONFECCIÓN (TEX) Sede: CENTRAL LA PAZ	AÑO INGRESO: 1/2020 AÑO EGRESO:	VIGENTE	INSCRIBIR	
4	11 11	11 LP	20001828	INDUSTRIA TEXTIL Y CONFECCIÓN (TEX) Sede: CENTRAL LA PAZ	AÑO INGRESO: 1/2020 AÑO EGRESO:	VIGENTE	INSCRIBIR	
5	A A	a LP	20001827	INDUSTRIA TEXTIL Y CONFECCIÓN (TEX) Sede: CENTRAL LA PAZ	AÑO INGRESO: 1/2020 AÑO EGRESO:	VIGENTE	INSCRIBIR	

Fuente: (Elaboración Propia).

En la Figura 3.44. se muestra la pantalla de Inscripción de Estudiante esta Inscripción está de acuerdo a los requisitos del Plan de estudio y el Horario de acuerdo a la planificación de cada carrera, está la Visualizará el Estudiante y así también tendrá los reportes informativos como ser: Boleta de Inscripción, Historial académico y ver su Seguimiento Académico.

**Figura 3. 44.** Pantalla de Inscripción de Estudiante.

#	NIVEL	HRS	SIGLA	ASIGNATURA	PARALELO	ESTADO
1	1	8	CIR-100	ANÁLISIS DE CIRCUITOS I	SELECCIONE	---
2	1	4	FIS-100	FÍSICA PARA ELECTRÓNICA	1B - TARDE	RECIBIDO
3	1	4	IEL-100	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	1A - MAÑANA	RECIBIDO
4	1	6	ICO-100	INSTRUMENTOS Y COMPONENTES	1B - TARDE	RECIBIDO
5	1	4	MAT-100	MATEMÁTICA PARA ELECTRÓNICA I	1A - MAÑANA	RECIBIDO
6	1	4	SIM-100	SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE	1B - TARDE	RECIBIDO

Fuente: (Elaboración Propia).

## 3.6. CALIDAD, SEGURIDAD Y PRUEBAS DEL SOFTWARE

### 3.6.1. Métricas De Calidad

El modelo de calidad establecido en la primera parte del estándar, ISO 9126, clasifica la calidad del software en un conjunto estructurado de características y sus características de la siguiente manera:

#### 3.6.1.1. Funcionalidad

Para cumplir con la funcionalidad primero hallamos e punto de función, el cual se calcula realizando una serie de actividades comenzando por determinar los siguientes valores:

- ✓ Número de entradas del usuario.
- ✓ Número de salidas del usuario.
- ✓ Número de consultas de usuario.
- ✓ Número de archivo.
- ✓ Número de interfaces externas.

Aplicando esto al proyecto se tiene los siguientes datos en la tabla:

**Tabla 3. 9.** Parámetro de Medición.

<b>Número de entradas del usuario</b>	<b>49</b>
<b>Número de salida del usuario</b>	32
<b>Número de consultas de usuario</b>	45
<b>Número de archivos</b>	43
<b>Número de interfaces externas</b>	0

Fuente: (Elaboración Propia).

Para calcular los puntos de función se tiene:

**Tabla 3. 10.** Cálculo de punto de función

Parámetros de Medición	Cuentas	Factor de Ponderación			
		Simple	Medio	Complejo	Total
No de Entradas de Usuario	49	3	4	6	196
No de Salidas de Usuario	32	4	5	7	160
No de Peticiones de Usuario	45	3	4	6	180
No de Archivos en Operación	43	7	10	15	430
No de Interface Externos	0	5	7	10	0
<b>Cuenta Total</b>					<b>966</b>

Fuente: (Pmoinformatica, 2015).

La relación que nos permite calcular el punto de función es la siguiente

$$PF = \text{Cuenta total} * (\text{Grado de confiabilidad} + \text{Tasa de error} \sum F_i)$$

Dónde:

**PF:** medida de funciones

**Cuenta Total:** es la sumatoria del producto del factor de ponderación y valores de los parámetros.

**Grado de confiabilidad:** es la confiabilidad estimada del sistema.

**Tasa de error:** probabilidad subjetiva estimada del dominio de la información.

**Fi:** sin valores de ajuste de complejidad.

**Tabla 3. 11.** Cálculo de Factor de Complejidad

<b>Importancia</b>	<b>0%</b>	<b>20%</b>	<b>40%</b>	<b>60%</b>	<b>80%</b>	<b>100%</b>	<b>Valor</b>
<b>Escala</b>	<b>No influencia</b>	<b>Incidencia</b>	<b>Moderado</b>	<b>Medio</b>	<b>Significativo</b>	<b>Esencial</b>	
<b>Factor</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
¿Requiere el sistema copias de seguridad y de recuperación fiable?						X	5
¿Se requiere comunicación de datos?						x	5
¿Existen funciones de procesamiento distribuido?					x		4
¿Es crítico el rendimiento?					x		4
¿Se ejecutan el sistema en un entorno operativo existente y fuertemente utilizado?						x	5
¿Requiere el sistema entrada de datos interactiva?					x		4
<b>Facilidad Operativa.</b>						x	5
¿Se actualizan los archivos maestros de forma interactiva?					x		4
¿Son complejas las entradas, las salidas, los archivos o las peticiones?				x			3
¿Es complejo el procesamiento interno?				x			3

¿Se ha diseñado el código para ser reutilizable?					x		4
Facilidad de Instalar.					x		4
¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones en diferente organización?						X	5
¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizado por el usuario?					x		4
<b>TOTAL</b>							<b>59</b>

Fuente: (Elaboración Propia)

Con la obtención de los datos anterior y considerando un grado de confiabilidad mínimo, calculamos:

$$PF_{real} = \text{Cuenta total} (0,65 + 0,01 * \sum i)$$

$$PF_{real} = 966 * (0,65 + 0,01 * 59)$$

$$PF_{real} = 1197.84$$

Si consideramos el máximo valor de ajuste de complejidad  $\sum i = 70$  tenemos

$$PF_{esperada} = \text{Cuenta total} (0,65 + 0,01 * \sum i)$$

$$PF_{esperada} = 966 * (0,65 + 0,01 * 70)$$

$$PF_{esperada} = 1304.1$$

La relación obtenida entre ambos es la funcionalidad:

$$\%PF = PF_{real} / PF_{esperada}$$

$$\%PF = 1197.84 / 1304.1$$

$$\%PF = 0.92 * 100 = 92\%$$

Entonces la funcionalidad del sistema es de un 92% esto quiere decir que el sistema tiene un 92% que funcione sin riesgo de fallo con operatividad constante y 8% de colapso de sistema.

### 3.6.1.2. Confiabilidad

La confiabilidad del sistema se define como la probabilidad de operación libre de fallos de un programa de computadora en un entorno determinado y durante un tiempo específico. Donde se encuentra:

$P(T \leq t) = F(t)$  Probabilidad de fallas (el tiempo en el cual el sistema trabajo sin fallas)

$P(T \leq t) = 1 - F(t)$  Probabilidad de trabajo sin fallas (tiempo en el cual no falla el sistema)

Dónde:

**FC = 0.92** Funcionalidad del sistema

$\lambda = 1$  Tasa de fallos en 10 ejecuciones dentro de un mes. Hallamos la confiabilidad del sistema:

$$F(t) = FC * e^{\lambda/6*12}$$

$$F(t) = 0.92 * e^{\lambda/6*12}$$

$$F(t) = 0.03 * 100 = 3\%$$

La probabilidad de hallar una falla es de un 3% durante los próximos 12 meses.

$$P(T > t) = 1 - F(t)$$

$$P(T > t) = 1 - 0.03$$

$$P(T > t) = 0.97 * 100 = 97\%$$

Por lo tanto, se determina que la probabilidad de no hallar una falla es del 97% durante los próximos 12 meses, por lo tanto, es una aceptación confiable y aceptable de parte del sistema.

### 3.6.1.3. Usabilidad

Si hablamos de usabilidad, entenderemos que se espera un sistema que sea de fácil entendimiento y aprendizaje. Es importante mencionar que en la norma ISO 9126, la usabilidad no se ve afectada por la funcionalidad y eficiencia. La usabilidad está definida por los usuarios finales.

Para la medición de la usabilidad se tiene la siguiente ponderación:

**Tabla 3. 12.** Escala de Ajustes de Usabilidad

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

**Tabla 3. 13.** Evaluación de la Usabilidad

FACTOR	PONDERACIÓN
¿Se ha satisfecho todos los requerimientos establecidos por el	5

<b>sistema?</b>	
<b>¿Es sencillo acceder a los datos del visitante?</b>	<b>5</b>
<b>¿Presenta suficiente ayuda durante el tiempo que accede al sistema?</b>	<b>4</b>
<b>¿Los informes son suficientemente representativos?</b>	<b>5</b>
<b>¿El sistema tiene la seguridad necesaria?</b>	<b>4</b>
<b>¿Está de acuerdo con el funcionamiento del sistema?</b>	<b>5</b>
<b>¿El sistema facilitara el trabajo que realizo?</b>	<b>5</b>
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>

Fuente (Elaboración Propia).

La usabilidad se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$USABILIDAD = [\sum \text{valor} \div n \times 100] \div 5$$

$$USABILIDAD = [33 \div 7 \times 100] \div 5$$

$$USABILIDAD = 94\%$$

Por lo tanto, la usabilidad del sistema es de un 94% que interpretamos como la facilidad del usuario al interactuar con las interfaces del sistema.

#### **3.6.1.4. Mantenibilidad**

La mantenibilidad es la capacidad del sistema de poder ser modificado a nivel funcional, la posibilidad de hacer mejoras y cambios en el entorno del mismo.

La mantenibilidad se determina mediante:

Mt = Número de módulos en la versión actual

Fi = Número de módulos en la versión actual que se han modificado

Fa = Número de módulos en la versión actual que se han añadido

Fd = Número de módulos en la versión anterior que se han añadido en la versión actual. Así la mantenibilidad se calcula utilizando la siguiente ecuación:

$$MANTENIBILIDAD = [Mt - (Fa + Fi + Fd)] / Mt$$

Los valores para el sistema son los siguientes:

$$Mt = 8; Fi = 1; Fa = 0; Fd = 0;$$

Entonces:

$$MANTENIBILIDAD = [8 - (0 + 1 + 0)] / 8$$

$$MANTENIBILIDAD = 0,875 \times 100$$

$$MANTENIBILIDAD = 88\%$$

Por consiguiente, la mantenibilidad del sistema es de un 88%, que quiere decir el esfuerzo necesario para adaptarse a las nuevas especificaciones y requisitos del sistema es aceptable

#### **3.6.1.5. Portabilidad**

La portabilidad es la capacidad del sistema para ser trasladado de un sistema a otro.

La misma se puede calcular con la siguiente fórmula:

$$PORTABILIDAD = 1 - \left( \frac{\text{número de días para portar el sistema}}{\text{número de días para implementar el sistema}} \right)$$

Reemplazando los datos, se tiene:

$$PORTABILIDAD = 1 - \left( \frac{1}{6} \right)$$

$$PORTABILIDAD = 0.83 \times 100$$

$$PORTABILIDAD = 83\%$$

Por tanto, la portabilidad es de un 83%, que significa que el sistema es fácil de transportar, es decir puede ser llevado de un lugar a otro sin mucho esfuerzo. En la

cual sacaremos de los resultados obtenidos de los porcentajes de cada uno en una evaluación de calidad final.

**Tabla 3. 14.** Resultados de la Norma ISO-9126

CARACTERISTICAS	RESULTADOS (%)
<b>Funcionalidad</b>	92
<b>Confiabilidad</b>	97
<b>Usabilidad</b>	94
<b>Mantenibilidad</b>	88
<b>Portabilidad</b>	83
<b>Evaluación de calidad final</b>	<b>91</b>

Fuente: (Elaboración Propia)

La calidad del sistema corresponde al 91%, que se puede interpretar como la satisfacción del usuario al interactuar con el sistema

### 3.6.2. Seguridad de Software

- **Seguridad a Nivel de Base de Datos**

En este proyecto de grado se hace uso del gestor de base de datos MariaDB que proporciona estabilidad, confiabilidad y alto rendimiento que no existieron reportes de caídas en varios años de operación, además que brinda extensiones para distintas funcionalidades como ser encriptación de datos.

- **Seguridad a Nivel de Aplicación**

Tomando en cuenta las recomendaciones más relevantes especificadas en la norma ISO 27002 con respecto a la presentación de las características de

confiabilidad, integridad y disponibilidad de la información se incorpora las siguientes medidas de seguridad del sistema.

**Tabla 3. 15.** Medidas de Seguridad

RECOMENDACIONES ISO 27002	MEDIDAS DE SEGURIDAD INCORPORADAS EN EL SISTEMA
<b>Control de Accesos</b>	Se implementó como elemento importante la autenticación de usuario que consta de usuario y contraseña, el usuario deberá estar previamente autenticado para realizar cualquier acción, caso contrario será restringido al acceso de información.
<b>Controles criptográficos</b>	Se implementó la encriptación de la contraseña de los usuarios con el uso de algoritmo de cifrado SHA1.
<b>Registro de actividad y supervisión</b>	Se controla los registros de información mediante la validación de datos.

Fuente: (Elaboración Propia).

### 3.6.3. Pruebas De Software

En este período hablaremos de lo que abarca un sistema de pruebas y también explicaremos las pruebas aplicadas al sistema evaluador. Sabiendo que los errores de codificación se detectan durante la compilación del sistema los cuales se conocen como errores de sintaxis del mismo modo se detectan errores funcionales con la ayuda de los usuarios quienes establecen y certifican si el sistema cumple con las necesidades y requerimientos del mismo.

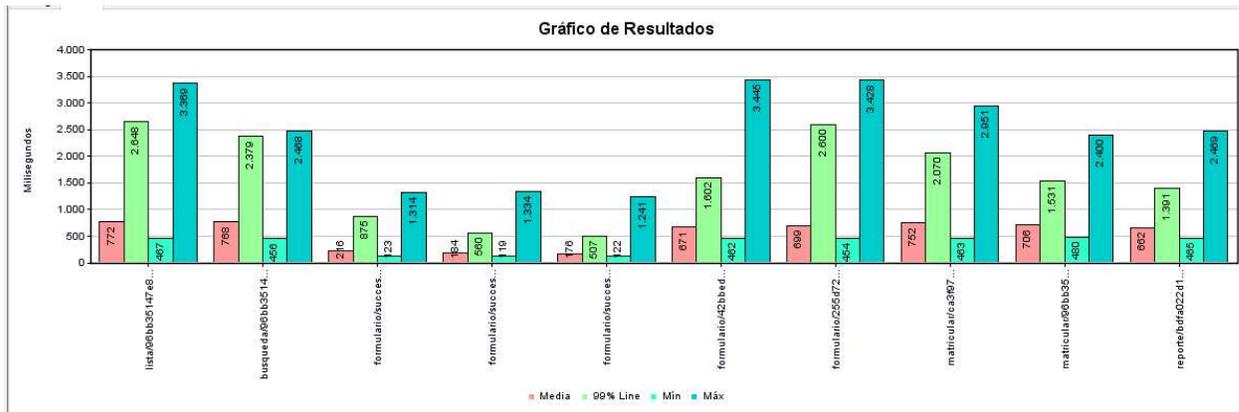
#### 3.6.3.1. Pruebas de Caja Blanca

**Figura 3. 45.** Prueba Unitaria de Matriculación

Etiqueta	# Muestras	Media	Min	Máx	Desv. Estándar	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de Bytes
lista/96bb35147e8...	100	652	484	1867	306,44	0,00%	2,2/sec	23,26	2,96	11062,1
busqueda/96bb351...	100	637	479	1839	244,27	0,00%	2,2/sec	23,29	3,35	11052,7
formulario/success...	100	176	123	659	102,75	0,00%	2,2/sec	0,84	0,70	384,0
formulario/success...	100	155	122	404	49,89	0,00%	2,3/sec	0,85	0,72	384,0
formulario/success...	100	148	123	326	36,36	0,00%	2,3/sec	0,85	0,72	384,0
formulario/42bbed...	100	587	494	998	99,19	0,00%	2,2/sec	24,21	3,37	11052,5
formulario/255d72...	100	571	489	1170	89,40	0,00%	2,2/sec	24,23	3,03	11052,4
matricular/ca3f979...	100	609	492	1292	122,76	0,00%	2,2/sec	24,15	4,10	11049,2
matricular/96bb351...	100	608	490	1197	125,22	0,00%	2,2/sec	24,14	3,47	11049,4
reporte/bdfa022d1...	100	591	482	965	101,01	0,00%	2,3/sec	24,31	3,11	11062,0
<b>Total</b>	<b>1000</b>	<b>473</b>	<b>122</b>	<b>1867</b>	<b>255,70</b>	<b>0,00%</b>	<b>19,8/sec</b>	<b>151,58</b>	<b>22,72</b>	<b>7853,2</b>

Fuente: (Elaboración Propia)

Figura 3. 46. Gráfico de Prueba Unitaria Matriculación



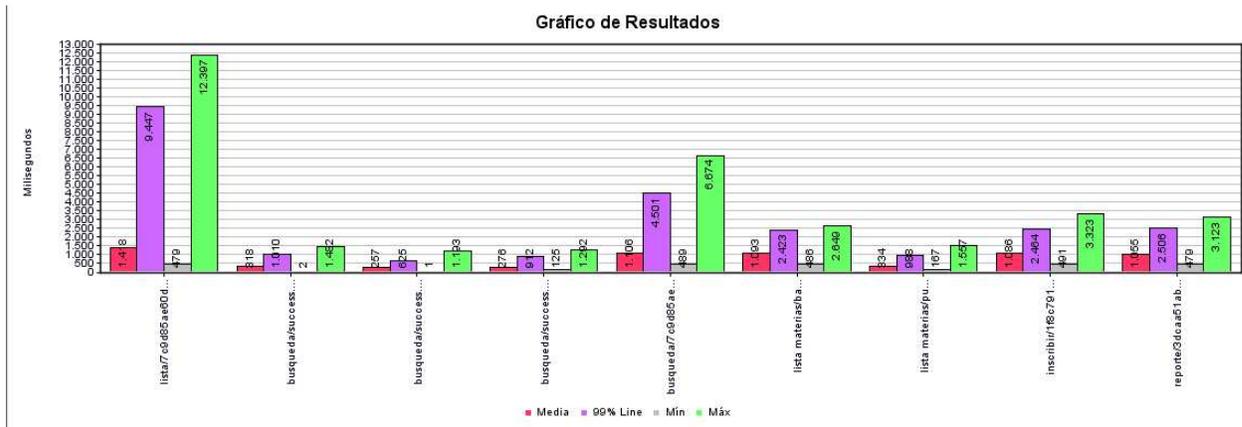
Fuente: (Elaboración Propia)

Figura 3. 47. Prueba Unitaria de Inscripción

Etiqueta	# Muestras	Media	Min	Máx	Desv. Estándar	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de Bytes
lista/7c9d85ae60d...	600	1418	479	12397	1475,93	0,00%	2,8/sec	30,32	3,86	11061,8
busqueda/success...	600	318	2	1482	159,15	0,17%	2,8/sec	1,06	0,87	386,8
busqueda/success...	600	257	1	1193	110,36	1,67%	2,8/sec	1,14	0,88	413,1
busqueda/success...	600	276	125	1292	132,85	0,67%	2,8/sec	1,09	0,88	396,6
busqueda/7c9d85...	600	1106	489	6674	613,59	0,00%	2,8/sec	30,29	4,40	11049,4
lista materias/ba0...	600	1093	486	2649	417,29	0,00%	2,8/sec	30,30	3,88	11062,0
lista materias/publ...	600	334	167	1557	140,27	0,00%	2,8/sec	13,26	1,08	4831,0
inscribir/1f8c7919...	600	1086	491	3323	431,69	0,00%	2,8/sec	30,28	5,05	11052,8
reporte/3dcaa51a...	600	1055	479	3123	406,78	0,00%	2,8/sec	30,30	3,95	11061,7
<b>Total</b>	<b>5400</b>	<b>771</b>	<b>1</b>	<b>12397</b>	<b>735,94</b>	<b>0,28%</b>	<b>24,9/sec</b>	<b>165,53</b>	<b>24,47</b>	<b>6812,8</b>

Fuente: (Elaboración Propia)

**Figura 3. 48.**Gráfico de Prueba Unitaria Inscripción



Fuente: (Elaboración Propia)

La propuesta de JMETER y otros Frameworks para pruebas es crear pequeñas unidades que revisen funcionalidades puntuales del código y probar que funcionen como debe, además de la posibilidad de automatizar estas pruebas para ejecutarlas frecuentemente, tanto como el código cambie. Es muy importante la realización de planes de pruebas que garanticen que se cumplen los requisitos funcionales de la aplicación.

La aplicación cuenta con un funcionamiento óptimo ya que no presenta fallas en las pruebas que se realizaron y se muestran en las figuras 3.45 y 3.47.

### 3.7. ANÁLISIS DE COSTO

El método de la estimación de costos del desarrollo de software, establece una relación matemática entre el esfuerzo y el tiempo de desarrollo.

Se hará el uso de ciertas herramientas y heurísticas que nos ayudaran a calcular el VAN (Valor Actual Neto), C/B (Costo Beneficio) y el TIR (Taza Interna de Retorno).

Para poder alimentar el VAN se hará el uso de COCOMO II que es una herramienta que nos ayudará a estimar el costo del sistema web basado en el tamaño del mismo. Después de realizar los cálculos necesarios para la obtención de los resultados esperados estaremos en la capacidad de afirmar si el proyecto es viable, redituable, y comprobar que la mejor opción es invertir en el proyecto.

### **3.7.1. Métodos de Estimación COCOMO II**

El Coste del sistema lo plantearemos en tres partes: Desarrollo del Software, Elaboración del Proyecto, Total del Software.

#### **3.7.1.1. Costo del Software Desarrollado**

Para la determinación del costo del software desarrollado, se hará uso del modelo constructivo de costos COCOMO II. Orientado a los Puntos de Función.

Entonces para el cálculo del Factor de Ajuste se utilizará los datos mencionados anteriormente.

Factor Complejidad = 59

$$\text{Factor de Ajuste} = (0,65 + 0,01 \times \text{Factor de complejidad})$$

$$\text{Factor de Ajuste} = (0,65 + 0,01 \times 59)$$

$$\text{Factor de Ajuste} = 1,24$$

El cálculo de los puntos función (PF) se basa en la fórmula que se detalla a continuación:

Cuenta total = 966

$$PF = \text{Cuenta Total} \times \text{Factor de Ajuste}$$

$$PF = 966 \times 1,24$$

$$PF=1197.84$$

Este resultado debe convertir a KLDC, para eso utilizaremos la siguiente tabla:

**Tabla 3. 16.** Conversión de puntos función a KLDC

Leguaje de Programación	Factor LDC/PF
Ensamblador	320
C	128
Cobol	105
Fortran	105
Pascal	90
Ada	70
Leguaje Orientado a Objetos	0
<b>Lenguajes de Cuarta Generación (L4G)</b>	<b>20</b>
Generadores de Código	15
Hojas de Cálculo	6
Lenguajes Gráficos (íconos)	4

Fuente: (Pressman, 2002).

Reemplazando este dato en la siguiente ecuación tendremos:

$$LDC=PF \times \text{Factor LDC}$$

$$LDC=1197.84 \times 20$$

$$LDC=23956.8 / 1000$$

$$KLDC=23.96$$

Aplicando las fórmulas básicas del esfuerzo, tiempo calendario y personal requerido, las ecuaciones de COCOMO II tienen la siguiente forma:

$$E=ab (KDLC)^{bb}$$

$$D=cb(E)^{db}$$

Donde:

**E:** Es el esfuerzo aplicado en personas por mes.

**D:** Es el tiempo de desarrollo en meses.

**KDLC:** Números Estimado de líneas de código distribuidas en miles.

**Tabla 3. 17.** Coeficientes

PROYECTO DE SOFTWARE	$ab$	$b_b$	$c_b$	$d_b$
<b>Orgánico</b>	2,4	1,05	2,5	0,38
<b>Semi-acoplado</b>	3	1,12	2,5	0,35
<b>Empotrado</b>	3,6	1,2	2,5	0,32

Fuente: (Elaboración Propia)

En la tabla se muestra los tipos de proyectos de software, como el presente proyecto es intermedio en tamaño y complejidad, se elige el Orgánico.

$$E=2.4(23.96)^{1,05}$$

$$E=67.4$$

$$D=3* (67.4)^{0,4}$$

$$D=16.16$$

Para sacar el personal requerido se tiene:

$$\text{Número Programadores} = \frac{E}{D}$$

$$\text{Número Programadores} = \frac{67.4}{16.16}$$

$$\text{Número Programadores} = 4.17 \approx 4$$

Entonces se entiende que se necesitan 4 programadores para el desarrollo del Sistema Web. El esfuerzo aplicando para la realización del Sistema, es de 4 personas

por mes. La obtención del tiempo empleado para el desarrollo del sistema, se hace uso de la siguiente ecuación:

$$T = c \times E d [\text{meses}]$$

Donde:

**T:** es el tiempo de desarrollo expresado en meses.

**c, d:** son constantes empíricas.

**E:** es el esfuerzo expresado en personas por mes. Reemplazando los datos en la fórmula anterior, se tiene:

$$T = 2,4 \times 10^{0,4}$$

$$T = 6.02$$

$$T = 6 \text{ Meses}$$

Entonces el tiempo aproximado de desarrollo del Sistema de Información, es de 6 meses. El cual se realizará el cálculo de productividad, se hace uso de la siguiente ecuación:

$$LDC = 23956.8; E=67.4$$

$$PR = LDC / \text{Esfuerzo (Mes)}$$

$$PR = 23956.8 / 67.4$$

$$PR = 355.44 \text{ LDC (Personas Mes)}$$

Según los resultados cada persona debe de emitir 355.44 LDC al mes, ahora se realizará el cálculo de costo total del proyecto, se hace uso de la siguiente ecuación:

$$\text{Costo Mes} = \text{Número Programadores} * \text{Salario medio entre los programadores y analistas}$$

$$\text{Costo personas mes} = 250\$$$

$$\text{Costo Mes} = 4 * 250$$

$$\text{Costo Mes} = 1000$$

$$\text{Costo Total} = \text{Costo Mes} * T$$

$$\text{Costo Total} = 1000 * 6$$

$$\text{Costo Total} = 6.000 \$$$

En resumen, se requiere de 4 personas estimando un trabajo de 6 meses y con un costo total del proyecto es de 6.000 Dólares que expresados a bolivianos es de un aproximado de 41.460 bolivianos.

## **CAPÍTULO IV**

# **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **4.1. CONCLUSIONES**

Después de haber realizado el análisis, desarrollo y evaluación del Sistema de Información para Matriculación y Seguimiento Académico en Línea para la Escuela Industrial Superior Pedro Domingo Murillo, se logró alcanzar los siguientes objetivos específicos.

- ✓ Implementación del módulo de matriculación.
- ✓ Implementación del módulo de asignación de materias para los estudiantes nuevos y/o antiguos.
- ✓ Implementación del módulo para el registro, control y emisión de calificaciones por materia.
- ✓ Implementación de mecanismos de seguridad durante la manipulación de información.

En primer punto se cumplió realizando entrevistas al director Académico y encargados del seguimiento académico estudiantil

Segundo punto se cumplió utilizando la metodología UWE y sus modelos para aplicaciones WEB.

Tercer punto se cumplió utilizando Framework de CodeIgniter, lenguaje de programación PHP, JQuery, Ajax y MariaDB.

El cuarto punto se cumplió realizando cálculos bajo las métricas de calidad de la norma ISO 9126.

El sistema es una herramienta útil que coadyuvará en los procesos de registro de cada estudiante y facilitará el seguimiento académico del mismo de forma automatizada de modo que mejora el manejo de la información a detalle.

#### **4.2. RECOMENDACIONES**

Con la implementación del sistema, se recomienda lo siguiente:

- Utilizar las herramientas de software en el presente Proyecto de Grado para futuras construcciones de software a nivel corporativo o de gran envergadura.
- Para una actualización del sistema en el módulo de matriculación se recomienda realizar el escaneado de la boleta del depósito bancario y a la par tener un scanner de alta resolución y alto tráfico para así para tener un buen control de la misma.
- Se recomienda tener habilitada una ip publica para la salida de la aplicación a la red externa.
- Resguardar la información realizando copias de seguridad periódicamente de la base de datos.
- Desarrollar cursos de capacitación que den apoyo a estudiantes y docentes para el manejo adecuado del Sistema de Información para Matriculación y Seguimiento Académico en línea de la Escuela Industrial Superior Pedro Domingo Murillo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Estela Raffino, M. (24 de 06 de 2020). *concepto*. Obtenido de <https://concepto.de/base-de-datos/>
- Hamidian Fernández, B. F., & Ospino Sumoza, G. R. (2015). *Universidad de Carabobo Vicerrectorado Académico Dirección Central de Biblioteca*. Obtenido de <http://servicio.bc.uc.edu.ve/derecho/revista/idc38/art07.pdf>
- Medina Prieto, R. (24 de 07 de 2017). <http://unidad4rociomp.blogspot.com/>. Obtenido de <http://unidad4rociomp.blogspot.com/2017/07/46.html>
- Pérez Porto, J., & Gardey, A. (2012). *definicion*. Obtenido de <https://definicion.de/informacion/>
- Alba, F. (27 de 04 de 2017). *CURSOSGIS*. Obtenido de <https://www.cursosgis.com/comparativa-de-los-principales-sistemas-gestores-de-bases-de-datos-sgbd/>
- Alvarez, M. A. (02 de 01 de 2014). Obtenido de <https://desarrolloweb.com/articulos/que-es-mvc.html>
- Alvarez, M. A. (23 de 11 de 2015). *desarrolloweb.com*. Obtenido de <https://desarrolloweb.com/articulos/codeigniter.html>
- Apache*. (s.f.). Obtenido de <http://www.apache.org/>
- Apiumhub*. (09 de 07 de 2017). Obtenido de <https://apiumhub.com/es/tech-blog-barcelona/metodo-kanban-ventajas/>
- Arevalo Lizardo, M. E. (15 de 11 de 2011). *arevalomaria*. Obtenido de <https://arevalomaria.wordpress.com/2011/11/15/diferencias-entre-metodologias-tradicionales-y-agiles-metodologiasagiles/>
- Argudo, C. (26 de 01 de 2018). *emprendepyme*. Obtenido de <https://www.emprendepyme.net/el-control-en-el-proceso-administrativo.html>
- Arias Chaves, M. (07 de 07 de 2006). Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/666/66612870011.pdf>
- B., G. (01 de 11 de 2019). *hostiger*. Obtenido de <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-apache/>
- Boehm. (s.f.). Obtenido de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/4057/2\\_-\\_Ingenier%C3%ADa\\_de\\_requerimientos.pdf?sequence=4](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/4057/2/_Ingenier%C3%ADa_de_requerimientos.pdf?sequence=4)
- Bolaños, L. F., Urrea, C. V., & Anyeli Gomez, R. (2015). *laingenieriaweb*. Obtenido de <https://laingenieriaweb.wordpress.com/la-ingenieria-web/>

BOOTSTRAP. (s.f.). *getbootstrap*. Obtenido de <https://getbootstrap.com/>

Calcina López, V. H. (2010). *Repositorio UMSA*. Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/509/T-1464.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Cavsi. (s.f.). *cavsi*. Obtenido de <https://www.cavsi.com/preguntasrespuestas/que-es-un-sistema-gestor-de-bases-de-datos-o-sgbd/>

Chen, C. (21 de 05 de 2019). *significados.com*. Obtenido de <https://www.significados.com/sistema-de-informacion/>

Chuburu, L. (2018). Obtenido de <https://www.laurachuburu.com.ar/tutoriales/que-es-jquery-y-como-implementarlo.php#:~:text=jQuery%20es%20una%20librer%C3%ADa%20de,sin%20tener%20conocimientos%20del%20lenguaje.>

CODEIGNITER. (s.f.). Obtenido de <https://codeigniter.com/>

Colque Carvajal, F. J. (19 de Abril de 2010). *Repositorio UMSA*. Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/864/T-1821.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

*Concepto Definicion*. (10 de 04 de 2016). Obtenido de <https://conceptodefinicion.de/apache/>

*Concepto Definicion*. (26 de 07 de 2019). Obtenido de matriculacion: <https://conceptodefinicion.de/matriculacion/>

Coro Adriano, J. P. (2014). Obtenido de <http://dspace.espoeh.edu.ec/bitstream/123456789/3612/1/18T00573.pdf>

*DESARROLLOWEB*. (02 de 02 de 2015). Obtenido de <http://desarrollowebbydesarrolloweb.blogspot.com/2015/02/tabla-comparativa-de-los-lenguajes-de.html>

EduRed. (s.f.).

Encriptación. (18 de 04 de 2019). *Significados.com*. Obtenido de <https://www.significados.com/encriptacion/>

García, P. (2020). *Nerion*. Obtenido de <https://www.nerion.es/soporte/que-es-mariadb-y-mejoras-sobre-mysql#:~:text=MariaDB%20es%20un%20sistema%20gestor,de%20una%20base%20de%20datos.>

- García-Valdecasas, G. (22 de 02 de 2018). *cysae*. Obtenido de <https://www.cysae.com/funciones-hash-cadena-bloques-blockchain/>
- Gómez, A., López, M. d., Migani, S., & Otazú, A. (2010). *https://blogadmi1.files.wordpress.com/*. Obtenido de <https://blogadmi1.files.wordpress.com/2010/11/cocom0llfull.pdf>
- González Gutiérrez, E. (2006). *https://www.aprenderaprogramar.com/*. Obtenido de <https://www.aprenderaprogramar.com/attachments/article/492/CU00803B%20Que%20es%20PHP%20para%20sirve%20potente%20lenguaje%20programacion%20paginas%20web.pdf>
- González Reyes, D., Carvajal Nunura, B., Manrique Neira, J., Quijije, L. G., & Quijije Toro, K. (2017). *https://www.monografias.com/*. Obtenido de <https://www.monografias.com/docs114/telecomunicaciones-arquitectura-cliente-servidor/telecomunicaciones-arquitectura-cliente-servidor.shtml>
- GrupoPMT. (30 de 05 de 2019). *GrupoPMT*. Obtenido de <https://pmtgrupoeafit.wixsite.com/gestion-proyectos/post/metodolog%C3%ADa-tradicional>
- ISO27000. (2005). *ISO 270001.ES*. Obtenido de <https://www.iso27000.es/>
- Jibaez. (10 de 10 de 2009). *Project Manager*. Obtenido de [http://blog.masterinprojectmanagement.net/gestion-de-requerimientos-ii-caracteristicas-de-los-requerimientos/?\\_ga=2.201692884.437269889.1593112138-857848611.1593112138](http://blog.masterinprojectmanagement.net/gestion-de-requerimientos-ii-caracteristicas-de-los-requerimientos/?_ga=2.201692884.437269889.1593112138-857848611.1593112138)
- Joseph L., M. (26 de 08 de 2016). Obtenido de <http://administracioncobaed.blogspot.com/2016/08/concepto-de-administracion.html>
- jQuery*. (s.f.). Obtenido de <https://jquery.com/>
- Larman. (04 de 2009). Obtenido de <http://www.moga.cat/docs/uml/IntroIngSoft.pdf>
- Leite. (s.f.). Obtenido de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/4057/2\\_-\\_Ingenier%C3%ADa\\_de\\_requerimientos.pdf?sequence=4](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/4057/2_-_Ingenier%C3%ADa_de_requerimientos.pdf?sequence=4)
- Letelier Torres, P., & Sánchez López, E. A. (12 de 11 de 2003). *EduRed*. Obtenido de <http://issi.dsic.upv.es/archives/f-1069167248521/actas.pdf>
- Loucopoulos. (s.f.). Obtenido de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/4057/2\\_-\\_Ingenier%C3%ADa\\_de\\_requerimientos.pdf?sequence=4](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/4057/2_-_Ingenier%C3%ADa_de_requerimientos.pdf?sequence=4)

- Loucopoulos. (s.f.). Obtenido de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/4057/2\\_-\\_Ingenier%C3%ADa\\_de\\_requerimientos.pdf?sequence=4](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/4057/2_-_Ingenier%C3%ADa_de_requerimientos.pdf?sequence=4)
- Lozano Avalos, M. (15 de 06 de 2009). *mlozanoavalos*. Obtenido de <http://mlozanoavalos.blogspot.com/2009/06/articulo-ingenieria-web.html>
- Luismi, G. (14 de 10 de 2010). *unpocodejava*. Obtenido de <https://unpocodejava.com/2010/10/14/estimacion-del-esfuerzo-basado-en-puntos-de-funcion-ajustados-3/>
- MAE. (2018). *MAE*. Obtenido de <http://matriculacion.upea.bo/>
- Medina Zamudio, F. (2014). *xdoc*. Obtenido de <https://xdoc.es/metodologia-uwe-uml-pdf-free.html>
- Mejía Taday, W. R. (Julio de 2015). *Pucesa*. Obtenido de <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/1695/1/76011.pdf>
- Mora Macías, N. A., & Vega Intriago, C. X. (Agosto de 2013). *Escuela Superior Politécnica*. Obtenido de <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/71/2/N%C3%89STOR%20ADRI%C3%81N%20MORA%20MAC%C3%8DAS%20%20CRISTHIAN%20XAVIER%20VEGA%20INTRIAGO.pdf>
- Ortiz, A. E. (05 de 04 de 2018). <https://blog.hostdime.com.co/>. Obtenido de [https://blog.hostdime.com.co/que-es-un-framework-informatica-programacion/#:~:text=La%20palabra%20Framework%20es%20la,%20y%20Trabajo%20\(work\)%20.&text=En%20general%2C%20un%20marco%20es,la%20estructura%20en%20algo%20%C3%BAtil](https://blog.hostdime.com.co/que-es-un-framework-informatica-programacion/#:~:text=La%20palabra%20Framework%20es%20la,%20y%20Trabajo%20(work)%20.&text=En%20general%2C%20un%20marco%20es,la%20estructura%20en%20algo%20%C3%BAtil)
- Phigux. (13 de 03 de 2012). *Phigux*. Obtenido de <http://phigux.blogspot.com/2012/03/dificultades-para-definir-los.html>
- Pmoinformatica. (06 de 04 de 2015). *pmoinformatica*. Obtenido de <http://www.pmoinformatica.com/2015/04/estimacion-puntos-funcion-introduccion.html>
- Poma. (s.f.). *REDESPOMAACTIVIDAD*. Obtenido de <https://redespomactividad.weebly.com/modelo-cliente-servidor.html>
- Puleo . (1985). Obtenido de <http://gapsea.tripod.com/sistema.htm>
- pvn, B. (28 de 05 de 2013). Obtenido de <https://hipertextual.com/archivo/2013/05/entendiendo-html5-guia-para-principiantes/#:~:text=HTML5%20es%20un%20lenguaje%20markup,el%20conte>

nido%20para%20la%20web.&text=Con%20HTML5%2C%20tambi%C3%A9n%20entra%20en,no%20ser%C3%ADa%20necesaria%20su%20implementa

Requeridos Blog. (20 de 04 de 2018). *requeridosblog*. Obtenido de <https://medium.com/@requeridosblog/requerimientos-funcionales-y-no-funcionales-ejemplos-y-tips-aa31cb59b22a>

Roselló Villán, V. (15 de 03 de 2019). *iebschool*. Obtenido de <https://www.iebschool.com/blog/que-son-metodologias-agiles-agile-scrum/#:~:text=Metodolog%C3%ADas%20%C3%A1giles%20m%C3%A1s%20utilizadas,-Pero%2C%20%C2%BFcu%C3%A1les%20son&text=Existen%20diferentes%20opciones%20pero%20las,12%20principios%20del%20software%2>

Rouse, M. (01 de 2015). *techtarget*. Obtenido de <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Base-de-datos-relacional>

S. Pressman, R. (2005). *informatica*. Obtenido de <http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/ld-Ingenieria.de.software.enfoque.practico.7ed.Pressman.PDF>

Schiaffarino, A. (12 de 03 de 2019). *blog.infranetworking.com*. Obtenido de <https://blog.infranetworking.com/modelo-cliente-servidor/>

Solis, J. (26 de 09 de 2014). *arweb.com*. Obtenido de <https://www.arweb.com/blog/%C2%BFque-es-bootstrap-y-como-funciona-en-el-diseno-web/#:~:text=Bootstrap%2C%20es%20un%20framework%20originalmente,dispositivo%20en%20que%20se%20visualice>.

Spedding . (1979). Obtenido de <https://sites.google.com/site/ingenieriadesistemasjrh/primera-unidad/definicion-y-ejemplos-de-sistemas>

Strom, D. (19 de 02 de 2019). *cambiodigital*. Obtenido de <https://cambiodigital-ol.com/2019/02/que-es-la-seguridad-de-las-aplicaciones/>

Tapia Hernández, C. (31 de 05 de 2016). Obtenido de <http://claudiotapiahernandez.blogspot.com/2016/05/29-controles-administrativos-generacion.html>

Ucha, F. (10 de 2013). Obtenido de <https://www.definicionabc.com/tecnologia/ingenieria-de-software.php>

UNAD. (s.f.). *UNAD*. Obtenido de [http://stadium.unad.edu.co/ovas/10596\\_9839/qu\\_es\\_uml.html](http://stadium.unad.edu.co/ovas/10596_9839/qu_es_uml.html)

Vargas R., R. A. (02 de 09 de 2012). *ricardovargas*. Obtenido de <https://ricardovargas.me/es/bitacora-web/articulos/item/definicion-de-metodologia>

Wikipedia. (2019). *Wikipedia*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/PHP>

Wikipedia. (09 de 05 de 2020). Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Bootstrap\\_\(framework\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Bootstrap_(framework))

Wikipedia. (2020). *Wikipedia*. Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Hoja\\_de\\_estilos\\_en\\_cascada](https://es.wikipedia.org/wiki/Hoja_de_estilos_en_cascada)

Zave. (s.f.). Obtenido de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/4057/2\\_-\\_Ingenier%C3%ADa\\_de\\_requerimientos.pdf?sequence=4](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/4057/2_-_Ingenier%C3%ADa_de_requerimientos.pdf?sequence=4)

**ANEXOS**

## **ANEXO A**

# **ÁRBOL DE PROBLEMAS**

# ÁRBOL DE PROBLEMAS

## ÁRBOL DE PROBLEMAS

La Escuela Industrial Superior Pedro Domingo Murillo durante los procesos de matriculación y seguimiento académico no genera información actualizada, oportuna, confiable y en tiempo real, esto eroga más tiempo del necesario causan demoras en generar los resultados al finalizar la gestión, por lo tanto, es difícil la toma de decisiones académicas para definir el rumbo de la institución para la próxima gestión.

1

Se toma mucho tiempo en realizar la matriculación de cada estudiante causando molestias y contratiempo para el inicio de las actividades académica.

2

Al momento del registro de asignación de materias a estudiantes se toma mucho tiempo ya que se tiene que estar verificando la situación académica en la que está el estudiante y se demora en la entrega de las listas de estudiantes por carrera a los docentes.

3

Existe una deficiencia de registro de notas por materia causando que no se tenga a tiempo las calificaciones finales de los estudiantes.

4

No se asume con medidas de seguridad respecto a la información académica, que puede estar susceptible a modificaciones no autorizadas.

## **ANEXO B**

# **ÁRBOL DE OBJETIVOS**

# ÁRBOL DE OBJETIVOS

## ÁRBOL DE OBJETIVOS

Desarrollar un nuevo Sistema de información para Matriculación y Seguimiento Académico en Línea que contribuirá en la emisión de información académica oportuna, confiable, en tiempo real, así mismo permitirá la toma de decisiones para una correcta planificación académica y aseguramiento de la calidad para la Escuela Industrial Superior Pedro Domingo Murillo.

1

Realizar un módulo de matriculación en tiempo real para evitar pérdida de tiempo a los estudiantes haciendo filas al inicio de las actividades académicas.

2

Elaborar un módulo de asignación de materias a estudiantes y generar los reportes de lista de estudiantes en tiempo real a las carreras y docentes.

3

Diseñar un módulo para el registro, control y emisión de calificaciones por materia.

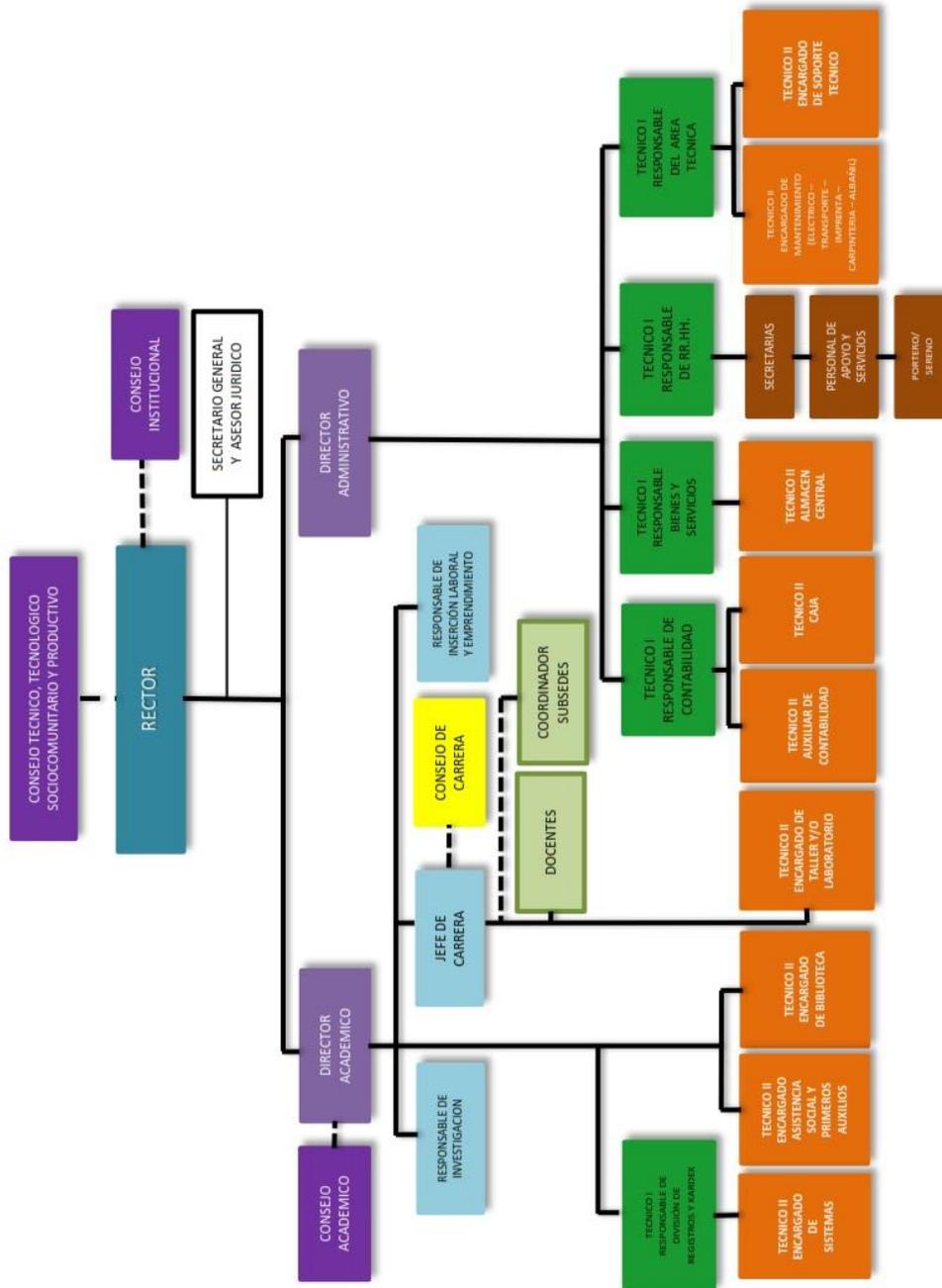
4

Desarrollar mecanismos de seguridad adecuados, por tratarse de un sistema que maneja información académica.

## **ANEXO C**

# **ÁRBOL DE ORGANIGRAMA**

# ÁRBOL DE ORGANIGRAMA DE LA INSTITUCIÓN



**ANEXO D**

**MANUAL DE USUARIO**

## **PRESENTACIÓN**

Los sistemas en forma general han contribuido a la eficiencia y calidad de servicio dentro del parco público, siendo una de ellas el sector de la Educación Superior, es por tal motivo que hoy en día la implementación de tecnologías de información han proporcionado de forma oportuna, información sobre todo el movimiento académico de una institución superior, ayudando en la matriculación, inscripción y control de los estudiantes, los cuales solicitan saber la situación del desempeño académico de forma clara y general.

# SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA MATRICULACIÓN Y SEGUIMIENTO ACADÉMICO EN LÍNEA.

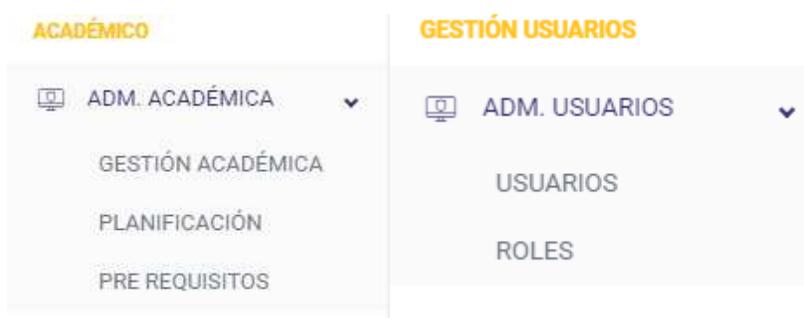
## 1. INTRODUCCIÓN

El presente documento pretende servir de guía para el uso adecuado del Sistema de Información para Matriculación y Seguimiento Académico en Línea, cada módulo representa a una dependencia del sistema.

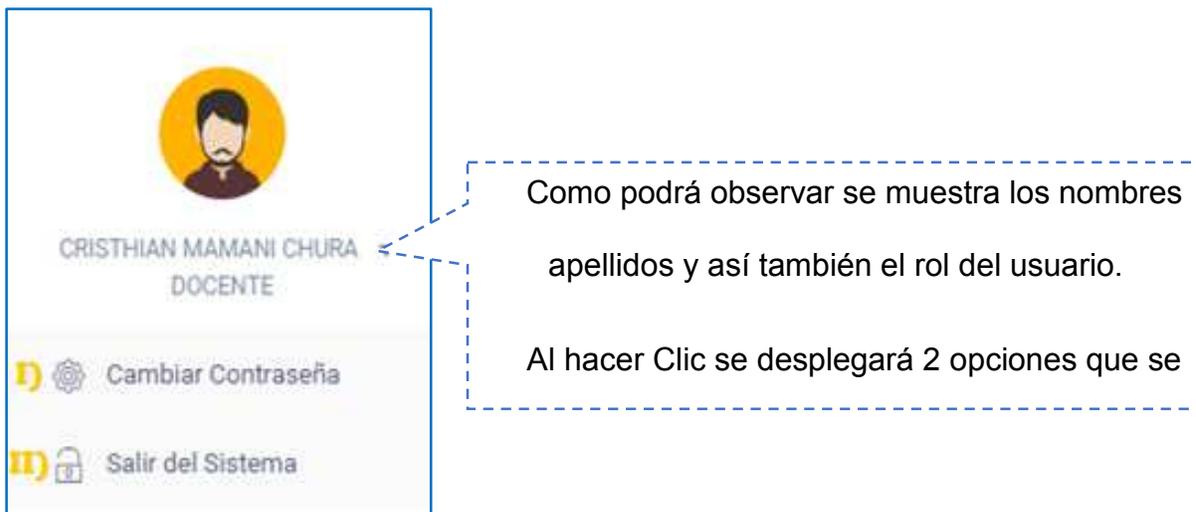
### 1.1. PARÁMETROS DE LA ADMINISTRACIÓN ACADÉMICA

Este módulo permite el ingreso y actualización de parámetros para las tablas calificadas como tal.

Estas tablas paramétricas son necesarias para dar funcionalidad al Sistema de Información para Matriculación y Seguimiento Académico en Línea. Es accesible con el privilegio de ADMINISTRADOR y el acceso al mismo. La presentación es el siguiente:



## 1.2. LA OPCIÓN SALIR DEL SISTEMA



### I). CAMBIAR CONTRASEÑA.

Al realizar clic sobre la opción de cambiar contraseña se visualizará la siguiente imagen, donde el docente podrá realizar la acción del CAMBIO DE CONTRASEÑA por el cual se recomienda hacer el cambio de contraseña por su seguridad.

.: CAMBIAR CONTRASEÑA .:

Cuenta del Usuario:

Contraseña Actual:

Nueva Contraseña:

Repita la Nueva Contraseña:

Acepto las condiciones y politicas de esta plataforma académica.

**¡NOTA! SI CAMBIA LA CONTRASEÑA, SE CERRARA LA SESIÓN ACTUAL Y PODRÁ INGRESAR AL SISTEMA CON SU NUEVA CONTRASEÑA.**

El formulario de CAMBIAR CONTRASEÑA debe ser llenado bajo el siguiente criterio:

- Casilla Contraseña Actual: Ingrese su contraseña actual

- Casilla Nueva Contraseña: Ingrese su nueva contraseña tenga en cuenta sobre mayúsculas y minúsculas u otros caracteres.
- Casilla Repita Contraseña: Vuela a repetir la nueva contraseña

Una vez realizado marque la casilla de Acepto las condiciones y políticas de esta plataforma académica así usted acepta que el cambio de contraseña está bajo su responsabilidad y consentimiento.

A continuación, realice Clic en el botón de CAMBIAR CONTRASEÑA para realizar el cambio de su nueva contraseña.

## II). SALIR DEL SISTEMA.

Como lo dice en el titulo permite SALIR DEL SISTEMA de manera segura y correcta.

### 1.3. INGRESO AL SISTEMA

Al acceder al Sistema hay que realizarlo desde un navegador y abrir la siguiente URL: <http://localhost/eispdm/> donde **localhost** deberá reemplazarse por un dominio proporcionado.



En caso de que no pueda ingresar al sistema revise que sus datos sean correctos o contáctese con el administrador.

#### 1.4. ROLES DEL SISTEMA

MENÚ	OPCIONES	ADMINIS TRADOR	MATRICU LADOR	JEFE CARRERA	SECRE TARÍA
LISTA DE ESTUDIANTES	LISTA Y BÚSQUEDA ESTUDIANTES	X		X	X
	INCORPORAR NUEVO ESTUDIANTE	X		X	X
	GENERAR CERTIFICADO HABILITACIÓN	X		X	X
	REPORTE DE BOLETA INSCRIPCIÓN	X		X	X
	REPORTE DE BOLETÍN CALIFICACIÓN	X		X	X
	REPORTE DE HISTORIAL ACADÉMICO	X		X	X
	REPORTE DE SEGUIMIENTO ACADÉMICO	X		X	X
	NOTAS ACADÉMICAS	X		X	X
	MODIFICAR ESTUDIANTE	X		X	X
	DAR BAJA CARRERA	X		X	
MATRICULACI ÓN	LISTA Y BÚSQUEDA ESTUDIANTES	X	X		
	REALIZAR LA MATRICULACIÓN	X	X		
	REPORTE DE FORMULARIO MATRICULACIÓN	X	X		
	MODIFICAR MATRICULACIÓN	X	X		
	REPORTES MATRICULACIÓN	X	X		
INSCRIPCIÓN	LISTA Y BÚSQUEDA ESTUDIANTES	X		X	X
	REALIZAR INSCRIPCIÓN	X		X	X
	DAR BAJA LA INSCRIPCIÓN	X		X	X
	REPORTE BOLETA DE INSCRIPCIÓN	X		X	X
	REPORTE HISTORIAL ACADÉMICO	X		X	X
	REPORTE SEGUIMIENTO ACADÉMICO	X		X	X
GESTIÓN ACADÉMICA	LISTA Y BÚSQUEDA GESTIÓN ACADÉMICA	X			
	AGREGAR NUEVA GESTIÓN ACADÉMICA	X			
	MODIFICAR GESTIÓN ACADÉMICA	X			
	ELIMINAR GESTIÓN ACADÉMICA	X			
PRE	LISTA Y BÚSQUEDA DE PRE	X			

REQUISITOS	REQUISITOS				
	AGREGAR NUEVO PRE REQUISITO	X			
	MODIFICAR PRE REQUISITO	X			
PLANIFICACIÓN	ELIMINAR PRE REQUISITO	X			
	LISTA Y BÚSQUEDA DE PLANIFICACIONES	X		X	
	AGREGAR NUEVA PLANIFICACIÓN	X		X	
	MODIFICAR PLANIFICACIÓN	X		X	
	REPORTE LISTA DE ESTUDIANTES	X		X	
	MIGRACIÓN DE CALIFICACIONES	X		X	
DOCENTES	REPORTE DE ACTAS DE CALIFICACIONES	X		X	
	ELIMINAR PLANIFICACIÓN	X			
	LISTA Y BÚSQUEDA DE DOCENTES	X		X	X
	AGREGAR NUEVO DOCENTE	X		X	X
	MODIFICAR DATOS DOCENTE	X		X	X
PERSONAL ADMINISTRATIVO	DAR BAJA AL DOCENTE	X		X	X
	ELIMINAR DOCENTE	X		X	
	LISTA Y BÚSQUEDA DE PERSONAL ADMINISTRATIVO	X			
	AGREGAR NUEVO PERSONAL ADMINISTRATIVO	X			
	MODIFICAR DATOS PERSONAL ADMINISTRATIVO	X			
	DAR BAJA PERSONAL ADMINISTRATIVO	X			

## 2. ACCESO AL ROL ADMINISTRADOR, JEFE DE CARRERA Y SECRETARÍA

### 2.1. DESCRIPCIÓN DE LA GESTIÓN ACADÉMICA

**A)** + NUEVA GESTIÓN ACADÉMICA

**B)**

Selecione Sede: Seleccione Sede: Seleccione Sede: Búsqueda: Buscar

N°	GESTIÓN	CARRERA	TIPO GESTIÓN	CANTIDAD SEMANAS	FECHA INICIO	FECHA FIN	GESTIÓN ACTIVA	ACCIÓN
1	I/2020	MECÁNICA AUTOMOTRIZ (CAM)	SEMESTRAL	20	2020-01-01	2020-06-30	ACTIVO	MODIFICAR GESTIÓN ACADÉMICA ELIMINAR GESTIÓN ACADÉMICA
2	I/2020	ELECTRÓNICA (ELT)	SEMESTRAL	20	2020-01-01	2020-06-30		
3	I/2020	MECÁNICA INDUSTRIAL (MEC)	SEMESTRAL	20	2020-01-01	2020-06-30		

**A).** Donde está el Casillero Rojo es el botón de Agregar una Nueva Gestión Académica que cuando es pulsado se despliega un formulario para el registro correspondiente, esta se muestra a continuación:



El formulario, titulado ': AÑADIR UNA NUEVA GESTIÓN ACADÉMICA :', contiene los siguientes campos:

- SELECCIONE LA SEDE: Central La Paz
- SELECCIONE LA CARRERA: Mecánica Automotriz (CAM)
- TIPO GESTIÓN ACADÉMICO: Semestral
- PERÍODO ACADÉMICO: I
- SELECCIONE GESTIÓN: (campo vacío)
- CANTIDAD SEMANAS: 20
- FECHA INICIO Y FIN ACADÉMICA: 2020/01/01 hasta 2020/07/30
- ESTADO GESTIÓN ACADÉMICA: Activo

En la parte inferior del formulario hay dos botones: 'TERMINAR' (rojo) y 'AGREGAR GESTIÓN ACADÉMICA' (azul).

Donde:

- Botón **TERMINAR** cancela el registro de la Nueva Gestión Académica.
- Botón **AGREGAR GESTIÓN ACADÉMICA** una vez llenado el formulario de Nueva Gestión Académica se procederá a registrarlo.

**B).** Donde está el Casillero Naranja son los filtros de búsqueda que se muestra en la lista de Gestión académicas

**C).** Donde está el Casillero Verde son las acciones que Modificar y Eliminar los registros estas estarán habilitadas solo para el ADMINISTRADOR.

## 2.2. DESCRIPCIÓN DE PREREQUISITOS

**A)** NUEVO PREREQUISITO

**B)**

Lista de Pre Requisitos de Asignaturas

Sección de Búsqueda:

- Sección Sede: [..SELECCIONE..]
- Sección Carrera: [..BUSCAR POR CARRERA..]
- Sección Menciones: [..BUSCAR POR MENCIÓN..]
- Sección Pensum: [..BUSCAR POR PENSUM..]
- Sección Nivel: [..BUSCAR POR NIVEL..]
- Sección Búsqueda: [Búsqueda] [Buscar]

N°	ASIGNATURA	PRE REQUISITO	TIPO PREREQUISITO	MENSIÓN Y PENSUM	CARRERA	ACCIÓN
1	TALLER MODALIDAD DE GRADUACIÓN II Sigla:TMG-600 Nivel:6	TALLER MODALIDAD DE GRADUACIÓN I Sigla:TMG-500 Nivel:5	OBLIGATORIO	Mención: SIN MENCIÓN Pensum: 2018 Nivel Formación: TÉCNICO SUPERIOR	Carrera: INDUSTRIA TEXTIL Y CONFECCIÓN	[MODIFICAR PRE REQUISITO] [ELIMINAR PRE REQUISITO]
2	EMPRENDIMIENTO PRODUCTIVO II Sigla:EMP-600 Nivel:6	EMPRENDIMIENTO PRODUCTIVO I Sigla:EMP-500 Nivel:5	OBLIGATORIO	Mención: SIN MENCIÓN Pensum: 2018 Nivel Formación: TÉCNICO SUPERIOR	Carrera: [..]	[..]

A). Donde está el Casillero Rojo es el botón de Agregar un Nuevo Pre Requisito que cuando es pulsado se despliega un formulario para el registro correspondiente, esta se muestra a continuación:

.. AÑADIR UN NUEVO PRE REQUISITO ..

.. SELECCIONE LA SEDE ..: CENTRAL LA PAZ

.. SELECCIONE LA CARRERA ..: MECÁNICA AUTOMOTRIZ (CAM)

.. SELECCIONE EL MENCIÓN ..: SIN MENCIÓN - TÉCNICO SUPERIOR (TÉCNICO SUPERIOR)

.. SELECCIONE EL PENSUM ..: 2018

**ASIGNATURA**

.. SELECCIONE NIVEL ..: NIVEL 2

.. SELECCIONE ASIGNATURA ..: CHAPERÍA Y SOLDADURA (CHS-200)

**PRE REQUISITO**

.. SELECCIONE NIVEL ..: NIVEL 1

.. SELECCIONE ASIGNATURA ..: DIBUJO TÉCNICO AUTOMOTRIZ I (DTA-100)

.. TIPO DE REQUISITO ..: OBLIGATORIO

[TERMINAR] [AGREGAR PRE REQUISITO]

Donde:

- Botón **TERMINAR** cancela el registro de un Nuevo Pre Requisito.
- Botón **AGREGAR PRE REQUISITO** una vez llenado el formulario se procederá a registrarlo.

B). Donde está el Casillero Naranja son los filtros de búsqueda que se muestra en la lista de Pre Requisitos.

C). Donde está el Casillero Verde son las acciones que Modificar y Eliminar los registros estas estarán habilitadas solo para el ADMINISTRADOR.

### 2.3. DESCRIPCION DE PLANIFICACIÓN ACADÉMICA

A). Donde está el Casillero Rojo es el botón de Agregar una Nueva Planificación que cuando es pulsado se despliega un formulario para el registro correspondiente, esta se muestra a continuación:

Donde:

- Botón **TERMINAR** cancela el registro de una Planificación.
- Botón **PLANIFICAR** una vez llenado el formulario se procederá a registrarlo.

**B).** Donde está el Casillero Naranja son los filtros de búsqueda que se muestra en la lista de Planificaciones.

**C).** Donde está el Casillero Verde son las acciones que Modificar y Eliminar los registros estas estarán habilitadas para el ADMINISTRADOR, además de que generará reportes de Lista de Estudiantes, Actas de Calificaciones y la interfaz para la Migración de Calificaciones estas estarán habilitadas solo para el ADMINISTRADOR, JEFE CARRERA Y SECRETARÍA.

A continuación, se muestra la interfaz de **MIGRACIÓN DE CALIFICACIONES**:

CALIFICACIONES DE LA GESTIÓN I/2020											
.: DATOS DE LA ASIGNATURA .:						.: DATOS DE LA CARRERA .:					
ASIGNATURA:	MATEMÁTICA AUTOMOTRIZ (MAA-100)					CARRERA:	MECÁNICA AUTOMOTRIZ				
NIVEL:	"1"					SEDE:	CENTRAL LA PAZ				
PARALELO:	"1B"					NIVEL FORMACIÓN::	TÉCNICO SUPERIOR				
TURNO:	TARDE					MENCIÓN:	SIN MENCIÓN				
DOCENTE:	MAMANI CHURA CRISTHIAN					RÉGIMEN ESTUDIO:	SEMESTRAL				

[←](#) [🔍](#) [📄](#) + CARGAR ARCHIVO EXCEL SUBIR NOTAS

N°	NOMBRE COMPLETO	C.I.	MATRICULA	ASISTENCIA (5 pts)	PRACTICAS (25 pts)	L/T (50 pts)	E.F. (20 pts)	NOTA FINAL	ZT	LITERAL	OBSERVACIÓN
1	MOLLO SAJAMA SANDRA YUMA	7015892 LP	20000386	5	25	5	19	54		REPROBADO	
2	OCAMPO MARTINEZ KARINA ANA	7192406 TJ	20001832	4	25	50	20	99	----	APROBADO	
3	PAREDES KHUNO RAUL OSCAR	5950666 LP	20000388	5	20	45	10	80	----	APROBADO	

## 1). INFORMACIÓN DE LA ASIGNATURA.

Se muestra la información correspondiente a la asignatura que fue seleccionada en el punto C), como ser la carrera, el nombre de la materia, nombre del docente, el

paralelo, el turno, el semestre, el régimen de estudio de la materia y la mención como se muestra en la siguiente imagen.

.: DATOS DE LA ASIGNATURA .:		.: DATOS DE LA CARRERA .:	
ASIGNATURA:	MATEMÁTICA AUTOMOTRIZ (MAA-100)	CARRERA:	MECÁNICA AUTOMOTRIZ
NIVEL:	"1"	SEDE:	CENTRAL LA PAZ
PARALELO:	"1B"	NIVEL FORMACIÓN::	TÉCNICO SUPERIOR
TURNO:	TARDE	MEPCIÓN:	SIN MENCIÓN
DOCENTE:	MAMANI CHURA CRISTHIAN	RÉGIMEN ESTUDIO:	SEMESTRAL

## 2). OPCIONES DE LA ASIGNATURA.



**2.1. VOLVER A LA LISTA DE ASIGNATURA:** Este botón retorna al listado de asignaturas que se muestra en el punto 2.1.3.

**2.2. IMPRIMIR ACTA DE CALIFICACIONES:** Este botón genera el reporte de la lista de Calificaciones de la Asignatura en formato PDF.

**2.3. DESCARGA LAS CALIFICACIONES EN EXCEL:** Este botón descarga la lista de estudiantes en formato Excel con sus respectivas calificaciones si es que lo tuviera, se puede apreciar en la siguiente imagen:

INSTITUTO TECNOLÓGICO "ESCUELA INDUSTRIAL SUPERIOR PEDRO DOMINGO MURILLO"

	CARRERA:	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	PARALELO:	IB
	DOCENTE:	MAMANI CHURA CRISTHIAN	TURNO:	TARDE
	ASIGNATURA:	MAA-100 - MATEMÁTICA AUTOMOTRIZ	NIVEL:	I
	NIVEL FORMACIÓN:	TÉCNICO SUPERIOR		

BOLETÍN DE CALIFICACIONES 2020

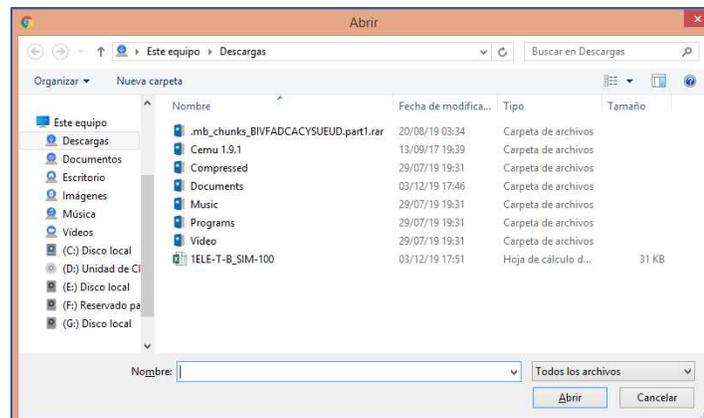
Nro	APELLIDO PATERNO	APELLIDO MATERNO	NOMBRES	NÚMERO CARNET	NÚMERO MATRICULACIÓN	ASISTENCIA (5 PR)	PASAJES LABORALES (25 PR)	LABORALES (25 PR)	FINAL (10 PR)	TOTAL	2	OBSERVACION
1	MOLLO	SAJAMA	SANDRA YUMA	7015892	20000386	5	25	5	19	54		REPROBO
2	OCAMPO	MARTINEZ	KARINA ANA	7192406	20001832	4	25	50	20	99		APROBO
3	PAREDES	KHUNO	RAUL OSCAR	5950666	20000388	5	20	45	10	80		APROBO

Nota: No debe modificar nada en la estructura del archivo, esto puede ocasionar problemas en la importación de calificaciones, cualquier cambio será tomado como negligencia.

7/7/2020 12:08

DOCENTE V'B', JEFE DE CARRERA

**2.4. CARGAR ARCHIVO EXCEL:** En este botón el docente podrá cargar las notas de la asignatura en su archivo de Excel al sistema de una manera rápida e eficiente, cuando realice clic en **Cargar Archivo Excel** le aparecerá la siguiente ventana:



El cual deberá de seleccionar el archivo Excel que quiere cargar las notas y a continuación debe de hacer clic en el botón **Abrir**, una vez realizado este, el sistema reconocerá el archivo seleccionado como se muestra a continuación:



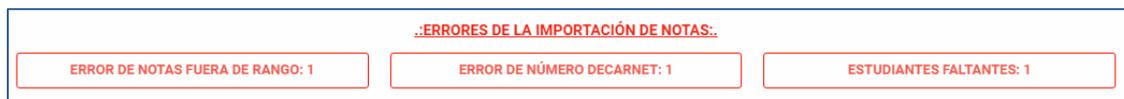
Como puede observar el archivo fue cargado correctamente además que el sistema verifica que el nombre del archivo con la que fue descargada sean las mismas, si en caso contrario el archivo fuera modificado esta no la reconocerá y le saldrá el siguiente error:



**TOME NOTA:** el archivo Excel generado no se debe modificar bajo ninguna circunstancia en la estructura del archivo, esto puede ocasionar problemas en la importación de las notas, cualquier cambio será tomado como negligencia.

Una vez realizado el cargado del Archivo en Excel satisfactoriamente se habilitará el botón de **SUBIR NOTAS**, haga clic en el botón y procederá a analizar y subir las notas correspondientes.

#### 2.4.1. ERROR DE IMPORTACIÓN DE NOTAS.



En esta sección los posibles errores al importar las notas serán:

- **ERROR DE NOTAS FUERA DE RANGO:** en este caso el sistema encontró una nota que no está en el rango establecido.

- **ERROR DE NUMERO DE CARNET:** en este caso el número de carnet del estudiante fue modificado o eliminado.
- **ESTUDIANTES FALTANTES:** en este caso el sistema detecto el número de estudiantes faltantes.

Si saliera estos errores mencionados el docente deberá de revisar y analizar el archivo Excel.

### 2.4.2. IMPORTACIÓN DE NOTAS CORRECTAMENTE.

Si la importación es correcta enseguida el sistema se actualizará y vera un mensaje como “LA IMPORTACION FUE EXITOSA” eh inmediatamente vera que las notas de cada estudiante ya fueron importadas.

### 3). SECCIÓN DE LLENADO DE NOTAS DE ESTUDIANTES

En esta sección se muestra el listado de todos los estudiantes inscritos en la asignatura y listas para el llenado de sus notas correspondientes, cabe recalcar que estas habilitaciones del llenado de notas son por fechas programadas por el administrador, como se puede apreciar a continuación en la siguiente imagen:

	3.1.	3.2.	3.3.	3.4.	3.5.	3.6.	3.7.	3.8.	3.9.	3.10.	3.11.
N°	NOMBRE COMPLETO	C.I.	MATRICULA	ASISTENCIA (5 pts)	PRACTICAS (25 pts)	L/T (50 pts)	E.F. (20 pts)	NOTA FINAL	ZT	LITERAL	OBSERVACIÓN
1	MOLLO SAJAMA SANDRA YUMA	7015892 LP	20000386	5	25	5	19	54		REPROBADO	
2	OCAMPO MARTINEZ KARINA ANA	7192406 TJ	20001832	4	25	50	20	99	----	APROBADO	

**3.1.** En este apartado se muestra el **Nombre Completo** del Estudiante por Apellido Paterno seguido del Apellido Materno y el Nombre(s) la cual esta listada de forma alfabética.

**3.2.** En este apartado se muestra el **C.I.** o conocido como el Número de Carnet del Estudiante con su respectivo expedido.

**3.3.** En este apartado se muestra el número de **Matrícula** del Estudiante.

**3.4.** En este apartado se muestra la **Asistencia** valorada en 5 puntos, el cual podemos ingresar la nota del estudiante no mayor a 5 puntos.

**3.5.** En este apartado se muestra los **Prácticas** valorada en 25 puntos, el cual podemos ingresar la nota del estudiante no mayor a 25 puntos.

**3.6.** En este apartado se muestra **L/T** o **Laboratorio/Taller** valorada en 50 puntos, el cual podemos ingresar la nota del estudiante no mayor a 50 puntos.

**3.7.** En este apartado se muestra el parcial o **Examen Final** valorada en 20 puntos, el cual podemos ingresar la nota del estudiante no mayor a 20 puntos.

**3.8.** En este apartado se muestra la **Nota Final** que es la sumatoria de las notas de los puntos **3.4, 3.5, 3.6** y **3.7** del estudiante que esta no sobrepasa los 100 puntos y que esta casilla suma las notas de manera automática.

**3.9.** En este apartado se muestra el **2T** conocido como 2do turno, esta se habilita de manera automática cuando el estudiante en su **Nota Final** tiene un rango de mayor o igual a 45 puntos y menor a 60 puntos, caso contrario no se habilita al estudiante para el respectivo **2T**. si es un caso especial contactarse con el administrador.

**3.10.** En este apartado se muestra los estados de **APROBADO, REPROBADO Y NO ASISTIÓ.**

**3.11.** en este apartado se muestra la casilla de observación por estudiante.

Estas estarán habilitadas solo para el ADMINISTRADOR, JEFE CARRERA, JEFE DE CARRERA Y SECRETARÍA.

## 2.4. DESCRIPCION DE MATRICULACIÓN

MATRICULACIÓN DE ESTUDIANTES										
..Buscar por Carrera:			..Buscar Modalidad Ingreso:			..Búsqueda:				
.:TODAS LAS CARRERAS:.			.:SELECCIONE:.			Búsqueda		Buscar		
N°	NOMBRE COMPLETO	CARNET	MATRICULA	MODALIDAD INGRESO	CARRERA	AÑO INGRESO	AÑO EGRESO	ESTADO	¿MATRICULADO?	ACCIÓN
1	HUANCA ALEJANDRO	2442357 LP	20001833	EXAMEN DE ADMISIÓN	MECÁNICA AUTOMOTRIZ (CAM) CENTRAL LA PAZ	II/2020		VIGENTE	MATRICULADO	
2	OCAMPO MARTINEZ KARINA ANA	7192406 TJ	20001832	EXAMEN DE ADMISIÓN	MECÁNICA AUTOMOTRIZ (CAM) CENTRAL LA PAZ	I/2020		VIGENTE		GENERAR FORMULARIO GENERAR MATRICULA MODIFICAR MATRICULACIÓN
3	SUPERIOR EISPDM	1234569 LP	20001831	EXAMEN DE ADMISIÓN	ELECTRÓNICA (ELT) CENTRAL LA PAZ	I/2020		VIGENTE		

**A).** Donde está el Casillero Rojo se muestra el filtro de búsqueda de la lista de Matriculación Estudiantes.

**B).** Donde está el Casillero Amarillo se puede visualizar si el estudiante está Matriculado o No Matriculado en la Gestión Académica Activa que al pulsar mostrara el formulario de Matriculación esta se muestra a continuación:

**MATRICULACIÓN GESTIÓN 1/2020**

**.. DATOS PERSONALES DEL ESTUDIANTE ..**

Nombre(s)	Ap. Paterna	Ap. Materna	Nro Carnet	Expedido	Tipo Documento
ARACELI MAYRA	MOLLERICONA	GALSINA	12795719	LP	CARNET DE IDENTIDAD
Fecha de Nacimiento	País		Departamento	Estado Civil	Género
2000-09-19	BOLIVIA		LA PAZ	SOLTERO	FEMENINO
Celular	Teléfono		E-mail		
61140192	73201149		Ingresar Correo Electrónico		

**.. DIRECCIÓN ACTUAL ..**

País	Departamento	Distrito Municipal	Zona Barrio Urbanización	Calle / Avenida / Otras	Nro Puerta
BOLIVIA	LA PAZ	1	2. 12 DE OCTUBRE	AV. 6 DE MARZO C. 5	100

**.. DATOS SECUNDARIA ..**

Nombre del Colegio	Año Egreso	País Colegio	Ciudad / Localidad	Tipo Colegio	Área
U.E. MUTUAL LA PRIMERA	2018	BOLIVIA	LA PAZ	PÚBLICO	URBANO

**.. TÍTULOS DE BACHILLER ..**

Expedió Universidad / Ministerio Educación	N° Título Bachiller	Año Expedido Título
MINISTERIO DE EDUCACIÓN	0079919	2018

**.. DATOS ACADÉMICOS ..**

Seleccione Carrera Sede	Seleccione Mención	Modalidad Ingreso
INDUSTRIA TEXTIL Y CONFECCIÓN	SIN MENCION/TÉCNICO SUPERIOR	EKAMEN DE ADMISIÓN
Año Ingreso	Estado Estudiante	Turno
1/2020	REINCORPORACIÓN	MAÑANA

**.. VALIDAR DOCUMENTACIÓN PRESENTADA POR EL ESTUDIANTE ..**

Solicitar Prorroga	Certificado de Nacimiento	Copia Carnet	Copia Legalizada Título Bachiller	Certificado de Aprobación
<input checked="" type="radio"/> NO <input type="radio"/> SI	<input checked="" type="radio"/> NO <input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO <input checked="" type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO <input checked="" type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO <input checked="" type="radio"/> SI

**.. REGISTRO DEL DEPÓSITO PARA LA MATRICULACIÓN ..**

Monto Depósito	Nro. Depósito	Fecha Depósito
150	Ingresar Nro del Depósito Bancario	2020-07-07

1). Donde está el Casillero Rojo se debe de seleccionar los documentos presentados por el estudiante esto para llevar un control de documentación presentada por del estudiante.

2). Donde está el Casillero Verde debe de llenar el Monto de Depósito, Nro. Depósito y la Fecha de Depósito bancario que realizó el Estudiante.

Una vez Verificado la información del estudiante y que no haya errores se procede a realizar la Matriculación respectiva.

C). una vez realizado los pasos del punto B) se procede a realizar la Impresión del Formulario de Matriculación y la matrícula como tal, estas se muestran a continuación:

IMPRESIÓN FORMULARIO DE MATRICULACIÓN					IMPRESIÓN DE LA MATRICULA																				
 <p><b>ESCUELA INDUSTRIAL SUPERIOR "PEDRO DOMINGO MURILLO"</b> FORMULARIO DE MATRICULACIÓN GESTIÓN I/2020</p>					<p><b>MATRÍCULA</b> <b>20001833</b></p>																				
					<p>GESTIÓN I/2020    APELLIDOS HUANCA    C.I. 2442357</p> <p>NOMBRE ALEJANDRO</p> <p>CARRERA MECÁNICA AUTOMOTRIZ</p>																				
<p><b>DATOS ACADÉMICOS</b></p> <table border="1"> <tr> <th>GESTIÓN</th> <th>CARRERA</th> <th>TURNO</th> <th>SEDE</th> <th>MODALIDAD INGRESO</th> </tr> <tr> <td>I/2020</td> <td>MECÁNICA AUTOMOTRIZ</td> <td>MAÑANA</td> <td>CENTRAL LA PAZ</td> <td>EXAMEN DE ADMISIÓN</td> </tr> </table>					GESTIÓN	CARRERA	TURNO	SEDE	MODALIDAD INGRESO	I/2020	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	MAÑANA	CENTRAL LA PAZ	EXAMEN DE ADMISIÓN											
GESTIÓN	CARRERA	TURNO	SEDE	MODALIDAD INGRESO																					
I/2020	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	MAÑANA	CENTRAL LA PAZ	EXAMEN DE ADMISIÓN																					
<p><b>DATOS PERSONALES</b></p> <table border="1"> <tr> <th>CI</th> <th>EXP.</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>PATERNO</th> <th>MATERNO</th> <th>NOMBRE(S)</th> </tr> <tr> <td>2442357</td> <td>LP</td> <td>CI</td> <td></td> <td>HUANCA</td> <td>ALEJANDRO</td> </tr> </table>					CI	EXP.	TIPO DOC.	PATERNO	MATERNO	NOMBRE(S)	2442357	LP	CI		HUANCA	ALEJANDRO									
CI	EXP.	TIPO DOC.	PATERNO	MATERNO	NOMBRE(S)																				
2442357	LP	CI		HUANCA	ALEJANDRO																				
<p><b>DIRECCIÓN ACTUAL</b></p> <table border="1"> <tr> <th>DEPARTAMENTO</th> <th>DISTRITO</th> <th>ZONA</th> <th>CALLE/AV.</th> <th>N° PUERTA</th> </tr> <tr> <td>LA PAZ</td> <td>3</td> <td>ZONA</td> <td>ZONA</td> <td>123</td> </tr> </table>					DEPARTAMENTO	DISTRITO	ZONA	CALLE/AV.	N° PUERTA	LA PAZ	3	ZONA	ZONA	123	<p><b>APPELLIDOS Y NOMBRES</b> HUANCA ALEJANDRO</p> <p>N° CÉDULA DE IDENTIDAD 2442357    MATRÍCULA 20001833    N° TIT. BACHILLER 1593684</p> <p>DIRECCIÓN ZONA ZONA 123</p>										
DEPARTAMENTO	DISTRITO	ZONA	CALLE/AV.	N° PUERTA																					
LA PAZ	3	ZONA	ZONA	123																					
<p><b>DATOS SECUNDARIA</b></p> <table border="1"> <tr> <th>PAIS</th> <th>DEPARTAMENTO</th> <th>ÁREA</th> <th>TIPO COLEGIO</th> <th>COLEGIO</th> <th>AÑO EGRESO</th> </tr> <tr> <td>BOLIVIA</td> <td>LA PAZ</td> <td>URBANO</td> <td>PUBLICO</td> <td>HOLANDA</td> <td>1993</td> </tr> </table>					PAIS	DEPARTAMENTO	ÁREA	TIPO COLEGIO	COLEGIO	AÑO EGRESO	BOLIVIA	LA PAZ	URBANO	PUBLICO	HOLANDA	1993	<p><b>MOD. INGRESO</b> EXAMEN DE ADMISIÓN</p> <p><b>GESTIÓN</b> 2020</p>								
PAIS	DEPARTAMENTO	ÁREA	TIPO COLEGIO	COLEGIO	AÑO EGRESO																				
BOLIVIA	LA PAZ	URBANO	PUBLICO	HOLANDA	1993																				
<p><b>DATOS TÍTULO</b></p> <table border="1"> <tr> <th>UNIVERSIDAD</th> <th>AÑOS TÍTULO BACHILLER</th> <th>NRO TÍTULO BACHILLER</th> </tr> <tr> <td>MINISTERIO DE EDUCACION</td> <td>1994</td> <td>1593684</td> </tr> </table>					UNIVERSIDAD	AÑOS TÍTULO BACHILLER	NRO TÍTULO BACHILLER	MINISTERIO DE EDUCACION	1994	1593684	<p>HUANCA ALEJANDRO    2442357</p> <p>APELLIDOS Y NOMBRES    N° C.I.</p> <p>MECÁNICA AUTOMOTRIZ    20001833</p> <p>CARRERA    MATRÍCULA</p>														
UNIVERSIDAD	AÑOS TÍTULO BACHILLER	NRO TÍTULO BACHILLER																							
MINISTERIO DE EDUCACION	1994	1593684																							
<p><b>DATOS DEL DEPÓSITO</b></p> <table border="1"> <tr> <th>NUMERO DEPÓSITO BANCARIO</th> <th>MONTO DEPOSITADO EN BS.</th> <th>FECHA DE DEPÓSITO</th> </tr> <tr> <td>986532541</td> <td>150</td> <td>2020-07-08</td> </tr> </table>					NUMERO DEPÓSITO BANCARIO	MONTO DEPOSITADO EN BS.	FECHA DE DEPÓSITO	986532541	150	2020-07-08	<p>2020    EA    1593684</p> <p>AÑO INGRESO    MOD. INGRESO    N° TIT. BACHILLER</p> <p>ZONA ZONA 123</p> <p>DIRECCIÓN</p> <p>I/2020</p> <p>GESTIÓN</p>														
NUMERO DEPÓSITO BANCARIO	MONTO DEPOSITADO EN BS.	FECHA DE DEPÓSITO																							
986532541	150	2020-07-08																							
<p><b>HISTORIAL MATRICULACIÓN</b></p> <table border="1"> <tr> <th>N°</th> <th>FECHA</th> <th>GESTIÓN</th> <th>CARRERA</th> <th>MATRÍCULA</th> <th>ANULACIONES</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2020-07-07</td> <td>2020</td> <td>MECÁNICA AUTOMOTRIZ</td> <td>20001833</td> <td>VIGENTE</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2020-07-07</td> <td>2020</td> <td>MECÁNICA AUTOMOTRIZ</td> <td>20001833</td> <td>VIGENTE</td> </tr> </table> <p><i>Nota - Mediante el presente formulario declaro que los datos impresos son fidedignos.</i></p>					N°	FECHA	GESTIÓN	CARRERA	MATRÍCULA	ANULACIONES	1	2020-07-07	2020	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	20001833	VIGENTE	2	2020-07-07	2020	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	20001833	VIGENTE	<p>HUANCA ALEJANDRO    2442357</p> <p>APELLIDOS Y NOMBRES    N° C.I.</p> <p>MECÁNICA AUTOMOTRIZ    20001833</p> <p>CARRERA    MATRÍCULA</p> <p>2020    EA    1593684</p> <p>AÑO INGRESO    MOD. INGRESO    N° TIT. BACHILLER</p> <p>ZONA ZONA 123</p> <p>DIRECCIÓN</p> <p>I/2020</p> <p>GESTIÓN</p>		
N°	FECHA	GESTIÓN	CARRERA	MATRÍCULA	ANULACIONES																				
1	2020-07-07	2020	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	20001833	VIGENTE																				
2	2020-07-07	2020	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	20001833	VIGENTE																				
<p>ALEJANDRO HUANCA 2442357 LP FIRMA</p> 																									

Estas estarán habilitadas solo para el ADMINISTRADOR y el MATRICULADOR.

## 2.5. DESCRIPCIÓN DE REPORTES DE MATRICULACIÓN

**REPORTES DE LA MATRICULACIÓN**

**A)**

..BUSCAR POR CARRERA.: 
 ..BUSCAR POR TURNO 
 ..BUSCAR POR FECHA

..BUSCAR POR GÉNERO 
 ..BUSCAR POR USUARIO.: 
 .. GENERAR REPORTE .. **B)**

N°	NOMBRE ESTUDIANTE	NÚMERO CARNET	MATRÍCULA	GÉNERO	CARRERA	TURNO	FECHA MATRICULACIÓN	MATRICULADOR
1	SEMESTRE KATHIA	12345678 LP	20001830	FEMENINO	INDUSTRIA TEXTIL Y CONFECCIÓN	MAÑANA	2020-06-16	
2	SUPERIOR EISPD	1234569 LP	20001831	MASCULINO	ELECTRÓNICA	MAÑANA	2020-06-19	
3	OCAMPO MARTINEZ KARINA ANA	7192406 TJ	20001832	FEMENINO	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	MAÑANA	2020-07-06	

**A).** Donde está el Casillero Rojo se muestra el filtro de búsqueda de la lista de Reporte de la Matriculación de Estudiantes.

**B).** Donde está el Casillero Amarillo se Muestra el botón Reporte en EXCEL donde al presionarlo nos descarga un reporte en EXCEL con todos los Estudiantes Matriculados y esta va de acuerdo al filtro de búsqueda que muestra el punto A).

A continuación, se muestra el reporte de matriculación:

CARRERA: MECÁNICA AUTOMOTRIZ												
TURNO:												
Nro	PELLIDO PATER	PELLIDO MATER	NOMBRES	NÚMERO CARNET	EXPEDIDO	NRO MATRICULA	GÉNERO	TURNO	NRO CELULAR	MODALIDAD DE INGRESO	CARRERA	FECHA
1	OCAMPO	MARTINEZ	KARINA ANA	7192406 TJ		20001832	FEMENINO	MAÑANA	75239588	EXAMEN DE ADMISIÓN	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	2020-07-06
2	AREDES	KHUNO	RAUL OSCAR	5950666 LP		20000388	MASCULINO	NOCHE	69967664	EXAMEN DE ADMISIÓN	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	2020-07-06
3	MOLLO	SAJAMA	SANDRA YUMA	7015892 LP		20000386	FEMENINO	NOCHE	67183133	EXAMEN DE ADMISIÓN	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	2020-07-06
4		HUANCA	ALEJANDRO	2442357 LP		20001833	MASCULINO	MAÑANA	65432061	EXAMEN DE ADMISIÓN	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	2020-07-07

**C).** Donde está el Casillero Verde se muestra la lista de Estudiantes Matriculados y esta reacciona de acuerdo al filtro de búsqueda que se muestra en el punto A).

Estas opciones estarán habilitadas solo para el ADMINISTRADOR y el MATRICULADOR.

## 2.6. DESCRIPCIÓN DE INSCRIPCIÓN

**INSCRIPCIÓN DE ESTUDIANTES.**

A)

..Selección Sede.: CENTRAL LA PAZ   
 ..Buscar por Carrera.: : TODAS LAS CARRERAS :   
 ..Buscar Modalidad Ingreso.: :SELECCIONE:   
 ..Búsqueda.: Búsqueda

N°	NOMBRE COMPLETO	IDENTIFICACIÓN	MATRICULA	CARRERA	INGRESO	ESTADO	INSCRIPCIÓN	ACCIÓN
1	HUANCA ALEJANDRO	2442357 LP	20001833	MECÁNICA AUTOMOTRIZ (CAM) Sede: CENTRAL LA PAZ	AÑO INGRESO: I/2020 AÑO EGRESO:	VIGENTE 1)	<input type="button" value="INSCRIBIR"/>	<input type="button" value=""/>
2	OCAMPO MARTINEZ KARINA ANA	7192406 TJ	20001832	MECÁNICA AUTOMOTRIZ (CAM) Sede: CENTRAL LA PAZ	AÑO INGRESO: I/2020 AÑO EGRESO:		BOLETA DE INSCRIPCIÓN	<input type="button" value=""/>
3	SUPERIOR EISPD	1234569 LP	20001831	ELECTRÓNICA (ELT) Sede: CENTRAL LA PAZ	AÑO INGRESO: I/2020 AÑO EGRESO:		REPORTE HISTORIAL ACADÉMICO	<input type="button" value=""/>
							REPORTE SEGUIMIENTO ACADÉMICO	<input type="button" value=""/>

A). Donde está el Casillero Rojo se muestra el filtro de búsqueda de la Lista de Estudiantes.

B). Donde está el Casillero Naranja se muestra la acción de **Inscribir** esta nos mostrará la vista de Inscripción que se muestra a continuación:

B)



**OCAMPO MARTINEZ  
KARINA ANA**  
ESTUDIANTE

.: DATOS DEL ESTUDIANTE .:

CARNET: 7192406 TJ	SEDE: CENTRAL LA PAZ
MATRICULA: 20001832	NIVEL FORMACIÓN: TÉCNICO SUPERIOR
CARRERA: MECÁNICA AUTOMOTRIZ (CAM)	ESTADO CARRERA: VIGENTE
MODALIDAD DE INGRESO: EXAMEN DE ADMISIÓN	AÑO DE INGRESO: I/2020    AÑO DE EGRESO: ----

---

.: ASIGNATURAS HABILITADAS PARA LA GESTIÓN I/2020 .:

#	NIVEL	HRS	SIGLA	ASIGNATURA	PARALELO	ESTADO
1	1	2	DTA-100	DIBUJO TÉCNICO AUTOMOTRIZ I	1A - MAÑANA	INSCRITO 5)
2	1	6	ELA-100	ELECTRICIDAD AUTOMOTRIZ I	1A - MAÑANA	INSCRITO 6)
3	1	2	HSI-100	HIGIENE, SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE	1B - TARDE	INSCRITO 7)
4	1	4	MAA-100	MATEMÁTICA AUTOMOTRIZ	1B - TARDE	INSCRITO 8)
5	1	4	MEA-100	METROLOGÍA AUTOMOTRIZ	SELECCIONE	--
6	1	10	MOG-100	MOTORES A GASOLINA I	SELECCIONE	--
7	1	2	QUA-100	QUÍMICA AUTOMOTRIZ	SELECCIONE	--

1). En este punto tal y como muestra en la imagen en el Casillero Rojo se visualiza la Información del estudiante y de su carrera.



3). En el Casillero Celeste se puede visualizar la Lista de Asignaturas Habilitadas para la Gestión correspondiente esta lista esta vinculadas con los prerrequisitos de cada asignatura y esta se muestra en el punto 2.12.

4). En el Casillero Plomo se puede visualizar la Lista de Paralelos que se planificaron para esta gestión académica, estas están vinculadas con la Planificación que se muestra en el punto 2.13.

5). En el Casillero Café se muestra el Estado de la inscripción de cada materia que tomo el estudiante, también se observa el estado de Eliminación donde se podrá dar de baja la inscripción. Estas opciones solo podrán verse para el Administrador, Jefe de Carrera y Secretaría.

6). En el Casillero Amarillo se muestra 2 botones que al pulsarlas realiza lo siguiente:

- **Inscribir Estudiante** este botón realiza la validación de la Inscripción del estudiante.
- **Boleta inscripción** este botón genera el Reporte de Boleta de Inscripción de las asignaturas tomadas por el estudiante esta se muestra a continuación:

DATOS DEL ESTUDIANTE		DATOS DE LA CARRERA			
APELLIDO PATERNO:	OCAMPO	NOMBRE CARRERA:	MECÁNICA AUTOMOTRIZ		
APELLIDO MATERNO:	MARTINEZ	TIPO INGRESO:	EXAMEN DE ADMISIÓN		
NOMBRES:	KARINA ANA	AÑO INGRESO:	I/2020		
CARNET:	7192406 TJ	FECHA EMISIÓN:	07-07-2020		
MATRICULA:	20001832				

ASIGNATURAS INSCRITAS										
Nº	SIGLA	ASIGNATURA	MODALIDAD	NIVEL	HORAS	GESTIÓN	PARALELO	TURNO	ESTADO	OBSERVACIÓN
1	DTA-100	DIBUJO TÉCNICO AUTOMOTRIZ I	SEMESTRAL	1	2	I/2020	1A	MAÑANA	INSCRITO	
2	ELA-100	ELECTRICIDAD AUTOMOTRIZ I	SEMESTRAL	1	6	I/2020	1A	MAÑANA	INSCRITO	
3	HSI-100	HIGIENE, SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE	SEMESTRAL	1	2	I/2020	1B	TARDE	INSCRITO	
4	MAA-100	MATEMÁTICA AUTOMOTRIZ	SEMESTRAL	1	4	I/2020	1B	TARDE	INSCRITO	

NOTA: Este formulario de toma de asignaturas se anulará si es estudiante no realiza la inscripción oficial en su carrera con la presentación de los documentos requeridos (por ejemplo: Matricula de la presente gestión) de acuerdo al cronograma establecido en cada carrera.

FIRMA ESTUDIANTE

KARDEX

DIRECTOR

Dirección Av. Chacabayo No. 1001 - Telf. (991 - 2) 2305533 - 2306553 - FAX (991 - 2) 2306521

## 2.7. DESCRIPCIÓN DE ADMINISTACIÓN DE ESTUDIANTES

**A)**

**LISTA DE ESTUDIANTES**

**B)**

INCORPORAR NUEVO ESTUDIANTE

..BUSCAR POR CARRERA: ..BUSCAR POR GESTIÓN: ..BUSCAR ESTUDIANTE:

..TODAS LAS CARRERAS: ..GESTIÓN: Búsqueda Buscar

N°	HOMBRE ESTUDIANTE	CARNET	MATRICULA	CARRERA	AÑO INGRESO	MENCIÓN	PLAN ESTUDIO	ESTADO ESTUDIANTE	ACCIÓN
1	HUANCA ALEJANDRO	2442357 LP	20001833	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	AÑO INGRESO: II/2020 AÑO EGRESO: .....	---	2018	VIGENTE	
2	OCAMPO MARTINEZ KARINA ANA	7192406 TJ	20001832	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	AÑO INGRESO: I/2020 AÑO EGRESO: .....	---			GENERAR CERTIFICADO HABILITACIÓN
3	SUPERIOR EISPD	1234569 LP	20001831	ELECTRÓNICA	AÑO INGRESO: I/2020 AÑO EGRESO: .....	SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES			BOLETA INSCRIPCIÓN
4	SEMESTRE KATHIA	12345678 LP	20001830	INDUSTRIA TEXTIL Y CONFECCIÓN	AÑO INGRESO: I/2020 AÑO EGRESO: .....	---			BOLETIN CALIFICACIÓN
5	MOLLERICONA CALSINA ARACELI MAYRA	12796716 LP	20001829	INDUSTRIA TEXTIL Y CONFECCIÓN	AÑO INGRESO: I/2020 AÑO EGRESO: .....	---			HISTORIAL ACADÉMICO
6	11 11	11 LP	20001828	INDUSTRIA TEXTIL Y CONFECCIÓN	AÑO INGRESO: I/2020 AÑO EGRESO: .....	---			SEGUIMIENTO ACADÉMICO
7	A A	a LP	20001827	INDUSTRIA TEXTIL Y CONFECCIÓN	AÑO INGRESO: I/2020 AÑO EGRESO: .....	---			NOTAS ACADÉMICAS

MODIFICAR ESTUDIANTE

DAR BAJA CARRERA

**A).** En el Casillero Rojo se muestra el botón de Incorporar Nuevo Estudiante que al pulsarlo muestra el siguiente formulario de verificación de registro:

**.. VERIFICACIÓN DEL ESTUDIANTE ..** ✕

**Ingrese Número de Carnet del Estudiante**

Ingrese Número de Carnet

CANCELAR VERIFICAR

Donde el sistema verifica si el Estudiante está registrado o no, si no estuviera registrado se muestra el siguiente formulario de Registro de Nuevo Estudiante:

.: REGISTRO NUEVO ESTUDIANTE .:

**..INFORMACIÓN PERSONAL DEL ESTUDIANTE..**

Nombre(s)  Ap. Paterno  Ap. Materno  Nro Carnet  Expedido  Tipo Documento

Fecha de Nacimiento  Nacionalidad  Departamento  Estado Civil  Género

Celular  Teléfono  E-mail

**..DIRECCIÓN ACTUAL..**

País  Departamento  Distrito Municipal  Zona Barrio Urbanización  Calle /Avenida /Otros  Nro Puerta

**..DATOS SECUNDARIA..**

Nombre del Colegio  Año Egreso  País Colegio  Ciudad /Localidad  Tipo Colegio  Área

**..TÍTULO DE BACHILLER..**

Expede Universidad / Ministerio Educación  N° Título Bachiller  Año Expedido Título

**..DATOS ACADÉMICOS..**

Selección Carrera Sede  Selección Mención  Modalidad Ingreso  Año Ingreso  Elija el Semestre Ingreso  Estado Estudiante  Turno

Donde una vez llenado con la información personal, la dirección actual, sus datos de secundaria, información del título de bachiller y los datos académicos del estudiante se puede observar que en el Casillero Rojo hay 2 botones donde:

- **Cancelar** realiza la acción de cancelar el Registro del Nuevo Estudiante
- **Agregar Estudiante** esta acción realiza el registro de los datos llenados previamente en el formulario de Registro de Nuevo Estudiante.

**B).** En el Casillero Naranja se puede realizar el filtro de Búsqueda dentro de la Lista de Estudiantes.

**C).** En el Casillero Verde se puede observar las siguientes opciones:

- 1. GENERAR CERTIFICADO DE HABILITACIÓN** al pulsar esta opción se generará el reporte de Certificado de Habilitación como se muestra en la siguiente imagen:



**OCAMPO**  
**APELLIDO PATERNO**  
**CI:** 7192406 TJ  
**AREA:** COMERCIAL Y SERVICIOS  
**CARRERA:** MECÁNICA AUTOMOTRIZ  
**GESTIÓN:** 2020

**MARTINEZ**  
**APELLIDO MATERNO**

**KARINA**  
**NOMBRE**

HA OBTENIDO LA SIGUIENTE CALIFICACIÓN:

CARRERA LITERAL	CALIFICACIÓN		RESULTADO
	NOTA	LITERAL	
MECÁNICA AUTOMOTRIZ			APROBÓ

En consecuencia queda HABILITADO para tramitar su condición de estudiante regular en el I.T. "Escuela Industrial Superior Pedro Domingo Murillo".

2. **BOLETA DE INSCRIPCIÓN** al pulsar esta opción se mostrará un formulario el cual deberá de seleccionar la gestión de impresión de la Boleta de Inscripción esta se muestra en la siguiente imagen:

  
**OCAMPO MARTINEZ KARINA**  
 ESTUDIANTE

**CARNET IDENTIDAD:** 7192406 TJ  
**NRO MATRICULA:** 20001832  
**CARRERA:** MECÁNICA AUTOMOTRIZ  
**MODALIDA DE INGRESO:** EXAMEN DE ADMISIÓN  
**AÑO DE INGRESO:** I/2020

::SELECCIONE LA GESTIÓN PARA IMPRIMIR LA BOLETA DE INSCRIPCIÓN::

I/2020

Como se puede visualizar en el Casillero Rojo se tiene 2 botones los cuales al pulsarlas realiza los siguiente:







**6.2.** En el Casillero Naranja se puede observar 3 botones que al pulsarlas realizan las siguientes acciones:

- Botón **Historial Académico PDF** genera el reporte de Historial Académico del Estudiante, esta se explica a detalle en el punto 4).
- Botón **Historial Académico EXCEL** genera el reporte de Historial Académico del Estudiante en formato Excel.
- Botón **Realizar Egreso** esta cambia el estado del Estudiante por Vigente a Egresado o Titulado.

**6.3.** En el Casillero Celeste se muestra la lista de todas las asignaturas del estudiante ordenadas desde el primer nivel hasta el último.

**6.4.** en el Casillero Verde se muestra la interfaz de interacción de notas de esa gestión y periodo académico del estudiante esta se muestra a continuación:

.: VISTA CALIFICACIONES DEL ESTUDIANTE .:

**6.4.1** .: DATOS DEL ESTUDIANTE .:

APELLIDOS Y NOMBRE(S): OCAMPO MARTINEZ KARINA	MODALIDAD INGRESO: EXAMEN DE ADMISIÓN
CARNET: 7192406 TJ	NIVEL FORMACIÓN: TÉCNICO SUPERIOR
MATRICULA: 20001832	GESTIÓN: I/2020
CARRERA: MECÁNICA AUTOMOTRIZ (CAM)	

NIVEL	ASIGNATURAS	ASISTENCIA (5 pts)	PRACTICAS (25 pts)	I/T (50 pts)	E.F. (20 pts)	NOTA FINAL	ZT	ACCIÓN
1	[DTA-100] DIBUJO TÉCNICO AUTOMOTRIZ I <b>6.4.2.</b>	<input type="text"/>	...	<input type="button" value="⊞"/>				
1	[ELA-100] ELECTRICIDAD AUTOMOTRIZ I	<input type="text"/>	...	<input type="button" value="⊞"/>				
1	[HSI-100] HIGIENE, SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE	5	20	30	10	65	...	<input type="button" value="⊞"/>
1	[MAA-100] MATEMÁTICA AUTOMOTRIZ	4	25	50	20	99	...	<input type="button" value="⊞"/>

**6.4.4.**  **6.4.3.**

**JUSTIFICATIVO 6.4.5.**

Escriba un justificativo de la accion realizada

**6.4.6.**

**6.4.1.** En el Casillero Rojo se visualiza los datos de los estudiantes incluso la gestión con el Periodo académico del estudiante.

**6.4.2.** En el Casillero Purpura se observa las asignaturas con sus respectivas notas del estudiante que tomo en esa gestión y periodo académico.

**6.4.3.** En el Casillero Verde se observa las opciones de eliminación que puede dar de baja una asignatura con sus respectivas notas.

**6.4.4.** En el Casillero Café se tiene un botón que al pulsar podemos añadir una inscripción de acuerdo a la planificación de ese periodo y gestión académica.

**6.4.5.** En el Casillero Amarillo se tiene una caja donde podemos poner el justificativo para la realización de alteración de las notas y tener control de la información de la misma.

**6.4.6.** En el Casillero Plomo podemos observar que se tiene 2 botones las cuales al pulsarlas realizan las siguientes acciones:

- Botón **Cancelar** revoca las acciones que se hayan realizado.
- Botón **Modificar Calificaciones** realiza el registro y actualizaciones de las notas del estudiante.

**7. MODIFICAR ESTUDIANTE** al pulsar esta opción se mostrará un formulario de Actualizar Datos del Estudiante donde podrá realizar los cambios de la información estudiantil y académica, esta se muestra en la siguiente imagen:

.. ACTUALIZAR DATOS ESTUDIANTES ..

.. DATOS PERSONALES DEL ESTUDIANTE ..

Nombre(s) ALEJANDRO	Ap. Paterno Ingresar Apellidos Paterno HUANCA	Ap. Materno HUANCA	Nro Carnet 2442357	Expedido LP	Tipo Documento CARNET DE IDENTIDA
Fecha de Nacimiento 2020-07-09	Pais BOLIVIA	Departamento LA PAZ	Estado Civil SOLTER@	Género MASCULINO	
Celular 65432061	Teléfono Ingresar Teléfono	E-mail Ingresar Correo Electrónico			

.. DIRECCIÓN ACTUAL ..

Pais BOLIVIA	Departamento LA PAZ	Distrito Municipal 3	Zona Barrio Urbanización ZONA	Calle /Avenida /Otros ZONA	Nro Puerta 123
-----------------	------------------------	-------------------------	----------------------------------	-------------------------------	-------------------

.. DATOS SECUNDARIA ..

Nombre del Colegio HOLANDA	Año Egreso 1993	Pais Colegio BOLIVIA	Ciudad /Localidad LA PAZ	Tipo Colegio PÚBLICO	Área URBANO
-------------------------------	--------------------	-------------------------	-----------------------------	-------------------------	----------------

.. TÍTULO DE BACHILLER ..

Expede Universidad / Ministerio Educación MINISTERIO DE EDUCACION	N° Título Bachiller 1593684	Año Expedido Título 1994
--	--------------------------------	-----------------------------

.. DATOS ACADÉMICOS ..

Seleccione Carrera Sede MECÁNICA AUTOMOT	Seleccione Mención SIN MENCION (TÉCNIC)	Modalidad Ingreso EXAMEN DE ADMISIÓ	Año Ingreso 2020	Elija el Semestre Ingreso II/SEMESTRAL	Estado Estudiante NUEVO	Turno MAÑ
---	--	--	---------------------	---	----------------------------	--------------

Observación

observacion

- En el Casillero Rojo podemos visualizar una caja de texto donde se tendrá que escribir el motivo u observación por la cual se realiza la actualización de la información del estudiante.
- En el Casillero Naranja podemos observar que se tiene 2 botones las cuales al pulsarlas realizan las siguientes acciones:
  - ✓ Botón **Cancelar** revoca las acciones que se hayan realizado.
  - ✓ Botón **Modificar Estudiante** realiza el registro y actualización de los datos modificados del estudiante.

8. **DAR BAJA A LA CARRERA** al pulsar esta opción se mostrará un formulario donde podrá realizar la Baja como ser Abandono, Congelado u Observación cual sea el motivo para realizar la baja de la carrera del estudiante, esta se muestra en la siguiente imagen:

  
**HUANCA ALEJANDRO**  
 ESTUDIANTE

<b>CARNET IDENTIDAD:</b> 2442357 LP
<b>NRO MATRICULA:</b> 20001833
<b>CARRERA:</b> MECÁNICA AUTOMOTRIZ
<b>MODALIDA DE INGRESO:</b> EXAMEN DE ADMISIÓN
<b>MODALIDA DE INGRESO:</b> II/2020

.: ESTADO CARRERA .:

ABANDONO

.: OBSERVACIÓN .:

Escriba por el cual se da el cambio de estado de carrera

CANCELAR

CAMBIAR ESTADO CARRERA

- ✓ En el Casillero Rojo como podemos observar se despliega una lista con las opciones de Abandono, Congelado u Observación en el cual tendrá que seleccionar una.
- ✓ En el Casillero Naranja se tiene una caja de texto donde tendremos que escribir el motivo o la observación por el cual se seleccionó el estado para el estudiante con respecto a su carrera esta se detalla en el casillero rojo.
- ✓ En el Casillero Verde se observa que se tiene 2 botones las cuales al pulsarlas realizan las siguientes acciones:
  - ✓ Botón **Cancelar** revoca las acciones que se hayan realizado.
  - ✓ Botón **Cambiar Estado Carrera** realiza la actualización de los datos y cambio de estado de la carrera para el estudiante.

Estas opciones estarán habilitadas solo para el ADMINISTRADOR, FEJE DE CARRERA y SECRETARÍA.

## 2.8. DESCRIPCIÓN DE ADMINISTRACIÓN DOCENTE

N°	NOMBRE COMPLETO	C.I.	CELULAR	CARRERA	CARGA HORARIA	ESTADO DOCENTE	ACCIÓN
1	OCAMPO MARTINEZ KARINA	7192406 TJ	75239588	MECÁNICA AUTOMOTRIZ (CAM) SEDE:CENTRAL LA PAZ	48	ACTIVO	<ul style="list-style-type: none"><li>MODIFICAR DATOS DOCENTE</li><li>DAR DE BAJA AL DOCENTE</li><li>ELIMINAR CARRERA DOCENTE</li></ul>
2	MAMANI CHURA CRISTHIAN	6995369 LP	75859466	ELECTRICIDAD INDUSTRIAL (ELE) SEDE:CENTRAL LA PAZ			
3	MAMANI CHURA CRISTHIAN	6995369 LP	75859466	MECÁNICA AUTOMOTRIZ (CAM) SEDE:CENTRAL LA PAZ			

A). En el Casillero Rojo se muestra el botón de Agregar Nuevo Docente que al pulsarlo muestra el siguiente formulario de verificación de registro:

.: VERIFICAR REGISTRO DE DOCENTE .: X

INGRESE EL NÚMERO DE CARNET DEL NUEVO DOCENTE:

Ingrese el Número de documento del Docer

CANCELAR COMPROBAR

Donde el sistema verifica si el Docente está registrado o no, si no estuviera registrado se muestra el siguiente formulario de Registro de Nuevo Estudiante:

**.- AGREGAR A UN NUEVO DOCENTE .-**

---

**1.-**      **.- DATOS PERSONALES DEL DOCENTE .-**

Nombres :      
 Ap. Paterno :      
 Ap. Materno :      
 Documento :

Número de Carnet :      
 Expedido :      
 Género :      
 Fecha Nacimiento :      
 Estado Civil :

Nacionalidad :      
 Departamento :      
 Nro. Celular :      
 Nro Teléfono :      
 E-mail :

---

**.- INFORMACIÓN DE VIVIENDA ACTUAL .-**

País Vivienda :      
 Departamento Vivienda :      
 Nro Distrito :      
 Zona Vivienda :      
 Calle/Avenida :      
 Nro Puerta :

---

**.- ASIGNACIÓN DE CARRERA DEL DOCENTE .-**

CARRERA	CARGA HORARIA	OBSERVACIÓN	ACCIÓN
SELECCIONE	Carga Horaria	Observación	<b>3-</b>
<b>2.-</b>			<b>4+</b> <b>AÑADIR FILA</b>

CANCELAR
AGREGAR DOCENTE

1. En el Casillero Rojo se puede visualizar un formulario donde se tendrá que llenar con los datos personales y vivienda del docente.

2. En el Casillero Verde se observa que se tendrá que seleccionar la carrera a la que será asignado el docente también llenado la carga horaria y observación si la tuviera el docente.

3. En el Casillero Purpura se muestra un botón donde al pulsarla se tendrá la acción de dar de baja al docente con respecto a la carrera.

4. En el Casillero Celeste se muestra un botón que al pulsarla se añadirá una fila para realizar la asignación de carrera al docente.

5. En el Casillero Café de muestra 2 botones las cuales realizan las siguientes acciones:

- ✓ Botón **Cancelar** revoca las acciones que se haya realizado.
- ✓ Botón **Agregar Docente** realiza la inserción o actualización de los datos y asignación de carrera que se asignó al docente.

**B).** En el Casillero Naranja se puede realizar el filtro de Búsqueda dentro de la Lista de Docentes.

**C).** En el Casillero verde se puede observar las siguientes opciones:

- 1. MODIFICAR DATOS DEL DOCENTE** al pulsar este botón se muestra un formulario con los datos y asignaciones de carrera del docente, esta se muestra a continuación:

The screenshot shows a web form titled "ACTUALIZAR DATOS DEL DOCENTE". It is organized into three main sections:

- Section 1: DATOS PERSONALES DEL DOCENTE**
  - Ap. Paterno: OCAMPO
  - Ap. Materno: MARTINEZ
  - Nombres: KARINA
  - Documento: CARNET DE IDENTIDAD
  - Número de Carnet: 7192406
  - Expedido: TARIFA
  - Género: FEMENINO
  - Fecha Nacimiento: 1991/11/06
  - Estado Civil: SOLTER@
  - Nacionalidad: BOLIVIANO/NA
  - Departamento: SELECCIONE
  - Nro. Celular: 75239568
  - Nro Teléfono: Nro Teléfono
  - E-mail: kocampo@gmail.com
- Section 2: INFORMACIÓN DE VIVIENDA ACTUAL**
  - País Vivienda: BOLIVIANO/NA
  - Departamento Vivienda: SELECCIONE
  - Nro Distrito: 2
  - Zona Vivienda: NUEVOS
  - Calle/Avenida: HORIZONTES
  - Nro Puerta: 123
- Section 3: ASIGNACIÓN DE CARRERA DEL DOCENTE**
  - Sede: CENTRAL LA PAZ
  - Carrera: MECÁNICA AUTOMOTRIZ (CAM)
  - Carga Horaria: 48
  - Observación: Observación
  - Estado Docente: ACTIVO

At the bottom of the form, there are two buttons: "CANCELAR" (highlighted in red) and "ACTUALIZAR DOCENTE" (highlighted in blue).

En el Casillero Rojo se puede observar 2 botones y al pulsarlas realizan las siguientes acciones:

- ✓ Botón **Cancelar** revoca las acciones que se haya realizado.
  - ✓ Botón **Actualizar Docente** realiza la actualización de los datos y asignación de carrera del docente.
- 2. DAR DE BAJA AL DOCENTE** al pulsar esta acción realiza el cambio de estado de docente por Inactivo.

3. **ELIMINAR CARRERA DOCENTE** al pulsar esta acción se podrá eliminar al docente de esa carrea está respetando que no se realizó la asignación a alguna materia.

Estas opciones estarán habilitadas solo para el ADMINISTRADOR, FEJE DE CARRERA y SECRETARÍA.

## 2.9. DESCRIPCIÓN DE ADMINISTRACIÓN PERSONAL ADMINISTRATIVO

N°	NOMBRE COMPLETO	C.I.	CARRERA	CARGO	FECHA DEL CARGO	ESTADO	ACCIÓN
1	ILAWI EIRA	ILAWI-EIRA-2020 LP	CARRERA:— SEDE: CENTRAL LA PAZ	DIRECTOR ACADÉMICO	FECHA INICIO:— FECHA FIN:—	ACTIVO	MODIFICAR DATOS ADMINISTRATIVO DAR DE BAJA AL ADMINISTRATIVO

A). En el Casillero Rojo se puede observar el botón de Agregar Nuevo Personal Administrativo, al pulsarlo muestra el siguiente formulario de verificación de registro:

.: VERIFICACIÓN DE REGISTRO DE PERSONAL. .:

INGRESE EL NÚMERO DE CARNET DEL ADMINISTRATIVO:

Ingrese el Número de documento del quien quiere registrar

CANCELAR COMPROBAR

Donde el sistema verifica si la Persona está o no registrado, si no estuviera registrado se muestra el siguiente formulario de Registro de Nuevo Personal Administrativo:

AGREGAR A UN NUEVO PERSONAL ADMINISTRATIVO

---

1. DATOS PERSONALES DEL NUEVO ADMINISTRATIVO

Nombres:  Ap. Paterno:  Ap. Materno:  Documento:

Número de Carnet:  Expedido:  Género:  Fecha Nacimiento:  Estado Civil:

Nacionalidad:  Departamento:  Nro. Celular:  Nro Teléfono:  E-mail:

---

2. INFORMACIÓN DE VIVIENDA ACTUAL

País Vivienda:  Departamento Vivienda:  Nro Distrito:  Zona Vivienda:  Calle/Avenida:  Nro Puerta:

---

3. CARGO DEL ADMINISTRADOR

CARGO	CARRERA	FECHA INICIO CARGO	FECHA FIN CARGO	ACCIÓN
<input type="text" value="SELECCIONE"/>	<input type="text" value="SELECCIONE"/>	2020/07/08	<input type="text"/>	<input type="button" value="Eliminar"/> <input type="button" value="Añadir Fila"/>

4.

1. En el Casillero Rojo se puede tener un formulario donde tendrá que ser llenado por los datos personales e información de vivienda del personal administrativo a registrar.
2. En el Casillero Verde se observa que se tendrá que seleccionar el cargo y carrera que se le asignara a la persona.
3. En el Casillero Café se muestra 2 botones las cuales al pulsarlas realizan las siguientes acciones:
  - ✓ Botón **Eliminar** tendrá la acción de dar de baja al Personal Administrativo con respecto a la carrera.
  - ✓ Botón **Añadir Fila** añadirá una fila para realizar la asignación de cargos y carrera que se detallan en el punto 2.
4. En el Casillero Celeste se muestra 2 botones que al pulsarlas realizan las siguientes acciones:
  - ✓ Botón **Cancelar** revoca las acciones que se haya realizado.
  - ✓ Botón **Agregar Administrativo** realiza la inserción de los datos y asignación de carrera al nuevo personal administrativo.

**B).** En el Casillero Naranja se puede realizar el filtro de Búsqueda dentro de la Lista de Persona Administrativo.

**C).** En el Casillero verde se puede observar las siguientes opciones:

1. **MODIFICAR DATOS DEL ADMINISTRATIVO** al pulsar este botón se muestra un formulario con los datos y asignaciones de carrera del Administrativo, esta se muestra a continuación:

1.1. DATOS PERSONALES DEL ADMINISTRATIVO				
Apellidos:	Ap. Paterno:	Ap. Materno:	Documento:	
EIRA	ILAWI	Apellido Materno	(CI) CARNET DE IDENTIDAD	
Nro Carnet:	Expedido:	Género:	Fecha Nacimiento:	Estado Civil:
ILAWI-EIRA-2020	LA PAZ	MASCULINO	2020/02/12	SOLTER@
Nacionalidad:	Departamento:	Nro. Celular:	Nro Teléfono:	E-mail:
BOLIVIANO/NA	SELECCIONE:	Nro Celular	Nro Teléfono	Correo Electrónico
1.2. INFORMACIÓN DE VIVIENDA ACTUAL				
País Vivienda:	Departamento Vivienda:	Nro Distrito:	Zona Vivienda:	Calle/Avenida:
BOLIVIA	SELECCIONE:	Nro Distrito	Zona Vivienda	Calle/Avenida
Nro Puerta:				
Nro Puerta				
1.3. CARGO DEL ADMINISTRADOR				
CARGO	CARRERA	FECHA INICIO CARGO	FECHA FIN CARGO	ACCIÓN
DIRECTOR ACADÉMICO	SELECCIONE:			1.3. AÑADIR CARGO
1.4. CANCELAR ACTUALIZAR INFORMACIÓN				

1.1. En el casillero Rojo se muestra un formulario los cuales se podrá realizar la modificación de los datos personales y vivienda del Administrativo.

1.2. En el casillero Verde se observa que se tendrá que seleccionar el cargo y carrera que se le asignara a la persona.

1.3. En el casillero Celeste se muestra 2 botones las cuales al pulsarlas realizan las siguientes acciones:

- ✓ Botón **Eliminar** tendrá la acción de dar de baja al Personal Administrativo con respecto a la carrera.
- ✓ Botón **Añadir Fila** añadirá una fila para realizar la asignación de cargos y carrera.

1.4. En el casillero Café se muestra 2 botones que al pulsarlas realizan las siguientes acciones:

- ✓ Botón **Cancelar** revoca las acciones que se haya realizado.
- ✓ Botón **Actualizar Administrativo** realiza la actualización de los datos y asignación de carrera al nuevo personal administrativo.

**2. DAR DE BAJA AL ADMINISTRATIVO** al pulsar esta acción realiza el cambio de estado al Administrativo por Inactivo.

Estas opciones estarán habilitadas solo para el ADMINISTRADOR.

**ANEXO E**

**MANUAL TÉCNICO**

## **PRESENTACIÓN**

Este manual describe los pasos necesarios para cualquier persona que tenga conocimientos en ciertas bases de sistemas pueda realizar la instalación del aplicativo creado para la administración.

Es importante tener en cuenta que en el presente manual se hace mención a las especificaciones mínimas de hardware y software para la correcta instalación del aplicativo

# **SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA MATRICULACIÓN Y SEGUIMIENTO ACADÉMICO EN LÍNEA**

## **1. REQUISITOS DE HARDWARE**

Para el Sistema de información para Matriculación y Seguimiento Académico en Línea, en su primera versión, se necesita de 61MB de espacio físico en el sistema de almacenamiento a instalarse.

A medida que se vaya registrando el espacio que se necesitara en forma mensual es un aproximado de 10 MB para las diferentes transacciones.

Para la aplicación se necesita un servidor que soporte la instalación y configuración de APACHE, MariaDB Y PHP, mismo que puede ser un equipo computacional con características en el procesador Corei3 o superior con un sistema de almacenamiento o espacio libre de 120GB. La memoria RAM deberá de tener 4GB o superior.

## **2. REQUISITOS DE SOFTWARE**

El Sistema de información para Matriculación y Seguimiento Académico en Línea fue desarrollado sobre la infraestructura de servidor XAMPP en su versión v7.2.31 y el mismo que incluye lo siguiente:

- ✓ Apache 2.4.43 o superior
- ✓ MariaDB 10.4.11 o superior
- ✓ PHP 7.2.31 o superior

## **3. PASOS A SEGUIR PARA LA INSTALACIÓN**

**3.1.** Realizamos la copia de la carpeta “**eispdm**” en la ruta **/var/www**

**3.2.** Otorgar privilegios o permisos de administrador para que pueda ser reconocidos por el sistema.

**3.3.** Dentro de la aplicación abra el archivo **database.php** que se encuentra ubicado en: **/var/www/eispdm/application/config/database.php**

Actualmente:



```
1 $active_group = 'default';
2 $query_builder = TRUE;
3 $db['default'] = array(
4     'dsn' => '',
5     'hostname' => 'localhost',
6     'username' => 'root',
7     'password' => '',
8     'database' => 'dbeispdm',
9     'dbdriver' => 'mysqli',
10    'dbprefix' => '',
11    'pconnect' => FALSE,
12    'db_debug' => (ENVIRONMENT !== 'production'),
13    'cache_on' => FALSE,
14    'cachedir' => '',
15    'char_set' => 'utf8',
16    'dbcollat' => 'utf8_general_ci',
17    'swap_pre' => '',
18    'encrypt' => FALSE,
19    'compress' => FALSE,
20    'stricton' => FALSE,
21    'failover' => array(),
22    'save_queries' => TRUE
23 );
```

Lo más importante de esta sección son las siguientes líneas:



```
1 'hostname' => 'localhost',
2 'username' => 'root',
3 'password' => '',
4 'database' => 'dbeispdm',
```

**Hostmane:** Es la ruta del servidor donde se aloja nuestra base de datos así que debemos apuntar al servidor donde se aloja la base de datos

Opción A: Si la base de datos está en el mismo servidor déjelo como '**localhost**'

Opción B: Si está alojado en otro servidor, escriba el nombre del servidor [www.midominio.com](http://www.midominio.com) o la IP.

**Username:** nombre de usuario con el que se puede acceder en nuestro caso estamos utilizando el por defecto de MariaDB en su caso tendrá uno en específico escriba ese nombre de usuario y si no tiene póngase en contacto con su proveedor.

**Password:** al igual que username está por defecto si tiene un password pues escriba entre las comillas simples.

**Database:** es el nombre de la base de datos el cual se recomienda el nombre por defecto **dbeispdm**

Ahora debería de quedarnos algo como en la imagen

```
1 $active_group = 'default';
2 $query_builder = TRUE;
3 $db['default'] = array(
4     'dsn' => '',
5     'hostname' => 'direccion servidor',
6     'username' => 'el nombre de usuario',
7     'password' => 'la contraseña',
8     'database' => 'nombre base de datos',
9     'dbdriver' => 'mysqli',
10    'dbprefix' => '',
11    'pconnect' => FALSE,
12    'db_debug' => (ENVIRONMENT !== 'production'),
13    'cache_on' => FALSE,
14    'cachedir' => '',
15    'char_set' => 'utf8',
16    'dbcollat' => 'utf8_general_ci',
17    'swap_pre' => '',
18    'encrypt' => FALSE,
19    'compress' => FALSE,
20    'stricton' => FALSE,
21    'failover' => array(),
22    'save_queries' => TRUE
23 );
24
```

De esta manera se concluye la configuración que se necesita, se puede pasar a navegar siempre y cuando ya esté compartido el servidor al público desde la internet o si es de manera local desde la red conectada al servidor.

Si se tiene una DNS se procede a realizar de la siguiente manera:

[www.midominio.com](http://www.midominio.com)

Si es de manera local y supongamos que nuestra IP es 192.168.1.25 se procede a realizar de la siguiente manera: **192.168.1.25/eispdm**

#### 4. DISPONIBILIDAD DE LOS SERVICIOS WEB

Una vez realizado todos los puntos del paso 3, los servicios web ya están disponibles en la aplicación y para su respectivo consumo por parte de los usuarios.

Nro.	MENÚ	OPCIONES
1	LISTA DE ESTUDIANTES	LISTA Y BÚSQUEDA ESTUDIANTES
2		INCORPORAR NUEVO ESTUDIANTE
3		GENERAR CERTIFICADO HABILITACIÓN
4		REPORTE DE BOLETA INSCRIPCIÓN
5		REPORTE DE BOLETÍN CALIFICACIÓN
6		REPORTE DE HISTORIAL ACADÉMICO
7		REPORTE DE SEGUIMIENTO ACADÉMICO
8		NOTAS ACADÉMICAS
9		MODIFICAR ESTUDIANTE
10		DAR BAJA CARRERA
11	MATRICULACIÓN	LISTA Y BÚSQUEDA ESTUDIANTES
12		REALIZAR LA MATRICULACIÓN
13		REPORTE DE FORMULARIO MATRICULACIÓN
14		MODIFICAR MATRICULACIÓN
15		REPORTES MATRICULACIÓN
16	INSCRIPCIÓN	LISTA Y BÚSQUEDA ESTUDIANTES
17		REALIZAR INSCRIPCIÓN
18		DAR BAJA LA INSCRIPCIÓN
19		REPORTE BOLETA DE INSCRIPCIÓN
20		REPORTE HISTORIAL ACADÉMICO
21		REPORTE SEGUIMIENTO ACADÉMICO
22	GESTIÓN ACADÉMICA	LISTA Y BÚSQUEDA GESTIÓN ACADÉMICA
23		AGREGAR NUEVA GESTIÓN ACADÉMICA
24		MODIFICAR GESTIÓN ACADÉMICA

25		ELIMINAR GESTIÓN ACADÉMICA
26	PRE REQUISITOS	LISTA Y BÚSQUEDA DE PRE REQUISITOS
27		AGREGAR NUEVO PRE REQUISITO
28		MODIFICAR PRE REQUISITO
29		ELIMINAR PRE REQUISITO
30	PLANIFICACIÓN	LISTA Y BÚSQUEDA DE PLANIFICACIONES
31		AGREGAR NUEVA PLANIFICACIÓN
32		MODIFICAR PLANIFICACIÓN
33		REPORTE LISTA DE ESTUDIANTES
34		MIGRACIÓN DE CALIFICACIONES
35		REPORTE DE ACTAS DE CALIFICACIONES
36		ELIMINAR PLANIFICACIÓN
37	DOCENTES	LISTA Y BÚSQUEDA DE DOCENTES
38		AGREGAR NUEVO DOCENTE
39		MODIFICAR DATOS DOCENTE
40		DAR BAJA AL DOCENTE
41		ELIMINAR DOCENTE
42	PERSONAL ADMINISTRATIVO	LISTA Y BÚSQUEDA DE PERSONAL ADMINISTRATIVO
43		AGREGAR NUEVO PERSONAL ADMINISTRATIVO
44		MODIFICAR DATOS PERSONAL ADMINISTRATIVO
45		DAR BAJA PERSONAL ADMINISTRATIVO

## 5. CREACIÓN DE BASE DE DATOS Y MIGRACIÓN DE DATOS

al realizar la creación de la base de datos, deberá tener el acotejamiento de utf8\_general\_ci para no tener problemas cuando se importe los datos de migración. Los mismos están viviendo en el mismo formato.

Para la importación de los datos deberá utilizar el utilitario de phpMyAdmin en la opción de IMPORTAR y el conjunto de caracteres del archivo ISO-8859-1 para el reconocimiento de acentuaciones.

## **6. ACCESO Y COPIAS DE SEGURIDAD DE BASE DE DATOS**

Para ingresar a la base de datos se debe acceder a la plataforma de phpMyAdmin, se puede pasar a navegar siempre y cuando ya esté compartido el servidor al público desde la internet o si es de manera local desde la red conectada al servidor.

Si se tiene una DNS se procede a realizar de la siguiente manera:  
[www.midominio.com](http://www.midominio.com)

Si es de manera local y supongamos que nuestra IP es 192.168.1.25 se procede a realizar de la siguiente manera: 192.168.1.25/phpMyAdmin

Teniendo en cuenta que se tiene el usuario y la contraseña del servidor donde se aloja la base de datos, se procede a acceder a la base de datos llamada dbeispdm donde se mostrará la siguiente ventana:



## Bienvenido a phpMyAdmin

**Idioma - Language**

Español - Spanish

**Iniciar sesión**

Usuario:

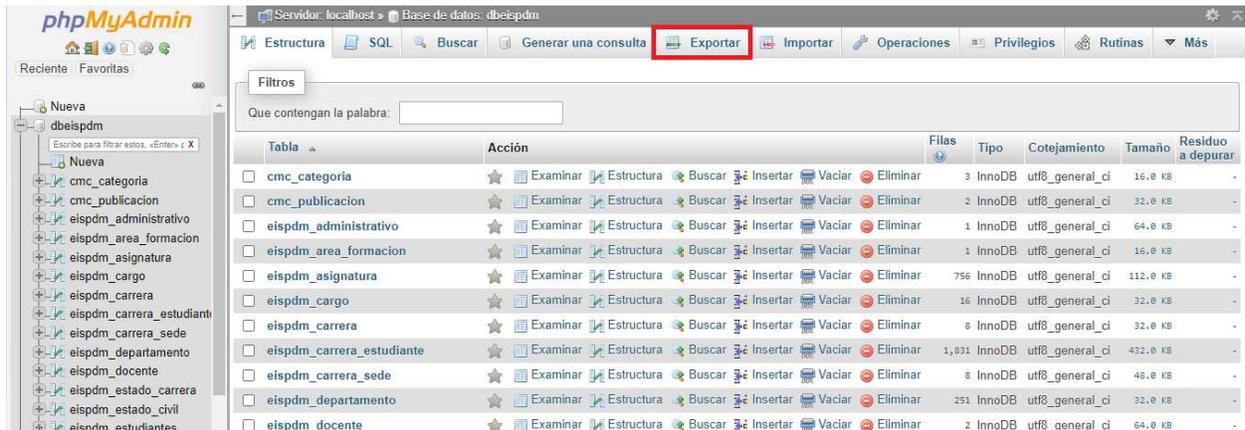
Contraseña:

**Continuar**

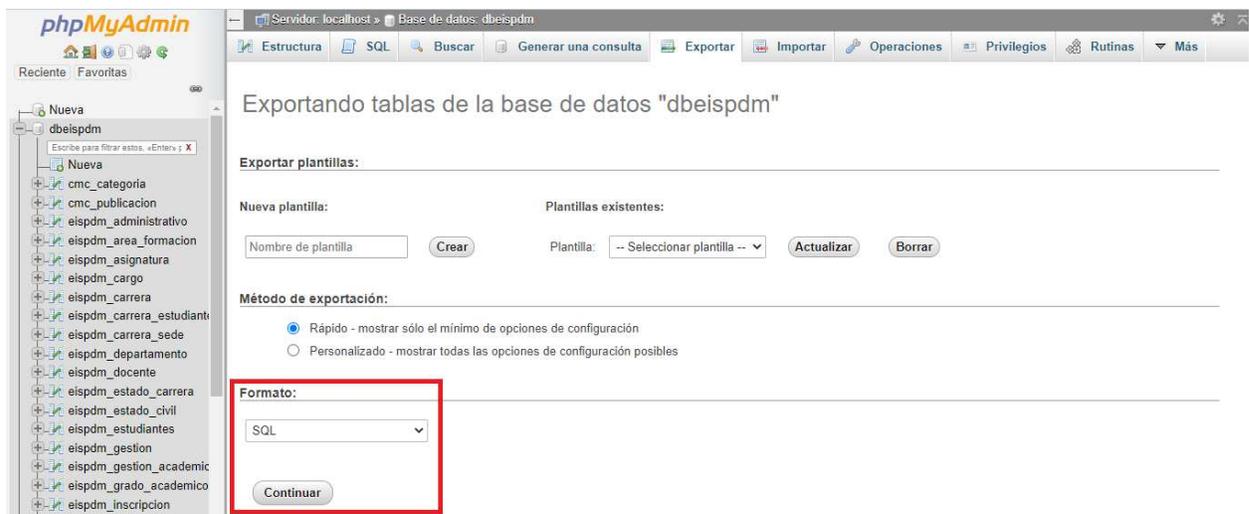
Al ingresar se visualiza el gestor de base de datos **phpMyAdmin**, donde se puede encontrar la base de datos del sistema, para ello se selecciona para proceder a generar la copia de seguridad.

The screenshot shows the phpMyAdmin web interface. The browser address bar indicates 'Servidor: localhost'. The top navigation bar includes 'Bases de datos', 'SQL', 'Estado actual', 'Cuentas de usuarios', 'Exportar', 'Importar', 'Configuración', 'Registro binario', and 'Más'. The left sidebar shows a tree view of databases, with 'dbispdm' highlighted in a red box. The main content area is divided into three panels: 'Configuraciones generales' (General configurations), 'Configuraciones de apariencia' (Appearance configurations), and 'Servidor de base de datos' (Database server). The 'Servidor de base de datos' panel lists server details such as 'Servidor: Localhost via UNIX socket', 'Tipo de servidor: MariaDB', and 'Versión del servidor: 10.4.10-MariaDB-1.10.4.10+maria-buster-log - mariadb.org binary distribution'. The 'Servidor web' panel lists web server details like 'Apache/2.4.38 (Debian)' and 'Versión del cliente de base de datos: libmysql - mysqlnd 5.0.12-dev - 20150407 - Sld: 7cc7cc96e675f6d72e5cf0f267f48e167c2abb23 \$'.

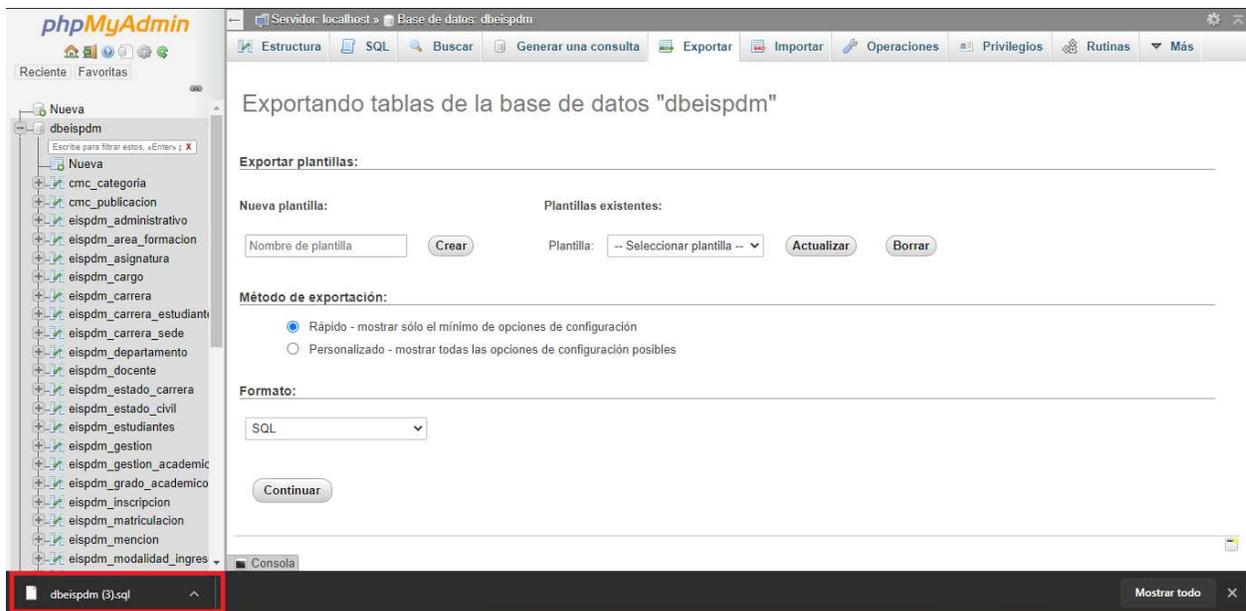
Luego de seleccionar la base de datos, se hace clic en la opción Exportar.



Se visualiza una ventana donde se escoge el formato de la base de datos a descargar y luego se hace clic en el botón Continuar.



Luego de hacer clic en el botón Continuar, se inicia la descarga de la copia de seguridad.



De forma predeterminada la copia de seguridad quedara almacenada en la carpeta de descargas del equipo.

## MODELADO

### 1. DIAGRAMA ENTIDAD RELACIÓN E/R

Para el sistema funcione necesitamos del modelo fisico del **EISPDM**



**ANEXO F**

**AVALES**